

BAHRİ DAĞDAŞ

Bitkisel Araştırma Dergisi



Journal of Bahri Dagdas Crop Research

Cilt / Volume: 11 Sayı / Issue: 1 Yıl / Year: 2022
e-ISSN : 2687 - 3753; ISSN : 2148 - 3205

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Crop Research



Cilt / Volume: 11, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2022
e-ISSN: 2687 – 3753; ISSN: 2148 – 3205

Yayımlayan

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

Sahibi

Dr. Fatih ÖZDEMİR

Editör

Prof. Dr. Ali TOPAL

Editör Yardımcısı

İlker TOPAL

Teknik Editör - Sekreteryä

Emre ÖZDEMİR

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/bdbad>

Cilt: 11, Sayı: 1, Yıl: 2022
e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

Haziran 2022

Publisher

Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya, TURKEY

Owner

Dr. Fatih OZDEMIR

Editor-in-Chief

Prof. Dr. Ali TOPAL

Deputy Editor

Ilker TOPAL

Technical Editor - Secretariat

Emre OZDEMIR

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/bdbad>

Volume: 11, Issue: 1, Year: 2022
e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

June 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. Saime Ünver İKİNCİKARAKAYA	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın AKIN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman SOYLU	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Nermin BİLGİÇLİ	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet KILINÇ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan KILIÇ	Bingöl Üniversitesi
Doç. Dr. Muhammet KARAŞAHİN	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Ali KAHRAMAN	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Zuhale KARAKAYACI	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Tolga TİPİ	Uludağ Üniversitesi
Doç. Dr. Hüsnü AKTAŞ	Mardin Artuklu Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Halit seyfetn ATLI	Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Çetin PALTA	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇOBAN	Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar KARADUMAN	Osmangazi Üniversitesi
Dr. Erdal GÖNÜLLAL	Bahri Dağdaş Tarımsal Arşt. Enstitüsü

Dergiye gönderilen makaleler yayımlansın 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 yayınlanan uluslararası dergidir.

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

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi / Journal of Bahri Dagdas Crop Research

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: 11, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2022

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

Haziran / June 2022

İçindekiler / Contents

Sayfalar / Pages

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Kışlık Mercimek Genotiplerinin Tane ve Biyolojik Verimi Üzerine Ekim Zamanlarının Etkisi The Effect of Sowing Time on The Grain and Biological Yield of Winter Lentils Genotypes Oğuzhan HAKKOYMAZ, Mustafa ÖNDER	1-8
Güçlükonak/Şırnak Yöresi Üzüm Çeşitlerinin Sürgün, Genç ve Olgun Yaprak Özellikleri Characteristics of Shoots, Young and Mature Leaves of Grape Varieties of the Güçlükonak District of Şırnak Region Cemal YURTGÜL, Mehmet Settar ÜNAL	9-15
Bazı At Dışı Hibrit Mısır Çeşitlerinin Tane Nem Kaybetme Hızlarının İncelenmesi Investigation of Dry-Down of Kernel Moisture Speed in Some Dent Hybrid Corn Varieties İdris EKMEKÇİ, Süleyman SOYLU	16-23
Irak'ta Çiftçilerin Mevcut Durumları ve Talepleri: Nohut Üretiminin Değerlendirilmesi ve Tarımsal Sürdürülebilirlik Current Situation and Demands of Farmers in Iraq: Evaluation of Chickpea Production and Agricultural Sustainability Ali KAHRAMAN, Firas Mohammed KNO	24-30
Ekmeçlik Buğday Genotiplerinin Yağışa Dayalı Şartlarda Kalite ve Miksograf Parametreleri Açısından Değerlendirilmesi Evaluation of Bread Wheat Genotypes in terms of Quality and Mixograph Parameters in Rainfed Conditions Seydi AYDOĞAN, Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Berat DEMİR, Sümevra HAMZAĞOLU, Çiğdem MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ, Sadi GÜR, Seyfi TANER	31-39
Konya Koşullarında Makarnalık Buğdaylarda Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikler ile Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Determination of Some Phonological, Morphological Characteristics and Yield, Yield Components of Durum Wheats in Konya Conditions Neslihan DORUK KAHRAMAN, Sabri GOKMEN	40-48
Kuru Soğan Üreticilerinin Pazarlama Sorunları ve Soruna Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi (Amasya İli Merkez İlçe Örneği) Marketing Problems of Onion Producers and Determining the Factors Affecting the Problem (Case Study in Amasya Central District) Rüveyda YÜZBAŞIOĞLU	49-58
Farklı Gübreleme Uygulamalarının Tanelik Mısır Üzerine Etkileri Effects of Different Fertilization and Lateral Spacing Applications on Grain Corn Muhammet KARAŞAHİN	59-68
Yerel Topbaş Buğday Popülasyonlarından (Triticum compactum) Hatların Verim ve Bazı Morfolojik Özellikleri Yield and Some Morphological Properties of Lines Selected From Populations of Landraces Topbaş Wheat (Triticum compactum) Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN,	69-78

Meltem YAŞAR, Birol ERCAN, Sümeyra HAMZAOĞLU, Berat DEMİR, Çiğdem
MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ, Sadi GÜR

Zenginleştirilmiş Erişte Üretiminde Yeni Yaklaşımlar

New Approaches in Enriched Noodle Production

79-86

Şule KESKİN Asuman KAPLAN EVLİCE

Kışlık Mercimek Genotiplerinin Tane ve Biyolojik Verimi Üzerine Ekim Zamanlarının Etkisi

Oğuzhan HAKKOYMAZ¹  Mustafa ÖNDER² 

¹ S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya, Türkiye

² S.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Konya, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

Tel.: -

monder@selcuk.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 08.12.2021

Kabul Tarihi : 04.03.2022

Anahtar kelimeler: Kırmızı

mercimek, ekim zamanı, biyolojik verim, tane verimi

Keywords: Red lentil, sowing

times, biological yield, grain yield

Öz

Bu araştırma, farklı zamanlarda ekilen kışlık mercimek genotiplerinin tane ve biyolojik verim üzerine etkisini incelemek amacıyla iki yıl süre (2013 ve 2014) ile Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Deneme, Çiftçi, Özbek, Kafkas, Fırat-87, Seyran ve Popülasyon olmak üzere 6 mercimek genotipi ve 5 farklı ekim zamanına (30 Eylül, 10 Ekim, 20 Ekim, 30 Ekim ve 10 Kasım) göre kurulmuştur. Tarla denemeleri "tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni"nde göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve kışa dayanım, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kışa dayanım bakımından yıllar ortalamasında 30 Eylül, 10 ve 20 Ekim tarihlerinin kışlık mercimek için daha uygun olduğu belirlenmiştir. Yıl ve genotip ortalaması olarak, tane verimi 116.23 kg/da (10 Ekim) ile 140.02 kg/da (20 Ekim) arasında, yılların ve ekim zamanlarının ortalaması olarak ise tane verimi 105.08 kg/da (Seyran) ile 162.14 kg/da (Fırat-87) arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin biyolojik verimi yıl ve ekim zamanından etkilenmemiş ancak yıllar ortalamasına göre Seyran çeşidi diğerleri aynı ve en yüksek değere sahip olmuştur. Aynı şekilde %31.21 değeri ile Fırat-87 çeşidi en yüksek hasat indeksine sahip olmuştur. Sonuç olarak incelenen özellikler bakımından yıllar, ekim zamanı ve genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

The Effect of Sowing Time on The Grain and Biological Yield of Winter Lentils Genotypes

Abstract

The study was carried out in Konya ecological conditions for two years (2013 and 2014) in order to examine the effects of different sowing times on grain and biological yield in winter lentil varieties and population. The experiment was established according to 6 lentil genotypes, Çiftçi, Özbek, Kafkas, Fırat-87, Seyran and Population, and 5 different sowing times (30 September, 10 October, 20 October, 30 October and 10 November). Field experiments were carried out in 3 replications according to the "Factorial Design in Randomized Blocks" design and winter resistance, grain yield, biological yield and harvest index properties were examined. According to the results, it has been determined that 30 September, 10 and 20 October dates are more suitable for winter lentils in terms of winter resistance. As the year and genotype average, the grain yield varied between 116.23 kg da⁻¹ (10 October) and 140.02 kg da⁻¹ (20 October), while the grain yield as the average of the years and sowing times was between 105.08 kg da⁻¹ (Seyran) and 162.14 kg da⁻¹ (Fırat-87). The biological yield of the genotypes was not affected by the year and sowing time, but the Seyran variety had the same and the highest value according to the average of the years. Likewise, Fırat-87 variety had the highest harvest index with a value of 31.21%. As a result, significant differences were determined between the years, sowing time and genotypes in terms of the characteristics examined.

Giriş

Artan dünya nüfusu tarım alanlarının kullanım alanının dışına çıkmasına sebep olmakta ve bu amaç dışı kullanım ile tarım topraklarımızda ciddi azalmalar görülmektedir. Ancak kısa vadede tarımsal ürünlerdeki verimliliğin her yıl artması ile tarımsal ürünlerdeki azalış kısa vadede hissedilmese bile uzun vadede kayıp kaçınılmaz olacaktır. Dünya genelinde açlık ve yoksulluğun artması ve doğal kaynakların kirlenmesi insanlığı düşündürmektedir. Tarım, yaşanan bu sorunlardan birebir etkilendiğinden, sürdürülebilir üretim sistemlerinin kurulması (Kahraman ve Önder, 2018) için izleme, risk değerlendirme ve etkili önlemlerin alınması elzemdir.

Mercimek eski yıllardan beri ülkemizde tanınan ve beslenmede kullanılan yemeklik tane baklagil bitkilerinden birsidir. İklim şartlarına ve yetiştirilme tekniklerine göre farklılık göstermekle beraber mercimeğin kuru tanelerinde, oldukça yüksek miktarda (ortalama %25) protein bulunmaktadır. Mercimeğin protein oranı ülkemizin başlıca besin kaynağı olan buğdayın protein oranının hemen hemen iki katıdır (Kahraman, 2016; 2017). Ayrıca hazmolunabilir protein özelliğinin yüksekliği, aminoasitlerce zenginliği ile de beslenme değeri açısından tahıllardan tahıllardan oldukça üstündür. Bütün bunların sonucu olarak gerek ülkemizde gerekse dünyada halen var olan ve hızla artan nüfusla daha da çoğalan beslenmedeki protein açığının karşılanmasında, mercimek önemli bitkisel protein kaynaklarından biri olarak ortaya çıkmaktadır. Mercimek nadas alanlarının daraltılmasında ve bazı durumlarda münavebeli ziraatta da müracaat etmemiz gereken önemli bir baklagildir. Mercimeğin yetiştirilmesi ile hem toprağın yapısı düzelecek, hem de ekonomik bir kazanç elde edilmiş olacaktır. Mercimek toprak isteği bakımından seçici olmaması hatta en verimsiz yamaçlarda da ürün vermesi sebebi ile değerlendirilmesi gereken bir bitkidir.

Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) baklagil bitkisi olması sebebi ile köklerinde ortak yaşayan *Rhizobium* bakterilerini ihtiva etmektedir. Bu sayede havada bulunan serbest azotu toprağa bağlayarak hem kendi faydalanır hemde kendisinden sonra ekilecek bitkiye azotça zengin toprak bırakmaktadır. Ayrıca mercimeğin köklerindeki N, Ca, P, K gibi besin maddeleri de ayrışma ile toprağın kök bölgesinde kalarak toprak organik maddesini iyileştirmektedir (Sepetoğlu, 1992). Bu şekilde toprağa bağlanan azot miktarı yemeklik tane baklagil cinslerine göre farklılık göstermektedir. Bu miktar en fazla dekara 21.6 kg ile baklada, en az dekara 6.4 kg ile fasulyede belirlenmiş olup mercimekte bu değer dekara 8.4 kg olarak belirlenmiştir (Sepetoğlu, 1992). Toğay (2002), Van koşullarında iki kışlık mercimek çeşitlerinde farklı ekim sıklığı ekim şeklinin tane veriminin; ekim sıklığında (70.71-87.67 kg/da) ve çeşitlerde (65.70-95.12 kg/da) önemli, hasat

indeksinin; ekim sıklığında (%34.34-38.27) ve çeşitlerde (%34.82-37.30) önemli olduğunu saptamıştır. Ayrıca mercimekte tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi ekim sıklığı arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. Kışlık şartlarda Bucak ve ark. (2003) tarafından yürütülen kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medikus subsp. *culinaris*) farklı çeşit ve hatlarının dekara 336.75-464.29 kg biyolojik verime ve dekara 98.99-189.20 kg tane verimine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Güney Doğu Anadolu bölgesinde kışlık olarak ekilen kırmızı mercimeğin bu ekolojiye yakın yerlere kaydırılması gerekmektedir. Güney Doğu Anadolu bölgesinin ekolojisine yakın bölgeler, Orta Anadolu ve Geçit bölgeleridir. Bu nedenle mercimeğin Konya ilinde kışlık olarak yetiştirilme imkanlarını ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma ile Konya ekolojik şartlarında 5 farklı ekim zamanı ile ekilen kışlık mercimek (*Lens culinaris* Medik) çeşitleri verim özelliklerini incelemek amacıyla Selçuk Üniversitesi Alâeddin Keykubat Kampüsü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN deneme tarlasında 2012-2013 ve 2013-2014 vejetasyon dönemlerinde yetiştirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya iline ait 2012-2013 ve 2013-2014 yılları vejetasyon dönemi ve 31 yıllık (1980-2011) rasatlara göre meteorolojik verilerin (aylık ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemenin kurulduğu tarladan alınan 0–30 cm ve 30–60 cm toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2' de verilmiştir.

Çalışmada materyal olarak, Türkiye'de son yıllarda tescil edilen beş kışlık mercimek çeşidi (Çiftçi, Özbek, Kafkas, Fırat 87 ve Sazak 91) ve Konya bölgesinde kışlık olarak ekilen bir yerel popülasyon kullanılmıştır. 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme yıllarında buğday hasadından sonra arız bozmak için tarla erken sonbaharda sürülerek ekime hazırlanmıştır. Denemeler 3 tekrarlı olarak "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine" göre kurulmuştur. Ekimde parseller 1 m eninde, 3 m uzunlukta ve alanı 3 m² olarak planlanmıştır. Deneme 6 çeşit x 5 ekim zamanı x 3 tekerrür olmak üzere 90 parselden oluşmuştur. Deneme alanına her yıl üniform bir şekilde 15 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Ekim zamanları her iki yılda da (2012 ve 2013) 30 Eylül, 10 Ekim, 20 Ekim, 30 Ekim ve 10 Kasım tarihlerinde yapılmıştır. Ekim parsellerde açılan 20 cm aralıklı 5 sıraya I ile yapılmış ve sıra üzeri ve ekim derinliği 3 cm olarak ayarlanmıştır. 2013 ve 2014 ilkbahar aylarında bitkilerin ilk çıkışlarından sonra yabancı ot mücadelesi ve toprak havalanmasını sağlamak için 2 defa elle çapalama yapılmış ve sonbaharda yağış durumuna göre çıkış sağlamak için sulama yapılmıştır. Hasat

Çizelge 1. Konya ilinde 2012-2013 ve 2013-2014 yılları vejetasyon süresi ve 31 yıllık (1980-2011) rasatlara ait meteorolojik değerler *

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm)			Aylık Ortalama Nispi Nem (%)		
	1980 -	2012-	2013-	1980 -	2012-	2013-	1980 -	2012-	2013-
	2011	2013	2014	2011	2013	2014	2011	2013	2013-201
Eylül	18.6	20.9	18.6	11.3	1.2	3.0	46.1	34.0	37.8
Ekim	12.4	15.2	10.8	29.7	26.2	12.1	58.5	59.7	45.0
Kasım	5.5	7.8	8.0	39.0	30.7	15.0	70.1	78.0	63.4
Aralık	1.3	3.8	-2.2	43.9	54.3	10.3	76.5	82.1	79.9
Ocak	-0.3	1.6	2.5	30.8	30.9	95.3	76.0	80.6	83.8
Şubat	0.6	4.9	4.6	23.2	27.9	1.0	70.3	70.6	60.9
Mart	5.2	7.7	7.6	25.5	14.0	25.9	62.7	55.4	59.8
Nisan	10.9	11.9	13.1	35.9	39.7	14.1	57.7	58.1	47.8
Mayıs	15.5	18.4	16.1	38.6	47.0	33.3	55.4	45.9	52.8
Haziran	20.1	21.6	20.2	20.5	8.8	29.0	47.2	36.3	45.7
Toplam/Ort.	9.0	11.4	9.9	298.4	280.7	239.0	62.1	60.1	57.7

*Değerler Konya Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Çizelge 2. Araştırma yerine ait toprak analiz sonucu*

Toprak derinliği (cm)	pH	EC (EC ²⁵ x10 ³)	P ₂ O ₅ (kg/da)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
0-30	8.05	0.85	1.79	0.32	14.74	1,70
30-60	8.00	0.80	1.34	0.34	8.74	1,74
Toprak derinliği (cm)	Mn (ppm)	Organik madde (%)	CaCO ₃ (%)	Doygunluk (%)	Bünye sınıfı	
0-30	7.50	2.25	37.6	65	Killi / Tınlı	
30-60	5.76	1.23	34.4	63	Killi / Tınlı	

* Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü tarafından yapılmıştır.

işlemi ilk yıl 6 Haziran ile 16 Haziran 2013 tarihleri arasında, ikinci yılda ise 17 Haziran ile 26 Haziran 2014 tarihleri arasında elle yapılmıştır. Hasat zamanı belirlenirken her çeşit ayrı ayrı ve parseldeki bitkilerin %90'ının olgunlaşıp sarardığı dönemde yapılmıştır. Kenar tesiri olarak parsellerin birer sırası ve parsel başlarından 50 cm' lik kısımlar ayrılarak kalan 0.6 x 2.0 = 1.2 m²'lik alan değerlendirmeye alınmıştır. Hasat sonrası bitkiler kurutulmuş ve harman işlemi el ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda kışa dayanım (%), biyolojik verim (kg/da), tane verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) özellikleri incelenmiştir. Elde edilen değerler, "MSTAT - C" bilgisayar tabanlı paket programı ile "tesadüf bloklarında faktöriyel deneme" desenine

göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılığın önem düzeyi F testine göre belirlenmiştir. F değeri önemli çıkan konularda da LSD testine göre gruplandırılmalar yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Farklı ekim zamanlarının mercimek çeşitlerine ait incelenen özelliklerin varyans analizi özeti Çizelge 3' de verilmiştir. Analiz sonucuna göre kışa dayanım özelliği ekim zamanı ve yıl x çeşit etkisi, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksinde yıl ve ekim zamanı ortalamaları çok önemli bulunmuştur. Ayrıca hasat indeksinde çeşit ortalamaları p<0.05 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin kışa dayanım, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksine ait varyans analizi özeti (kareler ortalaması)

Varyans Kaynağı	SD	Kışa dayanım	Biyolojik Verim	Tane Verimi	Hasat indeksi
Genel Toplam	179	-	-	-	-
Tekerrür	2	520.274	5133.650	1810.395	173.070
Yıl (Y)	1	21.801	2967490.900**	708023.500**	8367.868**
Ekim Zamanı (EZ)	4	83.125**	60125.500**	13758.900**	365.096**
Çeşitler (Ç)	5	13.87	34572.725	2725.755	70.908*
(Y x Ç) İnt	5	70.590**	20900.200	1194.780	21.510
(Ç x EZ) İnt.	20	12.685	8693.745	1647.645	24.911
(Y x EZ) İnt.	4	33.08	13959.550	1707.750	35.601
(Yx ÇxEZ) İnt.	20	0.62	9735.100	1159.405	28.124
Hata	118	13.639	14998.190	1581.111	24.339

** : p < 0.01, * : p < 0.05

Kışa dayanım bakımından çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4). Her ne kadar da çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz olsa da ekim zamanları ve yılların ortalaması olarak en yüksek kışa dayanım %92.87

ile Özbek çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Seyran (%92.83), Popülasyon (%92.81), Kafkas (%92.33) ve Çiftçi (%92.32) çeşitleri takip etmiştir. En düşük kışa dayanımı ise %91.93 ile Fırat-87 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin kışa dayanımlarına ait değerler (%) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Popülasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	95.94	95.46	95.40	94.18	90.70	95.30	94.50 a
	10 Ekim	95.38	95.67	95.63	95.92	93.69	92.58	94.81 a
	20 Ekim	95.31	95.66	96.84	96.39	95.04	92.94	95.36 a
	30 Ekim	95.87	94.43	95.09	96.45	95.27	95.23	95.39 a
	10 Kasım	94.27	93.62	94.59	93.06	95.37	96.29	94.53 a
	Ortalama	95.35 a	94.97 a	95.51 a	95.20 a	94.01abc	94.47 ab	94.92
2014	30 Eylül	94.37	93.57	92.09	91.93	90.94	95.10	93.00 ab
	10 Ekim	87.31	90.36	89.43	92.70	94.15	90.15	90.68 b
	20 Ekim	91.98	90.97	92.98	92.99	93.21	95.80	92.99 ab
	30 Ekim	84.84	83.91	87.23	90.01	87.81	85.75	86.59 c
	10 Kasım	84.04	89.65	89.06	84.45	86.99	89.54	87.29 c
	Ortalama	88.51 d	89.69 d	90.16 d	90.42 d	90.62 cd	91.27bcd	90.11
İki yıl ortalaması	30 Eylül	95.16	94.51	93.75	93.06	90.82	95.20	93.75 a
	10 Ekim	91.34	93.02	92.53	94.31	93.92	91.37	92.75 ab
	20 Ekim	93.65	93.32	94.91	94.69	94.13	94.37	94.18 a
	30 Ekim	90.36	89.17	91.16	93.23	91.54	90.49	90.99 b
	10 Kasım	89.16	91.63	91.83	88.76	91.18	92.92	90.91 b
	Ortalama	91.93	92.33	92.83	92.81	92.32	92.87	92.51

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Bu çalışmada ekim zamanları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur (Çizelge 3). Yapılan LSD testi sonuçlarına göre 20 Ekim ve 30 Eylül tarihlerinde ekilen parsellerdeki kışa dayanım sırasıyla ilk gruba (a), 10 Ekim tarihi ikinci gruba (ab) ve 30 Ekim ve 10 Kasım tarihleri ise son gruba (b) girmiştir. Ekim zamanı x yıl etkisi de önemsiz olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek kışa dayanım %95.39 ile 2013 yılında 30 Ekim ekiminde, en düşük kışa dayanım ise %86.59 ile 2014 yılında yine 30 Ekim ekimlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Aydoğan ve ark., (2008), mercimekte yaptıkların bir çalışmada tane verimi ve kışa dayanıklılık arasında ters ve olumsuz ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar mercimeğin kışık olarak değerlendirilmesi ve tescile sunulması için ilk olarak genotiplerin kışa dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi ve bu genotipler üzerinde durulması gerektiğini vurgulamışlardır. Yazarlar, ancak bu şekilde kışık mercimekten istenen verimin sağlanabileceğini de vurgulamışlardır. Aynı araştırma da küçük taneli kışık kırmızı mercimeğin verimi en yüksek bulunmuştur. Bu deneme sonuçları bize Konya ekolojik şartlarında kışık olarak yetiştirilecek olan mercimek bitkisinin ekiminin yıllara göre değişmekle beraber ortalama 20 Ekim tarihine kadar ekiminin yapılması gerektiğini göstermektedir.

Biyolojik verimleri bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında önemli çıkmıştır (Çizelge 3). Ekim zamanları ve çeşitlerin ortalaması olarak araştırmanın birinci yılında (2013) 592.53 kg/da olan biyolojik verim, araştırmanın ikinci yılında (2014) 335.73 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın yapıldığı yıllar arasındaki biyolojik verim farkı 256.80 kg/da olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 3'deki gibi, biyolojik verim bakımından ekim zamanları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak 20 Ekim'de ekilen bitkilerin biyolojik verimleri en yüksek olmuştur (502.04 kg/da). Bunu azalan sıra ile 10 Kasım (479.47 kg/da), 30 Eylül (474.65 kg/da), 30 Ekim (435.79 kg/da) ve 10 Ekim (428.70 kg/da) tarihinde ekilen bitkilerin biyolojik verimleri takip etmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin biyolojik verimlerine ait değerler (kg/da) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Populasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	674.17	669.44	616.94	561.39	583.33	638.89	624.03
	10 Ekim	620.83	565.28	449.44	586.39	584.72	475.28	546.99
	20 Ekim	537.22	753.61	559.72	705.28	729.72	625.83	651.90
	30 Ekim	540.00	566.67	421.67	621.11	583.89	533.33	544.45
	10 Kasım	616.67	698.61	529.44	621.67	537.78	567.50	595.28
	Ortalama	597.78	650.72	515.44	619.17	603.89	568.17	592.53
2014	30 Eylül	383.33	301.67	322.78	299.17	403.06	241.66	325.28
	10 Ekim	409.16	340.83	212.50	245.56	393.61	260.83	310.42
	20 Ekim	488.61	288.34	192.22	380.00	392.50	371.39	352.18
	30 Ekim	307.78	369.72	234.17	297.22	417.50	336.39	327.13
	10 Kasım	386.67	393.89	347.22	264.17	433.61	356.39	363.66
	Ortalama	395.11	338.89	261.78	297.22	408.06	313.33	335.73
İki yıl ortalaması	30 Eylül	528.75	485.56	469.86	430.28	493.20	440.28	474.65
	10 Ekim	515.00	453.06	330.97	415.97	489.17	368.06	428.70
	20 Ekim	512.92	520.98	375.97	542.64	561.11	498.61	502.04
	30 Ekim	423.89	468.20	327.92	459.17	500.70	434.86	435.79
	10 Kasım	501.67	546.25	438.33	442.92	485.69	461.95	479.47
	Ortalama	496.44 a	494.81 a	388.61 b	458.19 ab	505.97 a	440.75 ab	464.13

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Biyolojik verim bakımından denemede kullanılan çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında ($p < 0.01$) önemli olmuştur (Çizelge 3). Yıllar ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek biyolojik verimleri 505.97 kg/da ile Çiftçi çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Fırat-87 (496.44 kg/da), Kafkas (494.81 kg/da), Populasyon (458.19 kg/da) ve Özbek (440.75 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. En düşük biyolojik verimleri ise 388.61 kg/da ile Seyran çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Yemelik tane baklagiller içerisinde biyolojik veriminde önemli olduğu tür mercimektir. Çünkü mercimek samanı hayvan besleme açısından diğer türlerin samanından daha kıymetlidir. Nitekim Kantar ve ark. (1994), mercimek samanında tane kadar önemli olduğunu ve artan sıklık ve azot dozlarına bağlı olarak biyolojik veriminde arttığını, Bucak ve ark. (2003), Harran ovası şartlarında kışlık mercimek çeşitlerinin biyolojik veriminin 336.75-464.29 kg/da arasında değiştiğini, Erman ve ark. (2005), Siirt ekolojik şartlarında kışlık mercimek çeşitlerinin biyolojik veriminin 593.0-768.3 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları bu denemede elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

Çizelge 3'e benzer şekilde yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Ekim zamanlarının ve çeşitlerinin ortalamasını alarak araştırmanın ilk yılında (2012-2013) 189.97 kg/da olan tane verimi araştırmanın ikinci yılında (2013-2014) 64.54 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın ilk yılına göre ikinci yılında tane veriminde tüm uygulamalarda düşüş olmuş ve iki yıl arasındaki fark 125.43 kg/da olmuştur. Mercimek fazla yağışa karşı hassas olup

genellikle mutedil kuraklığı tercih eder ve çok fazla nemlilik bitkinin alt yapraklarının çürümmesine ve verimin düşmesine neden olduğu gibi aşırı kuraklıkta tane verimini düşürür (Akçin, 1988). Mercimek su isteğini yağışlarla karşıladığı için, yağışın vejetasyon dönemi içerisindeki oranı ve dağılımı verimi etkilemektedir. Bunun içindir ki sulanmadan yetiştirilebilen mercimek gibi bitkilerin verimi yağış ve özellikle yağışın vejetasyon içerisindeki dağılımına bağlı olarak yıllara göre farklılık arz eder. Araştırmamızda da Çizelge 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi araştırmanın yapıldığı ilk yıl (2012/2013) ile ikinci yıl (2013/2014) arasında da vejetasyon dönemindeki toplam yağış oranı bakımından fark vardır. Araştırmanın ikinci yılında düşen yağış oranı, (239.0 mm) birinci yılında (280.7 mm) olup 41.7 mm daha azdır ve yağışın aylara göre dağılımı da her iki yıl arasında farklılık arz etmektedir. Yağışın oranının ve dağılımının iyi olduğu şartlarda verimin yüksek olması şeklindeki bilgiler sonuçlarımız ile uygunluk göstermektedir.

Araştırmada kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 8.702'dir (Çizelge 3). Yılların ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 162.14 kg/da ile Fırat-87 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Çiftçi (142.61 kg/da), Populasyon (122.36 kg/da), Özbek (120.97 kg/da) ve Kafkas (110.36 kg/da) çeşidi takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 105.08 kg/da Seyran çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi alınan Fırat-87 ile en düşük tane verimi alınan Seyran çeşidi arasında 57.06 kg/da'lık fark meydana gelmiştir. Nitekim yapılan LSD testi sonuçlarına göre en yüksek tane veriminin alındığı

Çizelge 6. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin tane verimlerine ait değerler (kg/da) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Populasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	248.61	193.33	169.17	175.83	179.72	225.56	198.70
	10 Ekim	251.67	150.28	117.78	206.11	210.00	138.06	178.98
	20 Ekim	231.94	186.39	168.33	229.72	261.95	174.16	208.75
	30 Ekim	192.50	171.11	158.05	181.11	203.61	205.00	185.23
	10 Kasım	244.16	151.11	183.61	159.72	172.50	158.05	178.19
	Ortalama	233.78	170.44	159.39	190.50	205.56	180.17	189.97
2014	30 Eylül	80.00	43.33	61.39	49.16	71.95	42.22	58.01
	10 Ekim	91.39	46.67	38.61	30.56	68.33	45.28	53.47
	20 Ekim	112.78	51.11	27.22	77.78	84.44	74.44	71.30
	30 Ekim	80.00	58.89	50.55	67.50	92.78	79.44	71.53
	10 Kasım	88.33	51.39	76.11	46.11	80.84	67.50	68.38
	Ortalama	90.50	50.28	50.78	54.22	79.67	61.78	64.54
İki yıl ortalaması	30 Eylül	164.31	118.33	115.28	112.50	125.84	133.89	128.36
	10 Ekim	171.53	98.47	78.20	118.33	139.17	91.67	116.23
	20 Ekim	172.36	118.75	97.78	153.75	173.20	124.30	140.02
	30 Ekim	136.25	115.00	104.30	124.31	148.19	142.22	128.38
	10 Kasım	166.25	101.25	129.86	102.92	126.67	112.78	123.29
	Ortalama	162.14 a	110.36 c	105.08 c	122.36 bc	142.61 ab	120.97 bc	127.25

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Fırat-87 çeşidi birinci gruba (a) girerken en düşük tane veriminin alındığı Seyran çeşidi, Kafkas çeşidi ile beraber en son gruba (c) girmiştir. Diğer çeşitler Çiftçi (ab), Populasyon (bc), Özbek (bc) şeklinde grup oluşturmuşlardır (Çizelge 6).

Bu araştırmada faktör olarak ele alınan ekim zamanları arasındaki tane verimi bakımından oluşan farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Her ne kadar da ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamışsa da 20 Ekim tarihinde ekilen parsellerden alınan en yüksek tane verimi (140.02 kg/da) ile en düşük tane veriminin alındığı 10 Ekim tarihinde ekilen parsellerin verimleri (116.23 kg/da) arasındaki fark dekara 33.79 kg olmuştur (Çizelge 6). Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre interaksyonların hiç biri istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Bu sonuçlara göre Fırat-87 çeşidi 10 Ekim tarihinde ekildiğinde en yüksek verim alınabilecektir.

Varshney (1992), çalışmasında ekim zamanında yaklaşık bir aylık gecikmenin verimde azalmaya sebep olduğunu belirlemişlerdir. Van koşullarında Toğay ve Engin (2000) tarafından yapılmış olan ekim zamanı çalışmasında, en yüksek verimin ikinci ekim zamanı olan 19 Ekim tarihindeki ekimlerden alınırken, Doğan ve ark. (2014) yaptıkları mercimekte ekim zamanının tane verimine etkisi incelendiklerinde en yüksek tane verimini birinci ekim zamanından elde etmişlerdir. Yapılan diğer araştırmalarda, erken ekimin verimi arttırdığı (Meyveci ve ark., 1993; Singh ve ark., 1994), çeşitlere göre verimin farklılık arz ettiği (Önder ve Yaman, 1996; Bozoğlu ve Peşken, 1997) ve çeşitlerle beraber ekolojinin de verim üzerinde önemli etkisinin olduğu bilinmektedir. Nitekim, Varshney (1992), Hindistan'ın Kalyanpur

bölgesinde yaptığı bir araştırmada çeşitlerin verimlerinin 116.5-175.0 kg/da, Ağsakallı (1998), Erzurum ekolojisinde çeşitlerin veriminin 112.5-170.0 kg/da arasında değiştiğini, Siddique ve ark. (1998), Güney Batı Asya'da ortalama verimin 104.3 kg/da olduğunu, Kaplan (2015), Van ekolojisinde kışlık mercimek çeşitlerinin 74.6-122.0 kg/da, aynı ekolojide Özbek çeşidinin veriminin 157.6 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar genel anlamda elde ettiğimiz değerler ile paralellik göstermektedir.

Hasat indeksi bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında ($p<0.01$) önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Ekim zamanları ve çeşitlerin ortalaması olarak araştırmanın birinci yılında (2013) %32.58 olan bitkide hasat indeksi, araştırmanın ikinci yılında (2014) %18.75 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 7). Çizelge 3'in incelenmesinden de görüleceği gibi, hasat indeksi ekim zamanlarına göre değişimi istatistiki olarak %5 ihtimal sınırında ($p<0.05$) önemli olmuştur. Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak 30 Ekimde ekilen parsellerdeki bitkilerin hasat indeksi en yüksek olmuştur (%27.94). Bunu azalan sıra ile 20 Ekim (%25.73), 10 Kasım (%24.80), 10 Ekim (%24.77) ve 30 Eylül (%24.58) tarihinde ekilen bitkilerin hasat indeksi takip etmiştir (Çizelge 7).

Denemede kullanılan çeşitlerin hasat indeksi üzerine etkileri istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında ($p<0.01$) önemli olmuştur (Çizelge 3). Yıllar ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek hasat indeksi % 31.21 ile Fırat-87 çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Çiftçi (%26.69), Özbek (%25.53), Seyran (%25.08) ve Populasyon (%24.43) çeşitleri takip etmiştir. En düşük hasat indeksi ise %20.45 ile Kafkas çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin hasat indeksine ait değerler (%) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Populasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	36.97	28.11	27.24	31.22	30.49	34.96	31.50
	10 Ekim	42.08	26.88	27.93	35.32	36.62	29.34	33.03
	20 Ekim	43.13	24.99	30.57	32.72	35.91	28.06	32.56
	30 Ekim	36.27	30.34	37.46	29.37	34.93	38.96	34.55
	10 Kasım	38.94	21.52	34.56	25.62	32.27	28.72	30.27
	Ortalama	39.48	26.37	31.55	30.85	34.04	32.01	32.38
2014	30 Eylül	21.60	13.79	18.93	16.37	18.00	17.27	17.66
	10 Ekim	22.55	12.90	17.38	12.26	17.68	16.28	16.51
	20 Ekim	22.54	18.04	13.73	20.29	19.67	19.13	18.90
	30 Ekim	26.46	14.24	21.25	21.67	21.53	22.87	21.34
	10 Kasım	21.59	13.69	21.80	19.44	19.77	19.71	19.33
	Ortalama	22.95	14.53	18.62	18.00	19.33	19.05	18.75
İki yıl ortalaması	30 Eylül	29.29	20.95	23.09	23.80	24.24	26.12	24.58 b
	10 Ekim	32.32	19.89	22.66	23.79	27.15	22.81	24.77 b
	20 Ekim	32.84	21.52	22.15	26.50	27.79	23.60	25.73 ab
	30 Ekim	31.37	22.29	29.35	25.52	28.23	30.92	27.94 a
	10 Kasım	30.26	17.61	28.18	22.53	26.02	24.22	24.80 b
	Ortalama	31.21 a	20.45 c	25.08 b	24.43 b	26.69 b	25.53 b	25.57

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Mercimekte hasat indeksi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar vardır (Biçer ve Şakar, 2011). Nitekim mercimek çeşitleri ile yapılan araştırmalarda hasat indeksi değerlerini, Siddique ve ark. (1998) %31-36, Karadavut ve ark. (2001) %26.4-29.75, Erman ve ark. (2005) %25.1-38.7 aralığında bularak sonuçlarımızı teyit etmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, bu araştırma neticesinde Konya ekolojik şartlarında kışlık olarak farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin biyolojik ve tane verimi istenen seviyeye ulaştığı görülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre mercimek çeşitleri arasında ekim zamanlarının ortalamasına göre Fırat 87 çeşidinin tane veriminin diğer çeşitlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tane verimi bakımından ekim zamanlarından en az etkilenen Fırat-87 çeşidi iken, en fazla etkilenen Çiftçi çeşidi olmuştur. Ayrıca kışa dayanım bakımından çeşitler arasında farklılık olmaksızın soğuktan etkilenmediği belirlenmiştir.

Mercimeğin insan beslenmesindeki önemi başta olmak üzere, toprağın iyileştirilmesi, münavebede yer alması, kuraklığa toleransı, kolay ulaşılabilirliği, uygun fiyatı, raf ömrünün uzun olması, nakliyesinin kolay olması gibi başlıca elzem özellikleri nedeniyle mercimek yetiştiriciliği, verim ve kalite özellikleri ile ilgili çalışmaların ve üretimin artırılarak, hem ülke ekonomisine hem de sürdürülebilir fonksiyonel gıda üretimi ve sürdürülebilir tarım sistemlerine katkı sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Ağsakallı, A., Olgun, O., Katkat, M., Tavlaş, A. (1998). *Yeşil mercimek Erzurum-89 çeşidinde en uygun ekim sıklığının tespiti*. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, 513-524. Erzurum.
- Akçin, A. (1988). *Yemeklik Dane Baklagiller*. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 367 s. Konya.
- Aydoğan, A., Karagül, V., Gürbüz, A. (2008). Farklı ekim zamanlarının yeşil ve kırmızı mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17(1-2), 25-33.
- Biçer, B. T., Şakar, D., (2011). Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) hatlarının verim ve verim özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(3), 21-27.
- Bozoğlu, H., Pekşen, E. (1997). *Farklı sıra arası mesafelerinin mercimeğin tane verimi ve bazı agronomik özellikleri üzerine etkileri*. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül. 1: 595-597. Samsun.
- Bucak, B., Al, V., Baysal, İ., Polat, T. (2003). *Kırmızı mercimekte alternatif hat ve çeşitler*. GAP III. Tarım Kongresi, 02-03 Ekim, 555-558. Şanlıurfa.
- Doğan, Y., Toğay, Y., Toğay, N. (2014). Mardin Kızıltepe koşullarında farklı ekim zamanlarının mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 51-58.
- Erman, M., Demirhan, H., Tunçtürk, M. (2005). *Siirt ekolojik koşullarında kışlık olarak yetişebilen bazı mercimek çeşitlerinin önemli tarımsal ve bitkisel*

- özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim. I: 237-240. Antalya.
- Kahraman A., Onder M. (2018). Accumulation of heavy metals in dry beans sown on different dates. *Journal of Elementology*, 23(1): 201-216. DOI: 10.5601/jelem.2017.22.2.1308
- Kahraman, A. (2016). Nutritional components and amino acids in lentil varieties. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 30(1): 34-38. ISSN: 2458-8377.
- Kahraman, A. (2017). Nutritional value and foliar fertilization in soybean. *Journal of Elementology*, 22(1): 55-66, DOI: 10.5601/jelem.2016.21.1.1106.
- Kantar, F., Çağlar, Ö., Akten, Ş. (1994). Lentil (*Lens culinalis* M.) yields in Erzurum in relation to sowing density. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1-10.
- Kaplan, G. (2015). *Türkiye’de tescil edilmiş bazı mercimek (Lens culinaris Medic.) çeşitlerinin Van koşullarında verim ve verim öğelerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Karadavut, U., Erdoğan, C., Özdemir, S., Şener, O. (2001). *Ekim sıklığının mercimekte (Lens culinaris Medic.) verim ve verim kriterlerine etkisi*. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül. 1: 385-390. Tekirdağ.
- Meyveci, K., Eyüpoğlu, H., Karagüllü, E. (1993). *Orta Anadolu koşullarında kışlık mercimekte ekim zamanı ve tohum oranının belirlenmesi*. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu. Ankara.
- Önder, M., Yaman, Y. (1996). Mercimekte (*Lens culinaris* M.) ekim zamanı ve ekim sıklığının dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(11), 46-56.
- Sepetoğlu, H. H. (1992). Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 262 s. İzmir.
- Siddique, K. H. M., Loss, S. P., Regan, K. L., Pritchard, D. L. (1998). Adaptation of lentil (*Lens culinaris* Medik) to short season mediterranean-type environments: response to sowing rates. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49(7), 1057-1066.
- Singh, K. N., Bali, A. S., Ganai, B. A., Hasan, B. (1994), Optimum spacing and seed rate for lentil (*Lens culinaris* Medic.) in Casmir. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 64(6), 392-393.
- Toğay, N. Engin, M. (2000). Van koşullarında sıra aralığı ve serpmek ekimin mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilgileri Dergisi*, 6(1), 11-15.
- Toğay, N. (2002). *Van koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim şekillerinin mercimek (Lens culinaris Medic.)’te verim ve verim öğelerine etkisi*. Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 85.
- Varshney, J. G. (1992). Effect of sowing dates and row spacing on the yield of lentil varieties. *Lens Newsletter*, 19(1), 20-21.

Güçlükonak/Şırnak Yöresi Üzüm Çeşitlerinin Sürgün, Genç ve Olgun Yaprak Özellikleri*

Cemal YURTGÜL¹, Mehmet Settar ÜNAL^{2,*}

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Güçlükonak İlçe Müdürlüğü, Şırnak

²Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak

*Sorumlu Yazar:

Tel.: 0555 662 12 96
munal62@hotmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 04.01.2022
Kabul Tarihi : 25.01.2022

Anahtar kelimeler: Bağcılık,
üzüm, ampelografi, Şırnak,
Güçlükonak

Keywords: Viticulture, grape,
ampelography, Şırnak,
Güçlükonak

Özet

Bu çalışma; 2019-2020 yıllarında Şırnak ili Güçlükonak yöresinde yetiştiriciliği yapılan mahalli üzüm çeşitlerinin özelliklerini uluslararası normlara uygun olarak teşhis etmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada çeşitlerin sürgün özellikleri, genç/olgun yaprak özellikleri, üzüm çeşitlerinin değerlendirilme biçimleri ve yapraklarının salamura yapımına uygunluğu belirlenmiştir. Çalışma sonunda yazlık sürgün ve genç/olgun yaprak niteliklerinin çeşitler arasında, hatta aynı otcada bile değişiklikler gösterdiği; Tayfi, Sincari ve Gozane üzüm çeşitlerine ait yaprakların salamura yapımına uygun olmasına karşın Bilbizeki, Kerküş, Bahdo ve Gewre yapraklarının uygun olmadığı; Bilbizeki ve Sinciri üzüm çeşitlerinin sofralık ve kurutmalık, Kerküş'ün şıralık ve kurutmalık, Bahdo'nun sofralık ve şıralık, Tayfi, Gewre ve Gozane'nin taze tüketimde kullanıldığı belirlenmiştir.

Characteristics of Shoots, Young and Mature Leaves of Grape Varieties of the Güçlükonak District of Şırnak Region

Abstract

This study was commonly conducted to define in regard to international forms the ampelographic properties of the local grape cultivars grown in Güçlükonak district of Şırnak province in 2019 and 2020. In the study, the shoot features of the varieties, young/ripe leaf properties, evaluation forms of grape varieties and the brine of leaves were determined. At the end of the study, the shoot and young/ripe leaf qualities show the variations, even in the same vine; Although the leaves of the leaves belonging to the leaves of Tayfi, Sincari and Gozane grape varieties are suitable for the production of brine, Kerküş, Bahdo and Gewre leaves are not appropriate; It has been determined that Bilbizeki and Sinciri grape varieties are used for table grape and drying, Kerküş's must grape and drying, Bahdo's table grape and drying, Tayfi, Gewre and Gozane are used for fresh consumption.

Giriş

Bilhassa ülkemizin konum ve ekoloji gibi sahip olduğu üstünlüklerden dolayı üzüm yetiştirme çoğu ailenin geçim kaynağını teşkil etmekte, ancak bu işle uğraşan sektörlerin genellikle küçük işletmeler halinde olduğu dikkat çekmektedir (Semerci ve ark., 2015). Rus botanikçi Vavilov tarafından saptanan 8 gen merkezi içinde bulunan ülkemizin, eldeki bulgulara göre üzüm yetiştiricininin 5000 yılın üzerinde mazisi olduğu belirlenmiştir

(Şehirli ve Özgen, 1987). Asma (*Vitis vinifera ssp. sativa*), *vitis* cinsi içerisinde en sevilen tür olduğu için yeryüzünde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin %90'dan daha fazla bir orana sahip bulunmaktadır (Anonim, 1983).

Ayrıca ülkemizin önemli bir üzüm çeşidi potansiyeli bulunduğu moleküler genetiksel araştırmalarla da belirlenmiştir. Takriben 10

* Yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanan araştırma; Şırnak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP)'nce 2020.FLTP.13.01.04 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

ülkeden 1200 adet yetiştiriciliği yapılan ve yapılmayan üzüm çeşitleri üzerinde yürütülen SSR analiz sonuçları, Anadolu'nun bağcılığın yoğunluk kazandığı alanlardan birisi olduğunu ve yabancı asma yoğunluğunun en çok bu bölgede olduğuna işaret etmektedir (Arroyo-Garciya ve ark., 2006; Ergül ve ark., 2006a).

TÜİK (2020) istatistiksel verilerine göre; ülkemizde bağ üretim alanı 4 054 387 da, üretim alanı ise 4 100 000 ton olduğu görülmektedir. Sağlanan bu üzüm miktarının %50'si taze tüketim, %39'u kuru üzüm ve %11'i de şarap yapımında kullanılmaktadır.

Şırnak bölgesinde bağ alanının 29 105 da, üzüm üretimi ise 15 413 tondur. Bu üretimin %89'nun taze tüketim, %11'nin ise kuru üzüm olarak değerlendirmeye alındığı bildirilmektedir.

Güçlükonak yöresindeyse üretilen ürünün değerlendiriliş oranları ile ilgili resmi bir belge bulunamazken, üzüm üretim sahası 3 436 da, üretilen üzüm miktarıysa 1 049 ton olarak belirtilmiştir. Güçlükonak yöresindeki üzüm yetiştiriciliği, saha ve üretilen üzüm miktarı bakımından İdil yöresi ve Şırnak merkez ilçeden sonra 3. sırada bulunmaktadır. Son dönemlerde daha da iyileştirilen sağlıklı, net ve doğru sonuçlar veren moleküler markör tekniklerinin kullanılması çeşit tanımlama araştırmalarında da gittikçe yaygınlaşmaktadır (Söylemezoğlu ve ark., 1998). Ülkemizde, günümüze kadar üzüm yetiştirmede birçok araştırma yürütülmüş ve bu sahada rastlanılan sorunların çözümüne dönük önemli bulgular sağlanmıştır. Ama yöreden yöreye değişen farklı seviyede adapte olan üzüm çeşitlerinin özellikleri bütün ayrıntısıyla ve uluslararası normlarda henüz teşhisi bitirilmemiş olup, yine moleküler düzeyde de bu araştırmalar sürdürülmektedir.

Bu çalışmayla evvela yörede yetiştirilen üzüm genotiplerinin saptanması ve denetim kapsamına alınması, uluslararası normlara göre teşhisi ve yeni metotlar kullanmak suretiyle sürdürülebilirliğin temini, bu şekilde yöre ve ülkemiz bağcılığının çeşit bazında zenginleştirilmesi, bu yerel üzüm çeşitlerinin gen erozyonuna maruz kalmaması ve bunlardan azami ölçüde yararlanılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma, 2019-2020 yıllarında Şırnak ili Güçlükonak ilçesine bağlı merkez ve köylerdeki bağlarda yetiştirilen Bahdo, Kerküş, Bilbızeki, Gewre, Tayfi (Beleki), Sinciri ve Gozane üzüm genotipleri çalışma kapsamına alınmıştır. Çeşitlere ait ampelografik özellikler Çizelge 1'de ve çeşit görselleri Şekil 1-7'de verilmiştir.

Metot

Yöresel üzüm çeşitlerin ampelografik özelliklerin belirlenmesi

Çalışmada; yöntem bütünlüğünü sağlamak ve muhtemel karışmaları önlemek amacıyla 'Descriptors for Grape' isimli 'Üzüm Tanımlayıcıları' kataloğu esas almakla birlikte (Anonim, 1983/1989), 5. Uluslararası Sempozyumda yayımlanan 'Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties' adıyla bilinen 'Üzüm Tanımlayıcıları'ndan da yararlanılmıştır (Anonim, 1997). Yapılan bu surveyde; sürgün yapısı, sürgün ucu biçimi, asma organlarının rengi, olgun yaprak profili ve dilim adedi, sülüklerin sürgün üzerindeki dizilimi gözlem yolu ile; olgun yaprağın uzunluk ve genişliği, asma organlarındaki yatık ve dik tüy yoğunlukları mercek ile; bağda yapraksapı uzunluğu cetvelle; olgun yaprakta N2/N4 oranıyla N2 ve N4 diş uzunluk ve genişlik ölçümleri ise dijital kumpas ile laboratuvarında; cep esas ve genel biçimi, yaprak ayası ve dişlerin biçimi, laboratuvarında Anonim (1983; 1989)'da belirtilen özellikler ile mukayesesi yapılarak saptanmıştır. Sonuçta sağlanan rakama dayalı bulgulara, standart hataları ile birlikte Çizelge 1'de verilmiştir. Ayrıca IBPRG'da sınıf aralık değerlerine değinilmeyen olgun yaprak büyüklüğü ve dişlerin uzunluğu gibi karakterlere ilişkin sınıf aralık değerlerinin belirlenmesinde Uzun (1986)'dan, yaprakların salamura yapımına elverişliliğini ortaya koymada Ünal (2018)'den yararlanılmıştır. Araştırmada tetkik edilen üzüm genotiplerinin arazi çalışmaları sırasında elde edilen yaprak örneklerinin bozulmaması amacıyla buzluk termostan yararlanılmıştır. Yürütülen çalışmada sürgün özellikleri, 10 sürgünde sürgünler 20-30 cm olduğunda ve çiçek safhasında sürgünlerin 1/3'lük orta bölümünde; genç yaprak vasıfları, çiçeklenme öncesi uçtan aşağı doğru 4. yaprakta; olgun yaprak özellikleri tane bağlama-olgunluk başlangıcında sürgünlerin 1/3'lik orta kısmında gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yöresel Üzüm Çeşitlerine İlişkin Ampelografik Bulgular

İnceleme sonunda yöredeki çeşitlerin tamamının sürgünucunun açık, sülük diziliminin aralıklı (2S+0+2S+...) olmasıyla *V. vinifera* L. türüne özgü özellikler taşıdığı görülmüştür (Dursun, 1994; Gider, 1995; Ecevit ve ark., 1996; Dilli, 1997; Ünal ve Ergenoğlu, 2001; Küey ve Çoban, 2006; Ünal ve Yıldırım 2019). Normalde sürgünucu antosiyenin dağılımının önemli bir kıstas olduğu ve renk tonunun çeşitten çeşite değişme gösterebileceği çoğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Gürsöz, 1993; Kaplan, 1994; Morton, 1979; Ünal ve Ergenoğlu, 2001; Ünal ve Yıldırım 2019). Gerçekten bölgede incelemesi yapılan üzüm çeşitlerinde, sürgünucu antosiyenin dağılımında değişiklikler görülmüş; Bahdo, Sinciri,

Çizelge 2. Üzüm çeşitlerinde incelenen organlara ilişkin ampelografik bulgular (devam)

İncelenen Özellikler	Bahdo	Gewre	Gozane
Sürgün Özellikleri			
Sürgünucu Şekli	Açık	Açık	Açık
Sürgünucu antosiyanin dağılımı	Kısmen	Yok	Kısmen
Sürgünucu yatık tüy yoğunluğu	Seyrek	Seyrek	Seyrek
Sürgünucu dik yatık tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Yok
Boğumlararası sırt rengi	Kırmızımsı	Kırmızımsı	Kırmızımsı
Boğumlararası karın rengi	Kırmızımsı	Yeşil	Yeşil
Boğumlararası dik tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Yok
Boğumlararası yatık tüy yoğunluğu	Seyrek	Seyrek	Seyrek
Habitus (sürgün pozisyonu)	Yarı dik	Yarı Dik	Yarı Dik
Sülüklerin dizilişi	Kesikli	Kesikli	Kesikli
Genç Yaprak Özellikleri			
Üstyüz rengi	Bronz benekli yeşil	Bronz benekli yeşil	Açık yeşil
Damarlar arası yatık tüy yoğunluğu	Seyrek	Yok	Yok
Damarlar arası dik tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Yok
Anadamar yatık tüy yoğunluğu	Seyrek	Seyrek	Seyrek
Anadamar dik tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Seyrek
Olgun Yaprak Özellikleri			
Yaprak ayası büyüklüğü (cm ²)	Orta (172.8±11.8)	Çok Büyük (320.8±14.0)	Orta (185.8±9.9)
Boy (cm)	Kısa (13.4±0.4)	Orta (16.9±0.4)	Kısa (12.8±0.6)
Aya şekli	Beşgen	Beşgen	Beşgen
Dilim sayısı	5 Adet (dilimli)	5 Adet (dilimli)	5 Adet (dilimli)
Üstyüz rengi	Yeşil	Yeşil	Açık yeşil
Aya profili	Dalgalı	Dalgalı	Dalgalı
Diş şekli	Testere	Testere	Testere
N2 diş uzunluğu (mm)	Orta (11.2 ± 0.9)	Uzun (17.2 ± 0.9)	Uzun (13.7 ± 0.8)
N4 dişi Uzunluğu (mm)	Orta (11.8 ± 0.8)	Orta (13.0 ± 10.0)	Uzun (13.2 ± 1.0)
N2 dişleri boy/en oranı	Uzun (1.1 ± 0.03)	Uzun (1.2 ± 0.06)	Orta (1.0 ± 0.06)
N4 dişleri boy/en oranı	Uzun (1.1 ± 0.06)	Uzun (1.1 ± 0.02)	Uzun (1.1 ± 0.07)
Sapcebi genel şekli	Geniş Açık	Açık	Açık
Sapcebi esas şekli	U şekli	V şekli	U şekli
Üstyan cep genel şekli	Açık	Açık	Açık
Üstyan cep esas şekli	V şekli	V Şekli	V şekli
Üstyüz yatık tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Yok
Altyüz yatık tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Çok seyrek
Altyüz dik tüy yoğunluğu	Çok seyrek	Çok seyrek	Çok seyrek
Üstyüz dik tüy varlığı	Yok	Yok	Yok
Yapraksapı yatık tüy yoğunluğu	Yok	Yok	Yok
Yapraksapı Boyu (cm)	Kısa (8.8±0.5)	Kısa (9.4±0.4)	Kısa (9.1±0.7)
Kullanım amacı	Sofralık, Şıralık	Sofralık	Sofralık
Sinonim	-	-	-
Salamuralık yaprak üretimine uygunluk	Uygun değil	Uygun değil	Uygun



Şekil 1. Bılbızeki



Şekil 2. Kerküş



Şekil 3. Tayfi



Şekil 4. Sinciri



Şekil 5. Bahdo



Şekil 6. Gazone



Şekil 7. Gewre

Bılbızeki, Gozane ve Tayfi çeşitlerinin hepsinde antosiyanindeki renklenme "kısmen", Gewre ve Kerküş'de saptanamazken antosiyanin'deki bu dağılımın zaman içerisinde uçtan aşağı doğru azaldığı görülmüştür. Bu durum Altın (1991), Gider (1995), Ünal ve Yıldırım (2019)'ın İdil yöresel üzümünde yürüttükleri incelemelerle de teyit edilmiştir. Bunun için sürgünucunda belirlenecek olan rengin, sürgün boyu 10-30 cm olduğunda ilk yapraklarda uygulanmasının daha sağlıklı olacağı kanısı oluşmuştur. Morton (1979), sürgünucunun ilk 3 yaprağında antosiyanin yoğunluğunun daha muntazam olmasından dolayı bu vasfın ilk 3 yaprak ve daha sonraki yapraklarda incelemenin daha doğru olduğunu ifade etmektedir.

Sürgün ucunda yatık tüy Tayfi'de gözlenemezken diğer çeşitlerde "seyrek" olarak gözlenmiş, buna rağmen üzüm çeşitlerinin dik tüye sahip olmadığı belirlenmiştir. Kara (1990)'nın sonuçlandırmış olduğu bir çalışmada benzeri sonuçlara ulaşması, omcanın bu kısmı için yatık tüylerin daha önemli olduğu düşüncesini öne çıkarmaktadır. Bu hal, Altın (1991), Diri (1995), Ünal ve Ergenoglu (2001) ve Ünal ve Yıldırım (2019)'ın sürveysleriyle de paralellik arz etmektedir. Ama sürgünucundaki yatık tüylerin sürgünden aşağı doğru azalma göstermesi, Gürsoz (1993)'ün elderleriyle benzer olurken Altın (1991)'ın elderleri ile gelişmiştir.

Sürgünlerde boğumarasındaki yatık tüy açısından; Tayfi, Bılbızeki, Sinciri, Gewre, Gozane ve Bahdo'da "seyrek", Kerküş'deyse "çok seyrek" olarak belirlenirken dik tüyler çeşitlerin tümünde saptanamıştır. Altın (1991), Ünal ve Ergenoğlu (2001), sonuçlandırdıkları araştırmada boğumalarında tüy belirleyemezken Kara (1990), Kaplan (1994) ve Yıldırım (2019) bu tüyleri gözlediğini ifade etmişlerdir.

Genç yaprakta damararaları yatık tüyler; Tayfi, Bılbızeki, Sinciri, Gewre ve Gozane üzümünde saptanamezken Kerküş ve Bahdo'da "seyrek" gözlenmiş; dik tüylerse çeşitlerin hiçbirinde gözlenmemiştir. Anadamar üstündeki yatık tüyler Bılbızeki, Sinciri, Gewre, Kerküş, Gozane ve Bahdo'da "seyrek", Tayfi'de "çok seyrek" gözlenirken dik tüyler, Kerküş, Tayfi, Gewre ve Bahdo üzüm çeşitlerinde belirlenememiş; Bılbızeki, Sinciri ve Gozane'deyse "seyrek" olarak tespit edilmiştir. Genç yaprak anadamar arasındaki tüylerle olgun yaprak altyüz ana damarlarındaki tüylerin farklı gruplarda yer aldıkları gözlenmiştir. Üzüm çeşitleri içerisindeki tüylerin var oluşu ve sıklığındaki bu değişim, Dilli (1997) ile Ünal ve Yıldırım (2019)'un saptamalarıyla da benzerlik arz etmiştir. Salamura yaprak için bilhassa erkenci üzüm çeşitlerinin genç yaprakları daha ziyade istenilmektedir.

Anadamarındaki dik tüylere Kerküş, Tayfi, Gewre ve Bahdo üzümünde tesadüf edilmezken Bılbızeki, Sinciri ve Gozane'de "seyrek" olarak saptanmış; yaprakların altyüz damarındaki dik tüylerin damar ayırım noktalarında genellikle yoğunluk kazandığı tespit edilmiştir. Bu tespit, Uzun (1986), Kara (1990), Dilli (1997) ile Ünal ve Yıldırım (2019)'ın araştırmalarını teyit etmektedir. Tüylerin varlığı ve yoğunluğu açısından irdelendiğinde, Morton'un (1979) "olgun yaprak altyüzünde tüy varlığı veya yoğunluğu olarak üstüze nazaran daha önemli olduğu" savıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Olgun yaprakların altyüzünde anadamar arasında bulunan yatık tüyler; Bılbızeki, Sinciri, Gewre, Kerküş, Tayfi ve Bahdo üzümünde saptanamazken Gozane'de "çok seyrek" belirlenmiştir. Yaprakların altyüzünde anadamar aralarındaki dik tüyler irdelendiğindeyse; Kerküş ve Tayfi "seyrek" grubunda bulunurken Bılbızeki, Gewre, Gozane ve Bahdo "çok seyrek"; Sinciri çeşidiyse 'yok' grubunda yer almıştır.

Anadamarlar üstündeki yatık tüy açısından Bılbızeki, Sinciri, Gewre, Kerküş, Gozane ve Bahdo'nun "seyrek"; Tayfi'nin ise "çok seyrek" grubunda buldukları görülmüş, dik tüy açısından Kerküş, Tayfi, Gewre ve Bahdo üzümleri 'yok' grubunda tespit edilirken Bılbızeki, Sinciri ve Gozane'de "seyrek" şeklinde gözlem yapılmış, ayrıca dik tüylerin yaprakların altyüz damar ayırım noktalarında yoğunluk kazandığı saptanmıştır. Bu durum; Uzun (1986), Kara (1990)

ve Dilli'nin (1997) çalışmalarını teyit etmektedir. Olgun yapraklarda; yaprak altında hemen her tip tüye tesadüf edilmesine karşın yaprak üzerinde hemen hemen tüye rastlanılmaması, ampelografik bakımından yaprakaltının üstüne göre daha önemli olduğunu arzetmektedir. Gerçekten Kara (1990) ve Gursöz (1993)'de yaptıkları araştırmalarda benzeri sonucu elde etmeleri bu tezi doğrulamaktadır. Yukarıda ifade edilen teşhisler değerlendirmeye alındığında, Morton (1979)'un "olgun yaprak üstüüzünün, altyüze nazaran daha az önem arz ettiği" tezini desteklediğini göstermektedir.

Tüylülük durumunun; daha ziyade genç yaprak, sürgünucu ve olgun yapraklarda önemli olduğunu; buna karşın sürgün, yapraksapı ve yıllık dalda çok önem ifade etmediği; renk ve şekillere ilişkin vasıflara göre daha az değişme arz ettiği saptanmıştır.

Sürgünucu yatık tüylerle genç ve olgun yapraklardaki mevcut yatık tüylerin yoğunluğu arasında bir ilginin mevcudiyeti varsayılmaktadır. Ama yürütülen araştırmalar, yatık tüylerin zamanla sıklıklarını yitirdiklerini göstermektedir. Bu durum, Uyak (2010) ve Yıldırım (2019)'un araştırmalarıyla paralellik arzetmektedir.

En yeni formatıyla kullanılan ve uluslararası bir veri bütünlüğüne yönelik metoda göre tüy yapıları "dik" ve "yatık" olarak sınıflandırılmıştır. Ama IBPGR'nin saptadığı bu usulde; sürgün, dal ve yaprakda irdelenen tüylere ek olarak sürgünlerde yaprak ve boğum arasına ilaveten olgun yaprakta sap, yaprakların alt ve üstüüzündeki anadamarlar ile bunların aralarının bile irdelenmeye girmesi icap ettiğine karar kılınmış ve kabul görmüştür.

Sürgünlerin yapısı açısından; üzüm çeşitlerinin hepsi "yarı dik" olarak belirlenirken Yıldırım (2019), İdil bölgesi yerel üzümünü 'dik' ve 'yarı dik' grubunda saptamıştır.

Sürgünlerde boğum araları sırt ve karın rengiyle olgun yaprak üstüüz rengi irdelendiğinde; çeşitlerin farklı gruplarda yer aldıkları belirlenmiştir. Bu halin üzüm çeşitlerinin yapısı yanı sıra kültürel işlemler ve çevre unsurlarından da kaynaklanabileceğini ifade etmek gerekir. Bu görüş, Kara (1990) ve Dilli (1997)'nin görüşleri ile de benzerlik arz etmektedir.

Sürgünde boğum araları sırt ve karın rengi ile genç ve olgun yapraklarda üstüüz rengi itibarıyla irdelendiğinde; üzüm çeşitlerinin değişik gruplarda yer aldıkları gözlemlenmiştir. Genç yaprakda üstüüz rengi Gozane'de "açık yeşil" iken öbürlerinde "bronz benekli yeşil"; olgun yapraklardaysa Bılbızeki, Gozane ve Kerküş üzümünde "açık yeşil", Tayfi, Gewre, Bahdo ve Sinciri deyse "yeşil" sınıfında olduğu belirlenmiştir. Bu hal, Gürsoz (1993), Ünal ve Yıldırım (2019)'un araştırmaları ile de teyit edilmiştir.

İncelenen üzüm çeşitlerinde; sürgünucunda, genç yaprakta, sürgünün boğum arası sırt ve karın kısmında antosiyanin dağılımı bakımından bir ilgi

tespit edilebilmiş değildir. Bu durum, Altın (1991); Dilli (1997) ile Ünal ve Yıldırım (2019)'un bulgularıyla da uyum göstermektedir. Çevre ve bakım unsurları, antosiyanin seviyesini etkileyeceğinden irdelenen üzüm çeşitlerinin benzer şartlarda olmasının daha sağlıklı veriler sağlanabileceğini göstermektedir.

İrdelenen üzüm çeşitlerinin özelliklerinden birisi olan olgun yaprakların koparılmasında değişik usuller kullanılmaktadır. Fıdan'a (1985) göre 8. ve 10. boğumlardaki ya da salkımın karşısında yer alan yaprak "olgun yaprak" olarak bildirilirken, Oraman'a (1959) göre 9.-12. boğumlarda bulunan yapraklar, Anonim (1983)'e göre sürgünün 1/3'lük orta bölümündeki yaprakların olduğu şekilde görüşler bulunmaktadır. Bu tespitler arasında önemli bir fark olmamakla birlikte metod birliği sağlamak için Anonim (1983)'in ileri sürdüğü yöntemden istifade edilmiştir.

Yerel üzümleri birbirinden ayıran özelliklerden biri de yaprağın kapladığı alan (cm²)'dir. Şimdiye kadar yürütülen çalışmalarda üzümlerdeki yaprağın alanının belirlenmesinde planimetre veya alan ölçer, bilgisayar, yaprak alanı katsayıları gibi farklı yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırmada yaprakların alan ölçümü, Anonim (1983)'te gösterildiği üzere genişlik x uzunluk çarpımlarıyla saptanmıştır. Üzüm çeşitlerinde oldukça değişik nümerik değerler belirlenmesine rağmen yaprak alanı bakımından irdelenen üzüm çeşitleri "küçük", "orta", "büyük" ve "çok büyük" grubunda belirlenmemiştir. Morton (1979) çalışmasında yaprakların kapladığı alanın ekolojik şartlara ve uygulanan kültürel işlemlere göre yaprak değişikliği gösterebileceğinden söz etmiştir.

Yaprak dilim sayısı açısından irdelendiğinde, tüm üzüm çeşitlerinin "5 dilimli" olduğu gözlenmiştir. Demir (1987)'ye göre bu, toprağın özelliği ve asmanın gelişmesine göre değişmekte; Gider (1995) araştırmasında ise aynı çeşit veya klon için çevreden en az seviyede müteessir olan ölçütlerden birisi olarak dilim adedinin gözüktüğünü ifade etmektedir. Yaprak ayası biçim olarak irdelendiğindeyse "beşgen" grubunda belirlenirken, yaprak profili bakımından tüm üzüm çeşitlerinin "dalgalı" oldukları gözlemlenmiştir.

Bölgede yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinde olgun yaprak dişlerinin biçimi "testere" olarak saptanırken N4 ve N2 dişi uzunluklarının genellikle "orta" ve "uzun" grubunda bulunduğu görülmüştür. Oraman (1959) araştırmasında; Sapcebi biçimi bakımından "U" veya "V" olarak ifade ederken IBPGR, sap ve yanceplerini daha detaylı olarak belirtmiştir. İrdelenen üzümlerin bütününde sap cebi "V" ve "U" olarak belirlenmişse de bunların açıklık durumları ve üst yanceplerin genel biçimi olarak değişiklik gösterdikleri gözlenmiş; sap ceplerindeki açıklık durumu çoğunlukla "açık" grubunda bulunmuştur.

Yaprak tüylülüğü bakımından irdelenen çeşitlerde; yaprak üst kısmının alt kısma göre daha

önemli olduğunu göstermiştir. Tüy durumunun daha ziyade genç yaprak, sürgünucu ve olgun yapraklarda önemli olduğu; buna karşın sürgün, yaprak sapı ve yıllık dalda fazla önem arzetmediği gözlemlenmiştir. Yaprak sapı uzunluğundaysa Tayfi "orta", diğer çeşitlerdeyse "kısa" olarak belirlenmiştir.

Renk olaraksa üzüm çeşitlerinin teşhisinde bilhassa antosiyanin dağılımı ve sıklığının önemli olduğu; biçim, renk, genişlik, uzunluk, tüy, miktar gibi incelemede önem arzeden yapısal ve fenolojik dönemlerin, çevre ve iklim şartlarının, kültürel uygulamaların, arazi yön ve vaziyetinin önemli değişimlere neden olabilecekleri belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üzüm üreticilerinin yetiştirdikleri çeşitleri tanımlamaları, kullanım şekillerini çeşitlendirmeleri, gelirlerini artırmaları ve ayrıca araştırmacı/ bilim adamlarına faydalı olabilmek için birçok çalışma yapılmıştır (Gürsöz, 1993; Atlı ve Arpacı, 1995; Uyak ve ark., 2011).

Sonuç

Üzüm, bölgede yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan bitkilere dahil olup, yöre halkı tarafından eskiden beri yetiştirildiği bilinmektedir. Dolayısıyla önemli olan üzüm çeşitleri mevcudiyetini devam ettirmede başarılı olmuşlardır. Geleneksel bağıcılığın yapıldığı ve bakım işlemlerinin gereği gibi uygulanmadığı yörede, ürünü kullanım biçimlerine uygun mahsuldar ve nitelikli çeşitlerle uyuşan anacların belirlenmesiyle yeni bağıcılığa hızlı bir şekilde geçilmesinin yörede uygulanan bağıcılık tekniğine parasal olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma bölgesinde yürütülecek bu ve benzeri araştırmalarla bu üzüm çeşitlerinin içerisinde standartlara uygun olabilecekler saptanabilecektir.

Kaynaklar

- Altın, H. (1991). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma bağında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde ampelografik özellikler ve fenolojik safhaların belirlenmesi üzerinde bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üni. Fen Bil. Enst. Adana.
- Anonim, (1983). Descriptor for Grape. IBPGR Secretariat. Rome Symposium on Grape Breeding, Geilwerlerhof.
- Anonim, (1989). *Minimal descriptor list for grapevine varieties*. 5th International Symposium on Grape Breeding. 12-16 September, Geilwerlerhof.
- Anonim, (1997). Descriptors for Grapevine (*Vitis* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Arroyo-Garcia, R., Ruiz Garcia, L., Boulling, L., Ocete, R., López, M. A., Arnold, C., Ergul, A., Söylemezoğlu, G., Uzun, H. I., Cabello, F., Ibáñez, J., Aradhya, M. K., Atanassov, A., Atanassov, I., Balint, S., Cenis, J. L., Costantini, L., Gorislavets, S., Grandó, M. S., Klein, B. Y., McGovern, P., Merdinoglu, D., Pejic, I., Pelsy, F., Primikiris, N., Risovannaya, V., Roubelakis-Angelakis, K. A., Snouss, H., Sotiri, P., Tamhankar,

- S., This, P., Troshin, L., Malpica, J. M., Lefort, F. and Martinez-Zapater, J. M. (2006). Genetic evidence for the existence of independent domestication events in grapevine. *Molecular Ecology*, 15(12), 3707-3714.
- Atlı, H.S., Arpacı, S. (1995). *Gaziantep, Şanlıurfa, Adıyaman, Kahramanmaraş illeri standart üzüm çeşitlerinin tespiti*. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 2. 509-513. Adana.
- Demir, İ. (1987). *Ankara şartlarında yetiştirilen yabancı kökenli bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar*. (Yüksek lisans tezi). Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Dilli, Y. (1997). *Harran Ovası şartlarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi). Harran Üni. Fen Bil. Enst. Şanlıurfa.
- Diri, A. (1995). *Sungurlu bağcılığı ve yörede yetişen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri*. (Yüksek lisans tezi). Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Dursun, A. (1994). *Delice ilçesi bağcılığı ve yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri*. (Yüksek lisans tezi). Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Ecevit, F.M., Akın, A., Kara, Z. (1996). Konya İli Akören, Güneysınır ve Hadim Yörelerinde Yetiştirilmekte Olan Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *BAHÇE* 26 (1-2): 3-11, Yalova.
- Ergül, A., Kazan K., Aygün, H., Burak, B., Ayanoğlu, H., Kuden, A., Bayazıt, B., Çölekçioğlu, S., Akçay M. E., Yaşasın, A.S., Atak, A., Kocataş, H., Şahin, N., Tan, N., Öz, M. H., Karadoğan, B., Vurgun, H., Doğan, A., Demirtaş, İ., Öztürk, G., Pektaş, M., Söylemezoğlu, G., Çelik, H., Boz, Y., Özer, C. ve Akman, B. (2006). *Ülkemizde ekonomik öneme sahip bazı meyve türleri il asma gen kaynaklarının high-throughput moleküler yöntemlerle tanımlanması*. 105G078, TAGEM-Tubitak projesi.
- Fidan, Y. (1985). *Özel Bağcılık*. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 930, Ders Kitabı No: 265, Ankara.
- Gider, S., 1995. *Kalecik Karası üzüm çeşidinin klon seleksiyonuyla elde edilmiş klonlarının ankara şartlarında ampelografik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma*. (Doktora Tezi). Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Gürsöz, S. (1993). *GAP alanına giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağcılığı ve özellikle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma*. (Doktora Tezi). Çukurova Üni. Fen Bil. Enst. Adana.
- Kaplan, N. (1994). *Diyarbakır ve Mardin illerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma*. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bit. Kongresi, Sebze-Bağ-Süs Bitkileri, Çukurova Üni. Zir. Fak. Bahçe Bit. Böl., Cilt: II, 529-532.
- Kara, Z. (1990). *Tokat yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar*. (Doktora Tezi). Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Küey, E., Çoban, H. (2006). Manisa'da (Yuntdağı) yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43(2), 41-52.
- Morton, L.T. (1979). *A Practical Ampelography* (Translated and Adapted from P. Galet). Cornell University Press, Ithaca and London.
- Oraman, N. (1959). *Ampelografi*. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No:154, Ankara.
- Semerci, A., Kızıltuğ, T., Çelik, A. D., Kiracı, M. A. (2015). Türkiye bağcılığının genel durumu. *Mustafa Kemal Üni. Zir. Fak. Dergisi*, 20(2), 42-51.
- Söylemezoğlu, G., Ağaoğlu, Y. S., Marasalı, B., Ergül, A., Çalışkan, M., Türkben, C. (1998). *Üzüm çeşitlerinin yaprak kökenli kateşol oksidaz (Co), Peroksidaz (Per) ve Esteraz (Est) izoenzimlerinden yararlanılarak tanımlanmaları*. 4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. 20-23 Ekim 1998, 138-144.
- Şehirli, S., Özgen, M. (1987). *Bitkisel Gen Kaynakları*. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1020, Ankara.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu Resmi Websitesi. Bitkisel Ürün Denge Tabloları. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr> (Erişim tarihi: 10.01.2020).
- Uyak, C. (2010). *Siirt yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bil. Enst. Van.
- Uyak, C., Doğan, A., Kazankaya, A. (2011). Siirt (Merkez)'de yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3): 15-26, 2011.
- Uzun, H.İ. (1986). *Bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri, kateşol oksidaz izoenzim bantlarından teşhisleri ve sıcaklık toplamları üzerinde araştırmalar*. (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova-İzmir.
- Ünal, M.S. (2018). *İdil bölgesi üzüm çeşitlerinin salamura yaprak yapımına uygunluğunun araştırılması*. Şehri Nuh Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 8-9 Eylül, Cizre-Şırnak.
- Ünal, M.S., Ergenoğlu, F. (2001). Malatya ve Elazığ illeri bağcılığı ile malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Çukurova Üni. Zir. Fak. Dergisi*, 16(2). 1-8.
- Ünal, M.S., Yıldırım, M. (2019). Şırnak ili İdil ilçesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin bazı ampelografik özellikleri. *Bilecik Şeyh Edebali Üni. Fen Bilimleri Dergisi*, 6. Cilt-Prof. Dr. Fuat SEZGİN Bilim Yılı Özel Sayısı, 190-203.
- Yıldırım, M. (2019). *Şırnak ili İdil ilçesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Şırnak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst.. Şırnak.

Bazı At Dişi Hibrit Mısır Çeşitlerinin Tane Nem Kaybetme Hızlarının İncelenmesi *

İdris EKMEKÇİ^{1,*}, Süleyman SOYLU²

¹ Tarım ve Orman Bakanlığı Karapınar İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Konya

² Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs, Konya.

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -

idris.ekmekci@tarimorman.gov.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 02.02.2022

Kabul Tarihi : 23.03.2022

Anahtar kelimeler: Hibrit mısır, tane nemi, nem kaybetme hızı, verim

Keywords: Hybrid corn, kernel moisture, dry-down, yield

Özet

Bu araştırma Konya'nın Karapınar ilçesinde çiftçi tarlalarında yürütülmüştür. "Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni"ne göre yürütülen çalışmada 12 farklı mısır çeşidinde 4 farklı dönemde tane nem kaybı süreci incelenmiştir. Çeşitlerin ekimleri 70x15 cm ekim sıklığında Nisan ayının son haftası gerçekleşmiştir. Araştırmada 2020 mısır üretim sezonunda mısır çeşitlerinde tane verimlerinin yanı sıra bitkiler fizyolojik olum dönemine ulaştıktan sonra 13 Eylül tarihinden itibaren ortalama 7 ile 10 gün arasında değişen sürelerle 4 farklı dönemde her çeşit için nem kaybetme hızları ölçülmüştür.

Araştırma sonucunda tane nemi için çeşitler, örnekleme zamanı, örnekleme zamanı x çeşit interaksiyon açısından aradaki farklılıklar %1 ihtimal sınırına göre istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. Çeşitlerin ortalama hızı açısından 13 Eylül tarihinde %33.3 olan tane nemleri 19 Eylül tarihinde %29.2'ye, 30 Eylül tarihinde ise %20.1'e düşmüştür, son örnekleme tarihi olan 5 Ekim de ise %18.1 olmuştur. Tüm örnekleme tarihleri istatistiki açıdan farklı gruplarda yer almıştır. Araştırma incelenen mısır çeşitleri tane nemi yönü ile çok geniş bir varyasyon göstermiştir. Çeşitlerin günlük tane nem kaybetme hızı bütün örnekleme tarihleri birlikte ele alındığında %0.09 ile %1.28 arasında değişim göstermiştir. Örnekleme tarihlerinin ortalama hızı ise %0.17 ile %0.68 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin tane verimleri 831 kg/da (Capuzi) ile 2171 kg/da (KWS 6565) arasında değişmiştir.

Investigation of Dry-Down of Kernel Moisture Speed in Some Dent Hybrid Corn Varieties

Abstract

This research was carried out in farmer fields in Karapınar district of Konya. In the study carried out according to the Randomized Complete Block Design for a Split Plot, the kernel moisture dry down speed process was examined in 12 different corn varieties in 4 different periods. The cultivars were sown in the last week of April at a planting density of 70x15 cm. In the study, in addition to grain yields in corn varieties, kernel moisture rates for each variety were measured in 4 different periods, with an average of 7 to 10 days starting from September 13, after the plants reached the physiological maturity period in 2020 corn production season.

As a result of the research, the differences in terms of varieties, sampling time, sampling time x variety interaction for grain moisture were found to be statistically significant according to the 1% probability level. Kernel moisture content, which was 33.3% on 13 September, decreased to 29.16% on 19 September and 20.1 % on 30 September, and was 18.0 % on the last sampling date as means of hybrid corn varieties. All sampling dates were included in statistically different groups. The corn varieties examined in the study showed a wide variation in kernel moisture dry down characters. The daily moisture loss of the cultivars ranged from 0.09% to 1.28% when all sampling dates were evaluated together and ranged from 0.17% to 0.68%, as the average of the sampling dates. Grain yields of the cultivars ranged from 831 kg/da (Capuzi) to 2171 kg/da (KWS 6565).

As a result of the research, it has been concluded that the kernel moisture dry down rates of many hybrid corn varieties that have just entered the market compared to the previous years show a lot of variability and this situation sometimes cannot be directly related to the FAO group of the varieties.

* Bu çalışma İdris EKMEKÇİ tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

Giriş

Dünyanın stratejik ürün grubunu oluşturan tahıllar arasında oldukça önemli bir konuma sahip olan mısır, kolay yetiştirilebilmesi, yüksek verimi, zengin besin içeriği ve geniş bir kullanım alanının olması gibi pek çok özelliği ile asrın en önemli bitkilerinden birisi olarak gösterilebilir. Mısır, gerek taneleri, gerekse de diğer vejetatif aksamı ile doğrudan veya dolaylı olarak hayvan ve insan beslenmesinde kullanılabildiği gibi, sanayi ürünlerinin birçoğunun içerisinde hammadde olarak kullanılmakta ve bu özellikleri sayesinde gıda sanayiinde kilit rol oynayan ürünlerden biri olmaktadır (Saygı ve Toklu, 2017).

Mısır dünyada tarımı yapılan tahıl ürünleri içerisinde üretim miktarı açısından birinci, üretim alanı açısından ise ikinci sırada yer almaktadır. Son 10 yılda dünyada mısır üretimi %43.1, ekiliş alanı ise %24.2 artış göstermiştir. Ülkemizde ise 6 388 287 dekar ekim alanında 6 000 000 ton üretimi ile tahıllar arasında arpa ve buğdaydan sonra üçüncü sırada gelmektedir. Ayrıca birim alan verimliliğinde tahıllar arasında 963 kg/dekar verim ortalaması ile ilk sırada yer alan bir bitkidir (Anonim, 2020). Bu miktarın yaklaşık %21.05'i olan 1 345 000 tonluk kısmı Konya'da üretilmektedir. Ayrıca araştırmanın yürütüldüğü Karapınar ilçesinde de Konya genelindeki üretimin yaklaşık %19.8 lik kısmı olan 267 000 ton tane mısır üretilmektedir.

Orta Anadolu Bölgesi başta Konya ili olmak üzere son yıllarda tane mısır yetiştiriciliğinde en önemli merkez konumuna gelmiştir. Bölgede mısır yetiştiriciliğinde çiftçileri ilgilendiren en önemli konuların başında, sonbahar aylarında mısırların hızla hasat olgunluğuna ve depolama için makul nem seviyesine düşmesi gelmektedir. Fizyolojik olgunluğa geldikten sonra nemini hızlı kaybeden çeşitler çiftçiler tarafından çok daha fazla tercih edilmektedir. 2021 yılı itibari ile ülkemizde 364 tescilli veya üretim iznli mısır çeşidi bulunmaktadır. Çeşitlerin fizyolojik olum sonrası nem kaybetme hızları çok değişkenlik göstermektedir.

Fizyolojik olgunluğa ulaşmış olan bir mısır tanesi yaklaşık olarak %34-35 oranında nem ihtiva eder. Bu devrede tane ucunda siyah nokta (black layer) oluşur ve tane normal gelişim sürecini tamamlamış olur. Bu dönem her ne kadar el ile hasat için uygun olsa da tane bünyesindeki yüksek nem oranından dolayı makine ile hasat, hasat kayıplarını son derece artırır. Erken dönemde gerçekleştirilen hasadın oluşturacağı en önemli sorun, kurutma maliyetlerini artırmasıdır. Bu nedenle biçerdöverle yapılan hasatlarda tane kaybının minimum seviyelerde kalması için en önemli kriter çeşit seçimine bağlı olmakla birlikte tane neminin %7-23 seviyelerine kadar düşmesini beklemektir. Hasadın geciktirilmesi ise tavsiye edilmeyen bir durumdur. Bu duruma paralel olarak Sade ve ark. (2007), Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde birim alandaki yüksek verimleri

nedeni ile tercih edilen ve bölgeye göre FAO olum grubu yüksek olan çeşitlerin, hasadının genellikle Kasım ayına kaldığını hatta kurutma maliyetinden kaçmak için hasadı kış aylarına bıraktıklarını ve bu durum neticesinde de artan hasat kayıpları ile beraber maddi olarak da zarara uğradıklarını bildirmişlerdir. Geciken hasatta bitkilerde çevre şartlarına bağlı olarak yatmalar meydana gelmekte, hastalık ve zararlı popülasyonu artmakta bu da tane verimini ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca hasadın geç dönemlere bırakılmasının bitki sağlığı ve verimi dışında mevcut yetiştirme maliyetlerini de göz önünde bulundurursak çiftçiyi maddi anlamda zora sokacağı aşikardır. Bu nedenle özellikle İç Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde hasadın zamanında yapılması ve bahsedilen sıkıntıların yaşanmaması için bölge şartlarına uyumlu, adaptasyonu yüksek ve fizyolojik olumdan sonra hızlı nem kaybetme özelliğine sahip çeşitlerin seçimi büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırmada Konya bölgesinde yaygın ekimi yapılan tanelik mısır çeşitlerinin tane verimi ve fizyolojik olum sonrası nem kaybı hızlarını incelemek, bölge için verim ve kalite faktörünü de göz önünde bulundurarak mısır üretimi yapan çiftçiler için pratik sonuçlar ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Konya ili Karapınar ilçesi ekolojik şartlarında yürütülen bu araştırmada piyasada ticari olarak faaliyet gösteren ve bölgemizde geniş ekim alanlarında üretimi yapılan farklı firmalara ait DKC5685, DKC6050 ve DKC5741, P0573, P0900, P0937, P1241 ve P1570, BODEGA ve Capuzi, KWS6565 ve Kefiros tescilli hibrit mısır çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada materyal olarak kullanılan hibrit tanelik çeşitlerin genel özellikleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Deneme alanının toprağı killi tınlı bünyeye sahip olup, organik madde muhtevaları iyi seviyededir (%3.026). Kireç muhtevası çok fazladır (%48.86). Alkali reaksiyon göstermektedir (pH 8.24). Deneme topraklarında tuzluluk problemi yoktur (0.011).

Araştırma aynı bölgede ekili bulunan 12 farklı mısır çeşidi üzerinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 12 çeşit, 4 örnekleme zamanı ve 3 tekerrür olmak üzere toplamda 144 parselden oluşacak şekilde kurgulanmıştır. Çeşitlerin ekimleri bölgede yaygın kullanılan 70x15 cm ekim sıklığında Nisan ayının son haftası gerçekleştirilmiştir. Bitki çıkışları gerçekleştikten sonra her çeşit için tarlada üç tekerrürlü olarak 4 farklı dönemde nem kayıplarını incelemek için her tekerrür için 8 sıra ve 5 m uzunluğundan oluşan 8 x 0.7 = 5.6 m², 5.6 x 5 = 28 m² den oluşan parseller oluşturulmuştur.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan çeşitlerin genel özellikleri

Sıra no	Materyal adı	FAO olum grubu	Kullanım özelliği
1	P0573	500	Tanelik
2	P0900	550	Tanelik
3	P0937	550	Tanelik
4	P1241	600	Tanelik
5	P1570	600	Tanelik
6	DKC5685	500	Tanelik
7	DKC6050	600	Tanelik
8	Capuzi	600	Tanelik
9	Bodega	500	Tanelik
10	DKC5741	500	Tanelik
11	Kefiros	570-600	Tanelik
12	KWS 6565	600	Tanelik

Çizelge 2. Konya ili Karapınar ilçesi deneme yılı ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

Ay	Yıl	Ort. maksimum sıcaklık (°C)	Ort. minimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Aylık toplam yağış (mm)	Aylık ort. nispi nem (%)
Nisan	2020	18.2	5.06	11.6	15.0	54.8
	Uzun yıllar	17.5	4.3	11.0	31.9	54.1
Mayıs	2020	24.5	9.5	17.0	12.5	42.9
	Uzun yıllar	22.3	8.5	15.8	43.3	42.2
Haziran	2020	28.7	13.1	20.8	9.0	37.6
	Uzun yıllar	26.6	12.6	20.1	25.7	37.1
Temmuz	2020	33.8	14.6	24.8	1.8	35.5
	Uzun yıllar	30.1	15.8	23.4	7.1	35.9
Ağustos	2020	32.5	13.4	22.6	0	30.7
	Uzun yıllar	30.1	15.5	23.2	6.5	31.5
Eylül	2020	32	13.8	23.8	3.4	37.3
	Uzun yıllar	26	10.9	18.7	13.2	38.2

Çizelge 3. Araştırma yeri toprak analiz sonuçları

Parametre	Birimi	Konya / Karapınar Lab. No: 42.08	
		Sonuç	Değerlendirme
pH (25 °C)		8.24	Hafif Alkali
Potasyum (K)	Kg/da	192.2135	Yüksek
Fosfor (P)	Kg/da	6.353	Orta
Kireç	%	48.8632	Çok Fazla Kireçli
Organik Madde	%	3.026	İyi
Toplam Tuz	%	0.0118	Tuzsuz
Satürasyon	%	44.22	Tınlı

*Analizler Konya Karapınar Ziraat Odası Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarında yaptırılmıştır

Ekimden önce taban gübresi olarak dekara saf 13.8 kg/da saf fosfor (P_2O_5) ve 5.4 kg/da saf azot (N) gelecek şekilde DAP formunda taban gübresi uygulaması yapılmıştır. Bitkilerin yaklaşık 20-25 cm uzunluğa ulaştığı dönemde damlama boruları döşenmiş olup geri kalan gübreleme fertigasyon yöntemiyle uygulanmıştır. Tüm deneme alanında hasat dönemine kadar üre formunda 18.2 kg/da saf azot, AS formunda 5.8 kg/da saf azot olmak üzere toplamda yaklaşık 24 kg azot uygulaması ve mikro element olarak ise damlama boruları serilmeden önce 100 mg/da şeklinde Etda şelatlı formda Fe ve Zn uygulaması yapraklardan gerçekleştirilmiştir. Gübre uygulamalarında bölge çiftçilerinin yaygın olarak kullandığı miktar ve formlar dikkate alınmıştır. Araştırmada incelenen çeşitlerin ekili olduğu alanlar iki sıraya bir döşenen borularla damla sulama yöntemi ile bölge çiftçilerimizin normal uygulamasına benzer şekilde gerçekleştirilmiştir. Denemede iklim durumuna ve bitki su ihtiyacına göre damla yöntemi ile sulama yapılmıştır. Topraktaki neme bağlı olup, ilk sulama ekimden iki hafta sonra yapılmıştır. Bundan sonraki gelişme dönemlerinde solma noktasının üzerinde toprağı nemli tutacak şekilde 20 Ağustos tarihine kadar sulama yapılmıştır.

Araştırmada çeşitler, bitkiler fizyolojik olum dönemine ulaştıktan sonra 13 Eylül tarihinden itibaren 7-10 gün arayla 4 farklı dönemde her çeşit ve tekerrür için oluşturulan 8 sıralık parsellerin iki sırasında nem ölçümü yapılmış ve çeşitlerin nem kaybetme hızları ölçülmüştür. Son hasat nemi ölçümü yapılan dönemde 5 m uzunluğunda 2 sıradan oluşan parseller hasat edilerek tarla koçan ağırlığı belirlenmiştir. Parsel verimi ise %15 tane nemine göre düzeltilmiş ve dekara tane verim değerleri tespit edilmiştir. Araştırmadan elde etmiş olduğumuz değerler MSTAT – C paket programı kullanılarak “tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni”ne göre varyans analizine tabi tutularak F testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Hibrit mısır çeşitlerinde tane nem kaybetme hızlarını tespit etmek ve bunu çeşitlerin tane verimleri ile karşılaştırmak amacı ile yürütülmüş araştırmada; hasatta tane nem sonuçlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4’de, uygulamalardan elde edilen hasat tane nemine ait ortalama değerler ve LSD grupları ise Çizelge 5’de verilmiştir.

Araştırma sonucunda tane nemi için çeşitler, örnekleme zamanı, örnekleme zamanı x çeşit interaksyon açısından aradaki farklılıklar %1 ihtimal sınırına göre istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Mısır çeşitlerinde tane nemine ait ortalama değerler ve LSD grupları yukarıda çizelge 5’te gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi mısır çeşitlerinin fizyolojik oluma ulaşmasından sonra 13 Eylül tarihinden itibaren dört farklı tarihte örnekleme yapılmış ve farklı örnekleme tarihleri arasındaki nem farkı istatistiki açıdan çok önemli bulunmuştur. Tüm çeşitlerin ortalaması olarak 13 Eylül tarihinde %33.3 olan tane nemleri 19 Eylül tarihinde %29.16’ya, 30 Eylül tarihinde ise %20.1’e düşmüş, son örnekleme tarihinde ise %18.05 olmuştur. Tüm örnekleme tarihleri istatistiki açıdan farklı gruplarda yer almıştır. İlk örnekleme tarihi olan 13 Eylül’den dördüncü örnekleme tarihi olan 5 Ekim’e kadar geçen 23 günlük süre zarfı içerisinde denemede kullanılan tüm çeşitlerin ortalama nem değerlerinde meydana gelen hızlı düşüş, kullanılan çeşitlerin fizyolojik olgunluğa ulaştıktan sonra hızlı nem kaybetme kabiliyetleri ile ilişkilendirilebilir. Bu zamandan sonraki tarihlerde ise tane nem kaybetme hızı oldukça düşük düzeyde seyretmiştir. (Demirci, 2009), tarafından Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında farklı hibrit mısır çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve tane nem kaybetme hızının belirlenmesine yönelik yürütülen ve 12 farklı hibrit at dişi mısırın kullanıldığı çalışmada, ilk örnekleme tarihi olan 11 Ekim’den itibaren örnekleme tarihi ilerledikçe

Çizelge 4. Mısır çeşitlerinde hasat tane nemine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	3.898	1.949	4.1841
Örnek. zam. (A)	3	5705.192	1901.731	4083.0342**
Hata 1	6	2.795	0.466	
Çeşit (B)	11	2077.361	188.851	237.4316**
AxB int.	33	344.953	10.453	13.1421**
Hata 2	88	69.994	0.795	

CV: % 3.54

(**) %1 ihtimal sınırına göre işlemler arasında önemli farklılık olduğunu gösterir.

Çizelge 5. Mısır çeşitlerinde farklı örnekleme dönemlerinde tespit edilen tane nemine ait ortalama değerler ve LSD grupları

Çeşitler	Ölçüm tarihleri				Ortalama
	13.09.2020	19.09.2020	30.09.2020	5.10.2020	
P0573	35.63 a-c	33.96 c-e	27.90 jk	25.56 m-p	30.76 a
P0900	34.63 bcd	31.46 ghi	25.56 l-o	24.76 n-q	29.15 b
P0937	36.53 ab	34.06 cde	19.33 t	15.8 vw	26.36 d
P1241	36.83 a	33.90 cde	23.96 o-r	23.16 qrs	29.46 b
P1570	36.20 ab	31.90 fgh	23.73 pqr	23.26 qrs	28.77 bc
DKC5685	29.80 ij	25.46 m-p	17.80 tu	13.96 wx	21.75 fg
DKC6050	21.83 fgh	26.83 klm	16.53 uv	14.80 vw	22.50 ef
MAYCAPUZİ	32.43 efg	25.66 l-o	16.13 uv	15.66 vw	22.47 ef
MAYBODEGA	36.86 a	33.70 def	22.26 rs	18.46 t	27.82 c
DKC5741	30.46 hi	25.40 m-p	18.83 t	16.30 uv	22.75 e
KWS KEFİEROS	30.93 ghi	26.00 k-n	14.73 vw	12.46 x	21.03 g
KWS 6565	27.50 k-l	21.66 s	14.46 vw	12.46 x	19.09 h
Ortalama (nem)	33.3 a	29.16 b	20.1 c	18.05 d	
LSD(%1)	Örnekleme zamanı: 0.59, Çeşit:0.95, Örnekleme zamanı x Çeşit int. : 1.91				

giderek azaldığını, ilk örnekleme tarihi olan 11 Ekim tarihinde %30.49 olan ortalama tane neminin hızlı bir azalışla 7 Kasım'da %25.51 olarak ölçüldüğünü, bundan sonraki örnekleme tarihi olan 20 Kasım'da oldukça düşük bir nem kaybı yaşanırken (%22.30), 30 Kasım'da hızlı bir düşüş görüldüğü (%20.51), bu hızlı düşüşün söz konusu tarihler arası görülen kuvvetli donlarla ilişkilendirilebileceğini, bu dönemden sonraki tarihlerde ise tane nem kaybı hızı oldukça düşük düzeyde kalmış olup, son örnekleme tarihi olan 25 Aralık'ta %17.95 ile en düşük düzeye indiğini bildirmiştir.

Araştırmada incelenen mısır çeşitleri tane nemi yönü ile çok geniş bir varyasyon göstermiştir ve çeşitler arasında tane nemi açısından farklılıklar istatistiki açıdan çok önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan çeşitler içerisinde en yüksek tane nemine sahip P0573 (%25.56) ile en düşük tane nemine sahip olan grupta yer alan KWS6565 (%12.46) çeşitleri dışında, diğer çeşitlerin tane nemleri olum grupları ile ilişkisi değişkenlik göstermiştir. Bu duruma benzer şekilde, Magari (1997), koçan düzeyinde nem kaybetme miktarının genotip özellikleri açısından geçici ve orta erkenci çeşitlerin erkenci çeşitlere göre daha fazla olduğunu fakat bu durumun genetik bir varyasyonun olmayacağı anlamına gelmeyeceğini bildirmiştir.

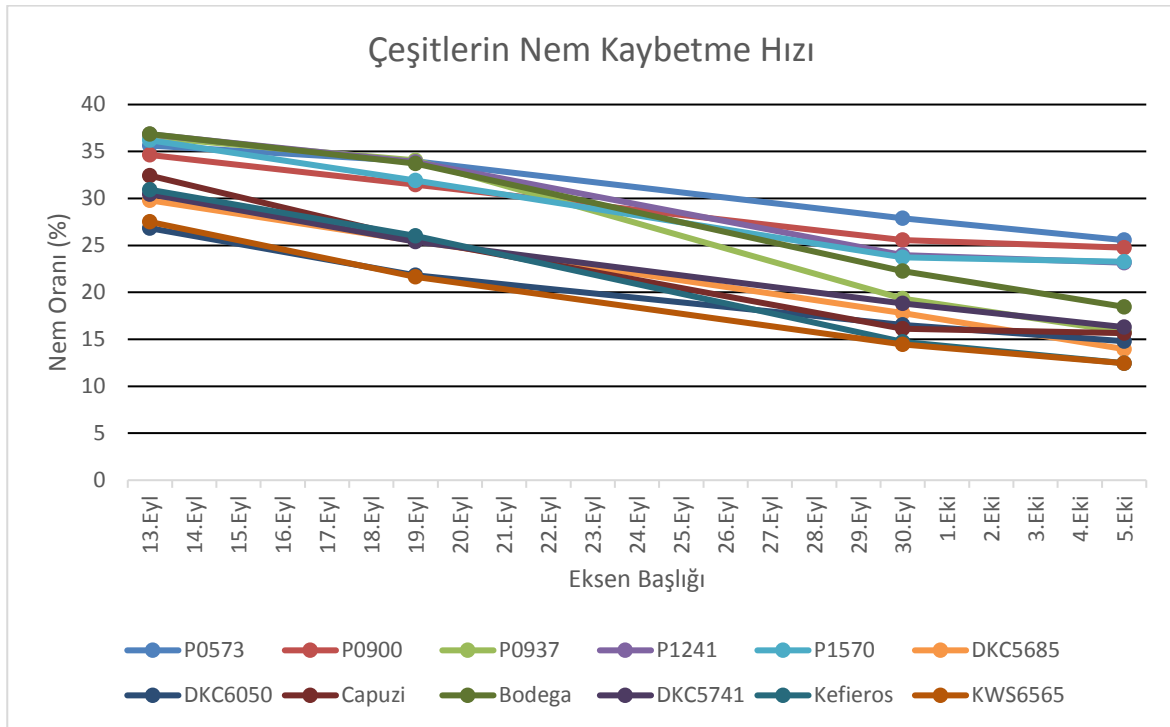
Denemede materyal olarak kullanılan mısır çeşitlerinin fizyolojik olum sonrası değişik tarihlerdeki tane nem seviyeleri Çizelge 6'da, günlük nem kaybetme hızları ise Şekil 1'de gösterilmiştir.

Tane nemi değişimi için örnekleme zamanı ve çeşit etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Materyal olarak kullanılan hibrit çeşitler arasında günlük nem kaybetme hızları

açısından da farklılıklar görülmüştür. Denemede kullanılan çeşitler içerisinde FAO 550 grubunda yer alan ve orta erkenci bir çeşit olan P0937 ilk örnekleme tarihi olan 13 Eylül'de %36.53 ile en yüksek tane nemine sahip 3 çeşitten biri olmuştur. Bu çeşitte tane nemi örnekleme tarihleri arasındaki ilk tarihlerde düşük düzeyde seyreden günlük nem kaybı hızı, 30 Eylül ve sonrasında yükselmiş ve son örnekleme tarihi olan 5 Ekim'de tane nemi seviyesini %15.8 gibi düşük bir düzeye indirmiştir. Yine P0937 gibi nem kaybetme kabiliyeti çok yüksek bir çeşit de orta geçici olarak nitelendirdiğimiz ve FAO 570-600 grubunda yer alan Kefieros çeşididir. Bu çeşit ilk örnekleme tarihi olan 13 Eylül'de %30.93 olan tane nemini kısa sürede çok hızlı bir nem kaybetme kabiliyeti göstererek 5 Ekim tarihine kadar %12.46 seviyelerine kadar düşürmüştür. Denemede nem kaybetme hızı en düşük çeşit ise FAO 500 grubunda yer alan erkenci çeşitlerden biri olan P0573 olmuştur. Bu çeşit ilk örnekleme tarihi 13 Eylül'de %35.63 tane nemine sahip iken, son ölçüm tarihi olan 5 Ekim'de ancak %25.56 seviyelerine kadar nemini düşürebilmiştir. P0573 çeşidini nem kaybetme hızı açısından sırası ile tıpkı P0573 gibi erkenci veya orta erkenci grupta yer alan ve FAO 500-550 olum grubunda olan P0900, DKC5741, DKC5685 ve BODEGA çeşitleri takip etmiştir. Elmore ve Abendroth (2007), mısırın olgunlaşmasının ardından iklim şartlarına, çeşit özelliklerine, çıkış tarihi ve koçan karakterine göre değişmekle birlikte ortalama günlük %0.4-0.8 arasında nem kaybettiğini, ayrıca geçici çeşitler de günlük nem kaybetme hızının hasadın genellikle serin ve gün uzunluğunun kısa olduğu döneme denk gelmesi nedeni ile erkenci çeşitlere nazaran daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir. Nielsen (2001), çeşitlerin fizyolojik olgunluğa ulaştıktan

Çizelge 6. Denemeye alınan hibrit mısır çeşitlerinin fizyolojik olum sonrası değişik tarihlerde tane nem düzeyi ve nem kaybetme hızları

Çeşit	Örnekleme tarihleri						
	13.09	19.09	nem/gün (%)	30.09	nem/gün (%)	5.10	nem/gün (%)
P0573	35.63	33.96	0.27	27.9	0.55	25.56	0.46
P0900	34.63	31.46	0.52	25.56	0.53	24.76	0.16
P0937	36.53	34.06	0.41	19.33	1.33	15.8	0.7
P1241	36.83	33.9	0.48	23.96	0.90	23.16	0.16
P1570	36.2	31.9	0.71	23.73	0.74	23.26	0.09
DKC5685	29.8	25.46	0.72	17.8	0.69	13.96	0.76
DKC6050	26.83	21.83	0.83	16.53	0.93	14.8	0.34
Capuzi	32.43	25.66	1.12	16.13	0.86	15.66	0.09
Bodega	36.86	33.7	0.52	22.26	1.04	18.46	0.76
DKC5741	30.46	25.4	0.84	18.83	0.59	16.3	0.50
Kefieros	30.93	26	0.82	14.73	1.02	12.46	0.45
KWS6565	27.5	21.66	0.97	14.46	0.65	12.46	0.40
Ortalama	33.3	29.16	0.68	20.1	0.81	18.05	0.40

**Grafik 1.** Çeşitlerin Nem Kaybetme Hızları

sonra nem kaybetme oranları iklim faktörlerine (güneşlenme miktarı, hava sıcaklığı, rüzgar ve nem) ve hibrit çeşidin genetik karakterine göre değiştiği belirtilmektedir. Fizyolojik olumdan önce meydana gelen bir don olayının erkenci çeşitlerde kurumaya yönelik herhangi bir negatif etkisinin olmadığı belirtilirken, bazı hibrit çeşitlerin nem kaybetme yeteneklerini azaltabileceği vurgulanmaktadır (Anonim, 2008).

Araştırmamızda elde edilen bu sonuçlarda bazı çeşitlerin nem kaybetme hızlarının çok farklılık göstermesinin temel sebebinin 2020 yılının denemenin kurulduğu Karapınar lokasyonunda iklimin çok kurak gitmesinden ve ekstrem bir yıl

olmasından ötürü, çeşitlerin normalin dışında bir karakteristik özellik göstermesi ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum neticesinde geçici çeşitler erkenci çeşitlerin gösterdiği özellikleri, erkenci çeşitlerde geçici çeşitlerin gösterdiği özellikleri göstermişlerdir. Günlük nem kaybetme hızı bütün örnekleme tarihleri birlikte değerlendirildiğinde %0.09 ile %1.28 arasında değişirken, örnekleme tarihlerinin ortalaması %0.17 ile %0.68 arasında değişim göstermiştir. Nielsen (2001), nem kaybının bitkinin koçan, yaprak ve gövde kısımlarında meydana geldiğini, olgunlaşma süreleri arasında bir günlük fark olan çeşitlerde dahi çıkış ve hasat tarihleri aynı olsa da bünyelerinde ihtiva ettikleri nem seviyeleri

arasında %0.5'lik bir fark olduğunu, bunun yanı sıra çeşit özelliğinin de tane nem kaybetme oranı üzerinde etkileyici bir faktör olduğunu bildirmiştir.

Bir çeşidin bir bölgeye uyumu ve hasat zamanının belirlenmesinde tane nemi önemli bir faktördür. Bu durumun yanında çeşitlerin fizyolojik olumdan sonraki kuruma hızının yüksek tane neminin hızla kaybedilerek hasat olgunluğuna gelmesi açısından, belki belirli tarihteki düşük tane nemi kadar önemli olabilmektedir. İç Anadolu Bölgesi ve Geçit Bölgeleri ile ikinci ürün mısır tarımın yapıldığı bölgeler (Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri) fizyolojik olumdan sonra hasat dönemindeki kayıpları minimize etmek için tane nem kaybetme hızının daha çok önem taşıdığı bölgelerdir. Aynı konuda Nielsen (2001) tarafından yapılan bir diğer araştırmada da, fizyolojik olgunluğa ulaştıktan sonra tane nem kaybetme oranının iklim faktörlerine (güneşlenme miktarı, hava sıcaklığı, rüzgâr ve nem) ve çeşit özelliklerine bağlı olduğu belirtilmektedir.

Tüm bu veriler ışığında elde edilen sonuçlar çeşit seçiminde, tane verimi kadar tane nemi ve tane nem kaybetme hızının da dikkate alınması gerektiğini bize göstermektedir. Bu sonuca göre denemizden elde edilen veriler ışığında tane verimi ile tane nemi ve/veya fizyolojik olumdan sonra nem kaybetme hızı bakımından Kefiros, P0937 ve KWS6565 çeşitleri dikkati çekmekte ve bu çeşitler fizyolojik olumdan sonra nem kaybetme hızı yüksek olan çeşitler olarak nitelendirilebilir.

Hibrit mısır çeşitlerinin örnekleme tarihlerinin ortalaması olarak tane verimi ve LSD grubu değerleri Çizelge 7'de verilmiştir. Mısır çeşitlerinin birim alandaki tane verimleri arasındaki farklılık çeşitler arasında %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Denememizde kullanılan çeşitlerin tane verim ortalaması 1425 kg/da olmuştur. Birim alandaki tane verimi ortalaması en yüksek çeşit 2171 kg/da ortalaması ile KWS6565 olmuş ve yapılan LSD testine göre (a) grubunda yer almıştır. KWS6565 çeşidinin ardından en yüksek ikinci tane verim ortalamasına sahip çeşidimiz ise 1963 kg/da ortalama ile Kefiros çeşidi olmuştur. Birim alandaki tane verimi ortalaması en düşük çeşit ise 831 kg/da ile Capuzi çeşidi olmuştur. En yüksek tane verimi bölgemiz için geçici ve orta geçici olarak tanımladığımız ve FAO 600 grubunda yer alan 2171 kg/da ile KWS6565 ile FAO 570-600 olum grubunda yer alan ve 1963 kg/da ile Kefiros çeşitleri olmuştur. Bu çeşitleri 1788 kg/da verim ortalaması ile orta erkenci sınıfta yer alan P0900 çeşidi takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 831 kg/da ile FAO 600 grubunda yer alan ve geçici çeşit olarak adlandırdığımız Capuzi olmuştur. Tane verimi yönüyle ilk iki sırayı geçici ve orta geçici (FAO 570-600) grubunda yer alan çeşitler almıştır. Çeşitler arasında tane verimi açısından çok geniş bir varyasyonun çıkmasının nedeni 2020 yılı iklim koşulları ve çiftçi koşullarındaki farklılıklardan kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar üreticilerimize, çeşit seçiminde tüm parametrelerin (tane verimi, tane nemi ve fizyolojik olumdan sonra nem kaybetme hızının) birlikte değerlendirilmesinin gerekliliğini ve bu durumun göz ardı edilemeyeceği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda çeşitlerin tane verimi 831 kg/da ile 2171 kg/da arasında değişmiştir. Daha önce yürütülen çalışmalarda Keskin ve ark. (2005), tanelik mısır çeşitlerinde en düşük 711 kg/da, en yüksek 1062 kg/da, Koca ve Ereku (2011), iki yıllık çalışma sonucunda, C-955 çeşidinin tane verimini ortalama 1.530 kg/da olarak, Kılınç ve ark. (2014),

Çizelge 7. Mısır çeşitlerinde % 15 neme göre düzeltilmiş ortalama tane verimleri ve LSD grupları

Çeşitler	Tane verimi (kg/da)	LSD grubu
P0573	1382	d
P0900	1788	c
P0937	1754	c
P1241	1744	c
P1570	1382	d
DKC5685	1014	f
DKC6050	1003	f
Capuzi	831	g
Bodega	1189	e
DKC5741	884	g
Kefiros	1963	b
KWS 6565	2171	a
Genel Ortalama	1425	
LSD(%5)	89.79	

tane verinin 986.20-1676.36kg da arasında, Özata ve Öz (2014), tane veriminin 738.0-1098.6 kg/da, Alan ve ark. (2005), tanelik çeşitlerde en düşük 1036.9 kg/da, en yüksek 1238.3 kg/da, Çalışkan ve ark. (2007) tanelik çeşitlerde en düşük 1041.5 kg/da, en yüksek 1208.1 kg/da arasında değişen tane verimi elde ettiklerini bildirmişler ve araştırma sonuçlarımızın tüm bu verilere göre yüksek kaldığı görülmüştür. Pearce ve Poneleit (1998) mısırdaki tane veriminin seçilen hibrit çeşide, üretimin yapıldığı lokasyona ve yıla göre önemli ölçüde farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca değişik bölgelerde farklı mısır çeşitlerinin farklı ekim zamanlarına olan tepkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, geçici çeşitlerin daha verimli olduğu ve geç ekimlerde verim düşüşü gözlemlendiği bildirilmiştir (Laurer ve ark., 1999). Tane dolum süresinde bir günlük uzamanın tane verimini %3 oranında artırdığı bilinmektedir (Sade, 1999).

Araştırmamızdan elde edilen tane verimleri arasındaki farklılıklar başta çeşit özelliği olmak üzere, yetiştirme şartlarına ve 2020 üretim periyodunda alışlagelmişin dışında seyreden iklimsel faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir.

Sonuç

Araştırma sonucunda geçmiş yıllara göre piyasaya yeni girmiş çeşitlerin fizyolojik olum sonrası nem kaybetme hızlarının çok fazla değişkenlik gösterdiği, bu durumun bazen çeşitlerin olgunlaşma grubu ile doğrudan ilişkili olamayacağı sonucuna varılmıştır. Üretim yapıldığı arazi koşulları, sulama yöntemi ve miktarı ile iklim koşullarının yanı sıra bu araştırma da verilmeyen çeşitlerin diğer agronomik özelliklerinin tanelik mısır yetiştiriciliğinde tane nem düzeyine çok etkili olduğu söylenebilir. Çiftçilerimizin bölgesinin uzun yıllar iklim koşullarını da dikkate alarak tane verimi yönü ile kendisini memnun eden ve hasat döneminde kurutmaya ihtiyaç duyulmadan makul nemde hasat edebileceği çeşitler üzerinde karar vermesi uygun olacaktır.

Kaynaklar

- Alan, Ö., Akdemir, H., Budak, B. (2005). *Küçük Menderes koşullarında bazı melez mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin tane verimi üzerine bir araştırma*. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, s.57-59.
- Anonim, (2020). TÜİK. *Tarla Ürünleri Üretim Miktarları*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü.
- Anonim, (2008). www.dyna-groseed.com (Haziran 2008)
- Çalışkan, M., Kara, R., Dumlupınar, Z., Dokuyucu, T., Akaya, A., Cesurer, L. (2007). *Kahramanmaraş koşullarında bazı mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi*. GAP V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim 2007, 586-594. Şanlıurfa.

- Demirci, G. (2009). *Hibrit mısır çeşitlerinde verim, verim öğeleri, tane nem kaybetme hızı ile aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi) Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II)*. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021. Ankara.
- Elmore, R., Abendroth, L. (2007). *Agronomy Extension, 2104 Agronomy Hall, Ames, IA 50011*, Iowa State University of Science and Technology.
- Keskin, B., Yılmaz, İ.H., Arvas, Ö. (2005). Determination of some yield characters of grain corn in Eastern Anatolia Region of Turkey. *J. Agron.*, 4(1): 14-17.
- Kılınc, S., Atakul, Ş., Kahraman, Ş. (2014). *Bazı hibrit mısır genotiplerinin belirlenmesi adaptasyon ve tutarlılık yetenekleri*. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongre, 22-25 Eylül, Diyarbakır, s. 418-423
- Koca, Y. O., Ereku, O. (2011). Bazı melez mısır çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 41-45, Aydın.
- Lauer, J. G., Carter, P. R., Wood, T. M., Diezel, G., Wiersma, D. W., Rand, R. E., Mlynarek, M. J. (1999). Corn Hybrid Response to Planting Date in the Northern Corn Belt. *Argon. J.* 91; 834-839.
- Magari, R. T. (1997). *Genotype By Environment Interaction for Ear Moisture Loss Rate in Corn*. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College ProQuest Dissertations Publishing, 49-53.
- Nielsen, R.L. (2001). *Posr Maturity Gran Dry-down in The Field*. Purdue University, Purdue Agronomy Department
- Özata, E., Öz, A. (2014). Atdışı hibrit mısır adaylarının ana ürün koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 7(2): 1-7
- Pearce, W. L., Poneleit, C. G. (1998). *Kentucky Hybrid Corn Performance Test*. Progress Report 397. University of Kentucky College of Agriculture Agricultural Experiment Station Department of Agronomy. Lexington.
- Saygı, M., Toklu, F. (2017). Çukurova bölgesinde birinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı danelik mısır (*zea mays indentata sturt.*) çeşitlerinin dane verimi, bazı bitkisel özellikler ve karakterler arası ilişkiler yönünden değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 308-312, Kahramanmaraş
- Sade, B., Ögüt, H., Soylu, S. (2007). Dünya'da ve Türkiye'de mısır. *Biyoyakıt Dergisi*, 10. Haziran 2007.
- Sade, B. (1999). *Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır)*. Selçuk Üniversitesi Yayın No:135, Ziraat Fakültesi Yayınları No:31. 114 s. Konya.

Current Situation and Demands of Farmers in Iraq: Evaluation of Chickpea Production and Agricultural Sustainability

Ali KAHRAMAN¹, Firas Mohammed KNO^{2,*}

¹ Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Turkey.

² Selcuk University, Institute of Sciences, Konya, Turkey.

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -
firas.joker0001@gmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 11.02.2022
Kabul Tarihi : 18.03.2022

Keywords: *Cicer*, producer problems, sustainable agriculture

Anahtar kelimeler: *Cicer*, üretici problemleri, sürdürülebilir tarım

Abstract

Food security and sustainability of food supply; are essential for sustainability principles. Chickpea has played an important role in human nutrition and health for centuries due to its high protein, amino acid content, rich mineral and vitamin content as well. Additionally, in terms of sustainable agriculture; Due to its main features such as being drought tolerant, being able to be grown as winter or second crop, and having a symbiotic nitrogen fixation mechanism due to being a legume plant, it is definitely recommended to be found in rotation and human nutrition.

Chickpea is a type of legume that is low in production in Iraq. Today, it is known that there is a serious and dangerous decrease in chickpea production in Iraq. Chickpea farming in Iraq is on a small scale, and there are few technical and economic studies on the subject.

In this research, the information obtained as a result of the survey conducted with farmers and chickpea producers in different regions of Iraq in 2021 was evaluated. Within the scope of the study, in Iraq; Questions about farming and chickpea cultivation were asked to 70 randomly selected farmers from the regions where chickpea is grown in Mosul, Erbil, Duhok and Sulaymaniyah, and the results were evaluated as "%" (percentage) unit. According to the results of the research, the farmers producing chickpeas in Iraq; It has been determined that there is a need for support in chickpea farming, including sowing, fertilization, irrigation, disease and pest control practices. As with all other plants, cultivation techniques have remarkable effects on yield and quality of chickpea plants. For these reasons, it is of great importance to support the farmers in the matters they need and to carry out different studies on the subject and convey them to the stakeholders to provide sustainability.

Irak'ta Çiftçilerin Mevcut Durumları ve Talepleri: Nohut Üretiminin Değerlendirilmesi ve Tarımsal Sürdürülebilirlik

Öz

Sürdürülebilirlik ilkelerinden hareketle; gıda güvenliği ve gıda arzının sürdürülebilirliği esastır. Nohut, yüksek protein ve amino asit içeriğinin yanı sıra, zengin mineral ve vitamin içeriği nedeniyle de yüzyıllardır insan beslenmesinde ve sağlığında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, sürdürülebilir tarım açısından; kuraklığa toleranslı olması, kışlık veya ikinci ürün olarak da yetiştirilebilmesi, baklagil bitkisi olması nedeniyle simbiyotik azot fiksasyon mekanizmasına sahip olması gibi temel özelliklerinden dolayı; münavebe ve insan beslenmesinde kesinlikle bulunması tavsiye edilmektedir.

Nohut, Irak'ta üretimi düşük olan bir baklagil türüdür. Günümüzde, Irak'ta nohut üretiminde ciddi ve tehlikeli bir düşüş olduğu bilinmektedir. Irak'ta nohut yetiştiriciliği küçük ölçekli olup, konuyla ilgili teknik ve ekonomik çalışma sayısı da oldukça azdır.

Bu araştırmada, 2021 yılında Irak'ın farklı bölgelerindeki çiftçiler ve nohut üreticileri ile yapılan anket sonucunda elde edilen bilgiler değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında Irak'ta; Musul, Erbil, Duhok ve Süleymaniye'de nohut yetiştirilen bölgelerden rastgele seçilen 70 çiftçiye; üretim teknikleri ve nohut ekimi ile ilgili sorular sorulmuş ve sonuçlar "%" (yüzde) birimi olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Irak'ta nohut üreten çiftçilerin bildirdiğine göre: Nohut yetiştiriciliğinde ekim, gübreleme, sulama, hastalık ve haşere kontrol uygulamaları dâhil olmak üzere desteğe ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Diğer tüm bitkilerde olduğu gibi yetiştirme tekniklerinin; nohut bitkisinin verim ve kalitesi üzerinde de dikkate değer etkileri vardır. Bu nedenlerle çiftçilerin ihtiyaç duydukları konularda desteklenmesi ve konuyla ilgili farklı çalışmaların yapılması ve paydaşlara iletilmesi; sürdürülebilirliğin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Introduction

The agricultural sector is considered as one of the vital sectors in the economy of the countries due to the food and job opportunities provided by the agricultural activity to the population and the raw materials for the industry. The agricultural sector in Iraq is considered the second largest economic sector after oil, contributing about 25% of the workforce and about 5-10% of the gross domestic product. The agricultural sector in Iraq has difficulties due to the decrease in local production and the foreign dependency of the state (Abd-Allah, 2020; Survey Participants, 2021).

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), on 20 December 2019 in Rome, on the issues of food security besides nutrition in the world; took three decisions, including awareness initiatives focusing on phytosanitary, food safety and legumes. Due to the loss of approximately 40% in plant products on a global scale every year due to plant pests; it was stated that it is of great importance to carry out studies on improving plant health, public opinion and policy. From an economic point of view, cost of plant diseases to global scale economy is annual \$220 billion, while pests cost \$70 billion. In the same meeting, FAO Deputy Director General Maria Helena expressed the importance of the issue with the statement that "The International Year of Phytosanitary Health is an important attempt to emphasize the significance of plant health, increasing the security of foods, environmental protection and biodiversity besides promoting economic growth". Another issue that came to the fore at the meeting was; The International Pulses Day, which will maintain the positive momentum regarding healthy and nutritious pulses rich in protein and nitrogen, will be celebrated every year around the world on February 10, and the importance of legumes for sustainable production is once again emphasized (FAO, 2018).

At the meeting by an organization of the Food and Agriculture Organization (FAO), on 7 February 2020 in Rome, FAO Director-General Qu Dongyu; He emphasized the important role of legumes in food security and a healthy and balanced diet for all. He stated that legumes have an important role in achieving the sustainable development goals set for

2030. Qu said that legumes also contribute to the achievement of environmental and biodiversity targets. The countries participating in the organization were advised to encourage the cultivation of pulses (FAO, 2020).

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is one of the most important legumes and food in the world due to its high content of carbohydrates (60% total), fat (5.9%), fiber (7%) and protein (21%), as well as vitamins, calcium and iron. one of the sources. Chickpea is an important legume (*Leguminosae* family) plant due to its drought tolerance and short vegetation period. Chickpea is considered to be one of the prominent plants in sustainable agriculture, as it has a nitrogen fixation mechanism owing to *Rhizobium ciceri*, which it lives in symbiotically. Besides its importance in human nutrition and medicinal use, chickpea hay is an important feed source in animal nutrition (Minarro Vivas, 2013; Pontieri et al., 2013; Pantaleon-Velasco et al., 2014; Flores-Silva et al., 2015; Aziz and Peksen, 2020; Karayel et al., 2020; Survey Participants, 2021). Various fungal diseases are seen in chickpea agriculture that affect the production amount and quality, and one of the most dangerous diseases seen in chickpea plants in many countries of the world is anthracnose (*Ascochyta* blight). In case of favorable environmental conditions for the said disease factor, it sometimes causes serious losses that can reach 100% in yield (Kahraman and Ozkan, 2015; Ceran and Onder, 2016).

Chickpea farming in Iraq especially; It is wide in Mosul, Erbil, Duhok and Sulaymaniyah, and seeds are sown in the first half of March. However, it is known that chickpea sowing takes place in the autumn period and winter chickpea varieties are needed in this direction, due to the negative effects of high temperatures and low humidity on yield, especially during the flowering period. In case of sowing chickpeas in winter; It is known that double seed including pod feature and yield increase, 7-10 cm increase in plant height is realized and plant height increase helps harvest with agricultural machinery (Survey Participants, 2021).

It is seen that the chickpea producing area in Iraq during the 1987-2019 period is quite variable.

Between 1987 and 1999, the state directed farmers to plant strategic crops such as wheat due to the economic blockade and ongoing wars in the 1990s, while in 1993 and 1999, chickpea cultivation stopped completely in Iraq (CSO, 2021a, b; Survey Participants, 2021). In 2001, the cultivated chickpea areas in Iraq expanded due to the high prices in 2000. In 2014 and 2015, chickpea cultivation was stopped due to the war in Iraq. There are no reports of its cultivation in 2018 as well. Although chickpea production in Iraq is in small quantities, it is known that the existing agricultural areas are large and this is due to the conditions of the country or the policies followed in the cultivation and production (CSO, 2021a, b; Survey Participants, 2021).

Agricultural production in Iraq is still insufficient to meet the country's food needs, and there is still dependence on imports to meet the basic needs to feed the Iraqi people, especially legumes and grains, and this issue poses a serious threat to food security (Survey Participants, 2021).

Agricultural policies in Iraq have faced many problems that have stopped enforcing the laws of sustainable agricultural development goals. Especially after the 2003 war, widespread administrative and financial corruption and unlawfulness were observed in all Iraqi institutions, especially in the institutions related to the agricultural sector. As mentioned above, although chickpea is a very important legume plant, cultivation areas and yields are extremely low in Iraq. Technical and economic studies on chickpea farming are very few. This research was carried out in order to determine the difficulties encountered in chickpea farming in Iraq and to raise awareness on the subject by publishing the results.

Material and Methods

Present research was realized to have information about farmers and agriculture in Iraq, besides to have information about chickpea farming; it was carried out in order to determine the current situation and to make suggestions according to the results. This research was carried out in Iraq in 2021; it was carried out by interviewing randomly selected farmers from the chickpea growing regions in Mosul, Duhok, Erbil and Sulaymaniyah. In the study, 28 questions about farming and chickpea cultivation were asked to 70 randomly selected farmers according to "Systematic Sampling Method" basically. Obtained data which are numerical results. Were evaluated with the computer-based "Microsoft Office-Excel" program and expressed as a percentage (%) unit. While preparing the questions directed in this survey study; the problems experienced in the region were tried to be determined as meticulously as possible, for this purpose; A survey study was

conducted before the survey in order to obtain information from both universities and producers in Iraq as well as consumers. After the preparation of the survey questions; important regions producing chickpeas in Iraq were identified and participants were recruited from each of the regions in question (Çiçek and Erkan, 1996; Şenol, 2012; Kahraman, 2017).

Results and Discussion

The questions and answers within the scope of this study directed to the farmers producing chickpea in Iraq (Mosul, Duhok, Erbil and Sulaymaniyah) are given below as summarized by; Questions ("QUS") and answers ("Ans") that were presented according to International System of Units. All the "Ans" are presented by the "%" unit.

QUS 1-): What size do you manage or farm for chickpea?

Ans 1-): A) 0 - 500 m² = 33% B) 500 – 1 300 m² = 39% C) 1 300 – 2 500 m² = 19% D) More than 2 500 m² = 9%

QUS 2-): How many years have you been dealing with farming?

Ans 2-): A) 0 - 5 year = 39% B) 5 - 10 year = 40% C) 10 - 20 year = 15% D) 20 and more = 6%

QUS 3-): What is your education level?

Ans 3-): A) Uneducated = 11% B) Primary education = 19% C) High school = 25% D) University = 21% E) Other = 24%

QUS 4-): Do you have a source of income other than crop production?

Ans 4-): A) Yes = 78% B) No = 22%

QUS 5-): Do you have enough tools and farming equipment?

Ans 5-): A) Yes = 85% B) No = 15%

QUS 6-): Do you apply crop rotation?

Ans 6-): A) Yes = 100% B) No = 0%

QUS 7-): What plants do you grow in crop rotation?

Ans 7-): A) Cereals = 70% B) Vegetables = 20% C) Forage crops = 10%

QUS 8-): What is your sowing method?

Ans 8-): A) Seeder = 100% B) Spreading = 0%

QUS 9-): Do you apply fertilizer before sowing?

Ans 9-): A) Yes = 82% B) No = 18%

QUS 10-): Which fertilizer do you use before sowing?

Ans 10-): A) Diammonium phosphate (DAP) = 97% B) Others = 3%

QUS 11-): Do you use certified varieties?

Ans 11-): A) Yes = 32% B) No = 68%

- QUS 12-): Why you do not use certified varieties?
 Ans 12-): A) Expensive = 55% B) Have own seed = 28% C) Lack of support = 17%
- QUS 13-): Where do you provide the seeds?
 Ans 13-): A) Own = 54% B) Farmers = 15% C) Agricultural Office = 31%
- QUS 14-): Do you apply pesticides?
 Ans 14-): A) Yes = 92% B) No = 8%
- QUS 15-): What pesticide do you apply?
 Ans 15-): A) Seed = 15% B) Post emergence = 85%
- QUS 16-): Do you use the same pesticide every year?
 Ans 16-): A) Yes = 86% B) No = 14%
- QUS 17-): Which irrigation method do you use?
 Ans 17-): A) Drip = 83% B) Sprinkler = 17%
- QUS 18-): Do you use herbicides before planting?
 Ans 18-): A) Yes = 9% B) No = 91%
- QUS 19-): Have you encountered a disease or pest problem?
 Ans 19-): A) Yes = 90% B) No = 10%
- QUS 20-): What diseases do you encounter?
 Ans 20-): A) Root rot = 27% B) Anthracnose = 53% C) Stem rot = 20%
- QUS 21-): Do diseases cause to great losses in your crops?
 Ans 21-): A) Yes = 79% B) No = 21%
- QUS 22-): Do you sell the products immediately after harvest?
 Ans 22-): A) Yes = 49% B) No = 51%
- QUS 23-): Where do you store the product?
 Ans 23-): A) Silo = 11% B) Private store = 39% C) Seller = 20% D) Other = 30%
- QUS 24-): Do you think that with the increase in the amount of fertilizers and pesticides used in agriculture, the amount of product that can be obtained will increase equally?
 Ans 24-): A) Yes = 46% B) No = 54%
- QUS 25-): Do you visit / communicate with agricultural organizations or talk to experts on agricultural issues?
 Ans 25-): A) Yes = 35% B) No = 65%
- QUS 26-): Where do you get information about crop production?
 Ans 26-): A) Own experience = 34% B) Available information = 12% C) Other = 34% D) Agricultural companies = 20%
- QUS 27-): Do you plan to continue chickpea farming?
 Ans 27-): A) Yes = 67% B) No = 33%
- QUS 28-): What are the reasons that prevent you from continuing chickpea farming?
 Ans 28-): A) Expensive = 25% B) Needs to time and care = 18% C) Tiredness = 31% D) Other = 26%

Results of the present research showed that chickpea cultivation in Iraq is generally on an average of 500 - 1300 square meters, the average working of farming varies between 5-10 years and the education level of those farmers is high. The percentage of uneducated people is low, a large

proportion of agricultural employees have a non-farm income source, and many farmers have adequate agricultural tools for agricultural production and rotation with cereals due to cost and diammonium phosphate (DAP) as a base fertilizer largely. While farmers prefer to use seeds obtained from their own products instead of certified seeds, spraying; It is done after the disease appears and the most used irrigation method among farmers is drip irrigation. Farmers declared that they did not use herbicides before planting. The disease is widespread and the most common disease is anthracnose. Since the buyer cannot be reached immediately after the harvest, the products obtained are kept in special warehouses or silos. If the farmers increase the amount of fertilizers and pesticides, the opinion on whether the production amount will increase or not has been determined almost equally. In addition, it has been revealed that the communication of farmers with agricultural organizations is quite weak.

The farmers stated that the most important problems they encountered in chickpea cultivation were the lack of government support, price instability and imports from abroad due to the wars and economic problems that Iraq had experienced in the last ten years. Farmers who do not intend to continue growing chickpeas stated that their efforts are not adequately rewarded or that they can grow other products that redound more.

It has been stated that the data needed to examine agricultural supports (Demirdöğen, 2020). Various researches have been carried out on agricultural production and agricultural policy around the world. Agricultural production has existed since the existence of humanity and enabled the progress of humanity. The agricultural sector, which is one of the essential requirements for human beings to survive, has its own characteristics and problems. With the increasing population day by day, the agricultural sector is experiencing productivity increases within itself. However, while agricultural productivity, especially in developed countries, is at high levels, it is accepted that productivity in less developed countries is far behind compared to other countries' levels. Agriculture, which is one of the oldest professions that have the opportunity to be applied in many continents in many continents at the global level, still maintains its importance on the basis of the economic activities of the countries. Agriculture builds bridges between sectors and societies and constantly needs capacity building. Due to its critical importance for human life, it needs political and economic intervention and is considered the cornerstone of socio-economic development. It is

seen that the level of development at the global level is directly proportional to the transition from the agricultural workforce to the industrial workforce. In the study of Hennessy (1998), it was concluded that the income support policy applied, which deals with the effects of income support policies provided in agriculture on production in the fields of wealth, insurance and matching, positively affects the input levels. Heerink et al. (2006) reported that, in China, it was concluded that the income support policy did not increase the grain production, the tax reduction used in non-agricultural areas increased the income, but it tended to increase the income inequality among the villages. Yi et al. expressed that (2015), the grain subvention program improved grain acreage. In a study, the agricultural policies followed by Turkey in order to adapt to the EU agricultural policies were examined, and it was concluded that the changes in agricultural support policies affected the rural areas shallowly and negatively (Kandemir, 2011). It has been stated that Turkey's agricultural sector should increase its export share and increase its competitiveness in the international arena (Kesgingöz, 2015). In addition to the expected welfare gains of consumers in Turkey, it has been concluded that the reflections on the total gross domestic product will result in a possible deflationary deficit (Doğruel et al., 2003). As a result of the examination of the effects of the common agricultural policy on Turkey, it was concluded that the agricultural sector was negatively affected as a result of the sanctions of the European Union and that the policies to be implemented in Turkey should be aimed at increasing social opportunities and rural development (Dilben, 2010). It was concluded that there is an inverse relationship between agricultural imports and relative prices (Aktaş et al., 2010). He concluded that the instability in prices in Turkey affects agricultural income (Karahana Uysal and Uysal, 2005). In a study conducted in Isparta, they concluded that as the land of the company expands, the opportunity to benefit from agricultural supports also increases (Yılmaz et al., 2006). It was understood that small producers and low-income households were affected the most by the shocks in agriculture and food prices, and it was concluded that output and income supports were more effective than agricultural input support (Taşdoğan and Bahçe, 2019). The transition from hunter-gatherer culture, which has little impact on the world, to agricultural culture has transformed the surface of the world (Christian and McNeill, 2011). It is generally accepted that agricultural transformation contributes to industrialization by increasing production and providing labors and capital to the industrial economy (Allen, 1994). With the industrialization process, labor productivity and the possibilities of using techniques increased, the development of cities accelerated, large industrial and transportation centers were formed, and it had

a strong effect on the shaping of market relations with real content (Hacıyev and Bayramov, 2013). Cost, quantity, price and income instability, uncertainty and risk are always present in the agricultural sector. Although it is not possible to realize the increased productivity that can be achieved with the use of technology applied in the industrial sector, there is limited use of machinery, and the sector maintains its labor-intensive character (Saçık, 2019). Climate disruptions to agricultural production have increased over the past forty years while it is expected an increase in further in the following 25 years (World Bank, 2015). Focus on the basic factors in agriculture, considering both production and consumption, taking into account the concept of sustainability at all stages of the process, more effective and longer comprehensive studies on the basic issues of health-safety-environment will also support sustainable development.

Conclusion

According to the results of the research, it has been determined that there are important problems related to farming and chickpea cultivation in Iraq. According to the farmers, the main reasons for the lack of technical and economic studies in chickpea agriculture in Iraq are; lack of support due to wars and economic problems, imports and price instability are described as the main problems in chickpea agriculture. It has been determined that there are some mistakes and lack of information in the cultivation, fertilization, irrigation, disease and pest control practices of the farmers in Iraq, as in all other plants. It is obvious that the quality of the chickpea harvest is positively affected by the increase in the use of technology.

In the light of the results of this research, it can be said that more studies and economic and technical research on chickpea, which is an important legume plant, are needed to improve agricultural production and improve products in terms of quantity and quality. Appropriate cultivars that are well adapted to the region should be developed, and research is needed on cultivars that are highly productive and tolerant to diseases and pests. It is essential to provide information support to all farmers through agricultural extension services. Chickpea cultivation should be affordable for both farmers and consumers in terms of price, farmers should know that the product they produce will not remain in their hands or market it below its cost. It is important to control the imports in order to provide more effective planning and information at every stage of agricultural production, and to prevent the damage caused by the cheap entry of imported products into the market, especially

during the chickpea harvest. Chickpeas; For basic reasons such as its importance in nutrition and human health, its use in soil improvement and its symbiotic nitrogen fixation mechanism, it must be included in crop rotation systems, as well as being a drought tolerant legume plant, and the possibility to be grown both as a winter crop and as a second crop; It is an important plant for sustainable agriculture and sustainable food production, and it is an important food source whose production and consumption should be expanded. There is a need for studies on both the development of production systems and the determination of alternative consumption patterns for the main concepts of sustainability.

References

- Abd-Allah, Z.N. (2020). Prediction of chickpea yield in Iraq using Markov chains. *AL-Anbar University Journal of Economic and Administration Sciences*, 12(28), 297-306.
- Aktas, E., Tuncer, İ., Aydın, M. (2010). *The impact of economic crisis on agricultural macroeconomic variables in turkey for the period of 1980-2008*. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-24 September 2010, Şanlıurfa.
- Allen, R. (1994). Agriculture during the industrial revolution. *The Economic History of Britain Science*, 1700(3), 96-123
- Aziz, T., Pekşen, E. (2020). Seed priming with gibberellic acid rescues chickpea (*Cicer arietinum* L.) from chilling stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, 42(8), 1-10.
- Ceran, F., Önder, M. (2016). Determination of some agricultural characteristics on chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars that are sown at different periods. *Selcuk Journal of Agriculture and Food*, 3(1), 25-29.
- Christian, D., McNeill, W.H. (2011). Maps of time: an introduction to big history, with a new preface. (Second Edition). University of California Press, California.
- Çiçek, A., Erkan, O. (1996). *Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları Serisi, No: 6, Tokat.
- CSO, (2021a). Central Statistical Organization, Iraq. Chapter Three: Agricultural Statistics. <http://cosit.gov.iq/ar/87-aas2016/988-agri> (Access date: 24 December 2021).
- CSO, (2021b). Central Statistical Organization, Iraq. Crop and vegetable reports. <http://cosit.gov.iq/ar/agri-stat/veg-prod> (Access date: 24 December 2021).
- Demirdöğen, A. (2020). *Agricultural Support Policies in Turkey*. 5. International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress (TARGID). 01-04 October 2020, (Online) Turkey.
- Dilben, M.F. (2010). *Agricultural policies in European Union and effects on Turkey's agricultural policies*. (MSc. Thesis). Istanbul University, Social Science Institute, Turkey.
- Dogrueel, F., Dogrueel, A.S., Yeldan, E. (2003). Macroeconomics of Turkey's agricultural reforms: an intertemporal computable general equilibrium analysis. *Journal of Policy Modeling*, 25(6-7), 617-637.
- FAO, (2018). Food and Agricultural Organization. New UN resolutions emphasize plant health, food safety and pulses. <http://www.fao.org/news/story/ar/item/1175533/icode/> (Access date: 14 October 2018).
- FAO, (2020). Food and Agricultural Organization. The FAO emphasizes the role of pulses in fighting hunger and providing healthy diets for all. <http://www.fao.org/news/story/ar/item/1260905/icode/> (Access date: 25 November 2020).
- Flores-Silva, P.C., Berrios, J.D.J., Pan, J., Agama-Acevedo, E., Monsalve-González, A., Bello-Pérez, L.A. (2015). Gluten-free spaghetti with unripe plantain, chickpea and maize: physicochemical, texture and sensory properties. *CYTA-Journal of Food*, 13(2), 159-166.
- Hacıyev, Ş.H., Bayramov, E.İ. (2013). *Dünya Ekonomisinin Tarihi*. (1. Baskı). Gazi Kitabevi, Ankara.
- Heerink, N., Kuiper, M., Xiaoping, S. (2006). *China's new rural income support policy: impacts on grain production and income inequality*. IAAEC, 12-18 August 2006, Australia.
- Hennessy, D.A. (1998). The production effects of agricultural income support policies under uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), 46-57.
- Kahraman, A. (2017). Evaluation of farming legumes in United States of America. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 27(1), 51-57.
- Kahraman, A., Ozkan, Z. (2015). Ascochyta blight of chickpea. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 29(2), 62-66.
- Kandemir, O. (2011). The effect of agricultural support policies upon rural development. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(1), 103-113.
- Karahan Uysal, Ö., Uysal, Y. (2005). *Price and income stability in Turkish agriculture: an evaluation of the IMF led agricultural policy changes*. Income stabilization in agriculture. The role of public policies. 86th EAAE seminar, October 21-22, 2004, 313-331, Anacapri, Italy.
- Karayel, R., Arslan, U., Bozoğlu, H. (2020). Effect of farmyard manure doses on yield and quality of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *BSEU Journal of Sciences*, 7 (100. Year-Special Issue), 279-288.
- Kesgingöz, H. (2015). Turkey's agricultural sector in global competitiveness analysis with international index. *Third Sector Social Economic Review*, 50(2), 122-134.
- Minarro Vivas, B. (2013). *Development of gluten-free bread formulations*. Universitat Autònoma de Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona, Spain.
- Pantaleon-Velasco, M. D. R., Ruiz-Lopez, I. I., Perez-Silva, A., Bravo-Clemente, L., Mateos, R., Ruiz-Espinosa, H., Vivar-Vera, M.D.L.A. (2014). Antioxidant and functional properties of a high

- dietary fibre powder from carambola (*Averrhoa carambola* L.) pomace. *International Journal of Food Science Technology*, 49(9), 2101-2110.
- Pontieri, P., Mamone, G., De Caro, S., Tuinstra, M. R., Roemer, E., Okot, J., ... Del Giudice, L. (2013). Sorghum, a healthy and gluten-free food for celiac patients as demonstrated by genome, biochemical, and immunochemical analyses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(10), 2565-2571.
- Saçık, S.Y. (2019). *Tarım Sektörü. Sektörel Ekonomik Analiz*. (Alagözi M., Akar, G. Eds). Gazi Kitabevi, Ankara.
- Senol, S. (2012). *Araştırma ve Örneklem Yöntemleri* (1. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Survey Participants (2021). Face to face meeting in Iraq: Mosul, Erbil, Duhok and Sulaymaniyah centered chickpea growers.
- Taşdoğan, B., Bahçe, S. (2019). Reflections of changes in agriculture and food prices to household and producers: alternative fiscal policies in the framework of social accounting matrix. *Third Sector Social Economic Review*, 54(2), 744-767.
- World Bank. (2015), Agricultural risk management in the face of climate change. *Agriculture Global Practice Discussion Paper*, 09, AUS5773, Washington.
- Yi, F., Sun, D., Zhou, Y. (2015). Grain subsidy, liquidity constraints and food security - Impact of the grain subsidy program on the grain-sown areas in China. *Food Policy*, 50: 114-124.
- Yılmaz, H., Demircan, V., Demek, Z. (2006). A research on farmers' opinions about effect of policy implemented after 2000 in Turkey. *Suleyman Demirel University Journal of Agricultural Faculty*, 1(2), 60-70.

Evaluation of Bread Wheat Genotypes in terms of Quality and Mixograph Parameters in Rainfed Conditions

Seydi AYDOĞAN¹ , Mehmet ŞAHİN¹ , Aysun GÖÇMEN AKÇACIK¹ 
Berat DEMİR¹ , Sümeyra HAMZAĞOLU¹ , Çiğdem MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ¹ 
Sadi GÜR¹ , Seyfi TANER² 

¹ Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya, Türkiye

² Karamanoğlu Mehmetbey University, Vocational School of Technical Sciences, Karaman, Türkiye

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -

seydiaydogan@yahoo.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 24.02.2022

Kabul Tarihi : 10.03.2022

Keywords: Bread wheat, mixograph, protein, Zeleny sedimentation

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, miksoğraf, protein, Zeleny sedimantasyon

Abstract

This study was carried out with 12 different bread wheat varieties in rainfed conditions and in different years (2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014) according to the randomized blocks experimental design with two replications. Mixograph parameters (development time, peak height, degree of softening, total area), protein content, Zeleny sedimentation and grain hardness values were investigated. The 5-year average value range of the examined quality traits; mixograph (development time 1.82-3.51 min, peak height 52.12-68.48%, softening degree 8.08-27.99% and total area 293-362 Nm), protein content 12.62-16.92, Zeleny sedimentation value 32.00-61.50 ml and grain hardness (PSI) was determined as 43.96-69.88%. In terms of mixograph parameters, the year*variety interaction was found to be significant at the 1% level. According to the five-year average values, high values were obtained in Eraybey, Dağdaş-94, Demir-2000 and Gün-91 cultivars in terms of mixograph parameters. It has been determined that the variety and climatic factors play a decisive role in the mixograph parameters, which have an important place in the estimation of wheat quality.

Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Yağışa Dayalı Şartlarda Kalite ve Miksoğraf Parametreleri Açısından Değerlendirilmesi

Öz

Bu çalışma 12 farklı ekmeklik buğday çeşidi ile yağışa dayalı koşullar ve farklı yıllarda (2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014) tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Miksoğraf parametreleri (gelişme süresi, pik yüksekliği, yumuşama derecesi, toplam alan), protein oranı, Zeleny sedimantasyon ve tane sertliği değerleri incelenmiştir. İncelenen kalite özelliklerinin 5 yıllık ortalama değer aralığı; miksoğraf (gelişme süresi 1.82-3.51 dk, pik yüksekliği %52.12-68.48, yumuşama derecesi %8.08-27.99 ve toplam alan 293-362 Nm), protein oranı %12.62-16.92, Zeleny sedimantasyon değeri 32.00-61.50 ml ve partikül iriliği sayısı (PSI) %43.96-69.88 olarak belirlenmiştir. Miksoğraf parametreleri bakımından yıl*çeşit interaksyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Beş yıllık ortalama değerlere göre, miksoğraf parametreleri bakımından Eraybey, Dağdaş-94, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitlerinde yüksek değerler elde edilmiştir. Buğday kalitesinin tahmininde önemli bir yeri olan miksoğraf parametrelerinde çeşit ve iklim faktörlerinin belirleyici rol oynadığı tespit edilmiştir.

Introduction

Wheat has a greater importance than other agricultural products because it is the raw material source of basic nutrients used in human nutrition all over the world. Wheat is known as the raw material of bread and as the basic nutrient of about 50 countries around the world, with this aspect it meets the nutritional needs of 35% of the total population and 20% of daily calories (Kaya et al., 2015). Turkey's wheat cultivation area in 2017 was 7.6 million ha, production was 21.5 million tons and grain yield was 280 kg/decare, and it constituted 3.5% of the world's wheat cultivation areas (Anonymous, 2018).

Wheat is the main raw material in the production of many bakery products, especially bread (Karaoğlu and Kotancılar, 2007), different from other cereal flours, it has some unique features (gluten formation, viscoelastic dough formation, porous and fluffy product with gas holding ability). It has a privileged place among cereals for reasons (Mccarthy et al., 2005; Dizlek et al., 2013). There are 338 registered bread wheat cultivars in Turkey as of 2020 (Anonymous, 2020). The main focus of the wheat breeding program is to develop high yielding wheat varieties that meet grain quality standards. Selection of genotypes with high quality traits and high grain yield is important in breeding programs (Kılıç et al., 2014). Since the quality in wheat genotypes is controlled not by a single gene, but by many genes, many variations occur in the factors affecting the quality. Factors such as genotype, soil structure, climate characteristics are the most important factors affecting wheat quality (Cornish et al., 2006). Protein content, sedimentation value and dough rheological properties are important quality traits that are commonly used. Among the rheology properties, the dough development time, water absorption, stability, peak height and softening degrees provide important information about protein quality. At the same time, the protein quality of wheat endosperm is the most important factor that determines the baking quality of bread, and flours obtained from wheat grains with the same protein content can give very different results during baking due to the quality differences in gluten proteins (Annet et al., 2007). In studies aiming to determine the relationships between chemical and analytical analysis parameters and rheological and technological analysis parameters, it has been revealed that rheological and technological properties cannot be predicted only on the amount of protein (Bushuk et al., 1969).

It is very important to determine the performance of the varieties with the raw material quality required by the developing flour industry. Mixograph is a device used to analyze the rheological properties of dough (Bağcı, 1998), three important properties of wheat flour can be predicted

by using mixograph: optimum kneading time, kneading resistance and protein quality. The peak point is the highest point obtained from the mixograph. The time required to reach this level provides information on the strength of the gluten proteins. After the peak, the mixograph curve begins to decline, the width of the curve and the angle of descending downward indicate the tolerance of the dough against excessive kneading (Bağcı and şahin 1999). In order to further improve quality, an effective selection parameter in the early generation is required in the wheat quality breeding program. Due to the large number of quality parameters that require examination in the development of wheat varieties, breeding programs use predictive methods to test end use quality. Mixograph is a widely used predictive test with which end use quality of many genotypes can be evaluated in a short time. Dough mixing properties are essential in determining wheat processing and end-use quality. Cereal scientists need to be able to measure and understand the basic mechanical properties of wheat flour doughs. Isaak (2019) indicated that gluten strength is a critical feature of bread wheats and an important factor affecting dough properties and end product quality, as a result of his study, he determined that the use of mixograph for dough mixing was very effective in distinguishing gluten strength.

In this study, some quality characteristics (protein, Zeleny sedimentation, grain hardness) and mixograph parameters (MDT: Mixograph Development Time, MPH: Mixograph Peak Height, MTA: Mixograph Total Area, MSD: Mixograph Softening Degree) of different bread wheat varieties in rainfed conditions were determined in a multi-year study.

Material and Method

This study was conducted with 12 bread wheat varieties (Altay-2000, Bağcı-2002, Bayraktar-2000, Bezostaya-1, Dağdaş-94, Demir-2000, Eraybey, Gerek-79, Gün-91, Karahan-99, Müfitbey, Sönmez-2001) in Konya-Center location of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute in rainfed conditions according to the randomized blocks experimental design with 2 replications in 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013 ve 2013-2014 growing periods. Protein content, Zeleny sedimentation, grain hardness values (acording to particle size index(PSI)) and mixograph parameters (development time, peak height, degree of softening, total area) were investigated. Annual rainfall was (395, 425, 306.10, 306.30 and 320 mm) in the growing seasons of 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013 and 2013-2014 respectively. In laboratory studies, wheat samples were annealed according to AACC method 26-95 (14.5% humidity) and ground

according to AACC method 26-50 in the Brabender Junior mill (Anonymous, 2010). Protein content according to AOAC 992.23 (Anonymous, 2009) by Leco FP 528 analyzer (Leco Inc, St Joseph, MI), grain hardness according to PSI (Particle Size Index) by Near infrared reflectance spectroscopy (NIRs) device according to AACC 39-10 method (Anonymous, 2010) and Zeleny sedimentation AACC 56-61A (Anonymous, 2010) were analyzed according to the methods. Mixograph analyzes were performed with a 35 g mixograph device (National Mfg.Co. Lincoln. NE) according to the

AACC 54-40A method. The variance analyzes of the data obtained from the trials were made according to the JMP11 statistical analysis program at a significans level of $p < 0.05$ (Anonymous, 2014).

Results and Discussion

In the study, it was determined that wheat quality and mixograph parameters of rheological properties were affected by variety and year factors (Table 1).

Table 1. Combined analysis of variance of examined traits

Source of Variation	SD	Protein Content		Particle Size Index		Zeleny Sedimentation		Mixograph Development Time	
Variety	11	63.7450	<.0001**	8298.76	<.0001**	12195.96	<.0001**	39.9778	<.0001**
Years	4	52.7291	<.0001**	777.64	<.0001**	2295.88	<.0001**	9.0814	<.0001**
Recurrence	1	0.2622	0.4181	5.187	0.6632	6.533	0.3013	0.1104	0.205
Variety*Years	44	40.8275	0.0011*	3176.64	0.0003*	5337.11	<.0001**	35.0134	<.0001**
Error	59	23.2673		1570.49		354.46		3.9657	
Source of Variation	SD	Mixograph Peak Height		Mixograph Total Area		Mixograph Softening Degree			
Variety	11	2115.36	<.0001**	45777.54	<.0001**	5396.125	<.0001**		
Years	4	4465.74	<.0001**	80239.78	<.0001**	1310.968	<.0001**		
Recurrence	1	23.4941	0.0741	131.853	0.376	0.4031	0.7688		
Variety*Years	44	1569.52	<.0001**	55559.11	<.0001**	1832.531	<.0001**		
Error	59	419.292		9776.19		272.6571			

Table 2. Mean values of the examined quality traits by years

	Protein	Zeleny	MDT	MPH	MTA	MSD	Particle Size Index
2009-2010	14.18	41.71	2.86	53.94	301	22.76	54.89
2010-2011	14.79	44.00	2.99	58.04	359	16.51	56.59
2011-2012	13.90	51.92	3.07	65.48	345	12.54	61.83
2012-2013	15.52	50.50	2.53	65.54	336	15.87	54.99
2013-2014	15.34	52.50	2.35	70.88	374	16.86	57.79
Mean	14.75	48.13	2.76	62.78	342	16.91	57.22

MDT: Mixograph Development Time, MPH: Mixograph Peak Height, MTA: Mixograph Total Area, MSD: Mixograph Softening Degree

Protein Content

Protein content and quality have an important role in determining the rheological properties of the dough and the suitability of the product to be processed for the intended use. The protein content in the study varied according to the varieties in different years. The average protein contents were determined for the years 2009-2010 (14.18%), 2010-2011 (14.79%), 2011-2012 (13.90%), 2012-2013 (15.52%) and 2013-2014 (15.34%) (Table 2). Considering the general averages by years, it was determined that the protein content was higher in 2012-2013, and the lowest value was obtained in 2011-2012. Significant differences were found between the varieties in terms of protein content (1%) and the interaction between years*varieties

(5%) (Table 1). The five-year average protein content of the cultivars was determined as 14.75%, the highest value was determined as 16.21% in Dağdağ-94 and the lowest value was 13.45 % in the Gerek-79 cultivar (Table 3). Aydoğan et al. (2018), in a similar study, found that the protein content range of 910 genotypes in the bread wheat advanced yield trial between 2010 and 2015 varied between 11.50% and 15.72%, and the highest rate was obtained in the 2010-2011 growing period. In another study, Naneli et al. (2015) found that the difference between varieties in terms of protein content was significant at the level of 1% in both years, varying between 10.8-13.9% in the first year and 8.2-11.5% in the second year.

Table 3. Combined analysis of variance of examined traits

Varieties	Protein Content (%)					Mean
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
Altay-2000	14.34	15.54	14.01	15.88	15.07	14.97
Bağcı-2002	13.85	14.61	12.66	15.23	16.13	14.49
Bayraktar-2000	12.62	13.80	13.62	14.28	14.16	13.70
Bezostaya-1	14.04	14.65	14.57	15.49	16.23	14.99
Dağdaş-94	15.06	16.92	15.18	17.21	16.68	16.21
Demir-2000	13.54	16.01	13.00	15.66	15.14	14.67
Eraybey	14.71	14.25	14.13	15.10	15.69	14.77
Gerek-79	13.12	13.69	13.59	13.02	13.84	13.45
Gün-91	14.73	13.94	13.94	16.69	15.82	15.02
Karahan-99	14.97	14.88	14.58	16.25	15.51	15.23
Müfitbey	15.11	15.17	13.77	15.99	14.99	15.00
Sönmez-2001	14.09	14.10	13.80	15.52	14.90	14.48
Mean	14.18	14.79	13.90	15.52	15.34	14.75
CV(%)	5.36	3.64	4.67	2.54	4.52	
LSD(0.05)	1.64	1.20	1.41	0.86	1.49	

Zeleny Sedimentation

Zeleny sedimentation value is one of the most important properties used in determining the gluten quality in bread wheat. The high volume obtained by swelling of the flour particles indicates that the dough can hold water better, and accordingly, the bread volumes are higher. In the study, Zeleny sedimentation value varied in different years. Mean value of Zeleny sedimentation were determined as 41.71 ml in the period of 2009-2010, 44.00 ml in 2010-2011, 51.92 ml in 2011-2012, 50.50 ml in 2012-2013, 52.50 ml in 2013-2014. Considering the general averages by years, the highest Zeleny sedimentation value was obtained in 2013-2014 and the lowest in 2009-2010 (Table 2). Zeleny sedimentation value was found to differ significantly between cultivars and years (1%) and years*cultivars interaction (5%) (Table 1). It is stated that the sedimentation value indicates the amount and quality of gluten, and it is also a method used to estimate the protein amount of wheat with the same gluten quality (Elgün et al., 2001). According to the five-year mean values, the trial mean of the Zeleny sedimentation value of the cultivars was 48.13 ml, the highest value was 61.50 ml in the Eraybey variety and the lowest value was 32.00 ml in the Bayraktar-2000 variety. The difference between the variety means was found to be significant (Table 4). Ozturk and Aydin (2004), in a study in which they determined the sedimentation values under different growing conditions; The values were determined as 32.20 ml in irrigated conditions, 35.70 ml in rainfed conditions, 34.00 ml in early drought stress conditions, 35.00 ml in late drought stress conditions and 37.50 ml in continuous drought stress conditions. Naneli et al. (2015), in their study, they found that the difference between the varieties in terms of Zeleny sedimentation value is significant in both years (1%). They reported that the highest sedimentation values were obtained with 24.2-38.3 ml in Bağcı-2002 variety in the first year, with 25.8-38.2 ml in

Bezostaya-1 variety in the second year. The sedimentation values obtained in the study were consistent with similar studies, but the genotype and environmental factors caused wide variations in the sedimentation values.

Particle Size Index (PSI)

Particle size index is one of the important factors in determining the quality and it is also used in the classification of flours. It determined that the flour yield of hard wheat was higher than that of soft wheat, the protein amount of wheat passed to flour with a much less loss during milling, and the content of water absorption and bread volume was higher. (Elton ve Greer, 1971). It has been measured in terms of grain hardness (Particle size index) and values close to 100 express the grain softness, although the hardness and softness depend on the variety, it is affected by the climate conditions. The hardness values (PSI) of the varieties for years were determined as 54.89% in 2009-2010, 56.59% in 2010-2011, 61.83% in 2011-2012, 54.99% in 2012-2013 and 57.79% in 2013-2014. The lowest hardness value was 54.89% in 2009-2010 and the highest hardness value was 61.83% in 2011-2012 (Table 2). Significant differences were found in the grain hardness value between cultivars and years (1%), years*cultivars interaction (5%) (Table 1). According to the five-year averages, Bayraktar-2000 was in the soft group with 69.89% and Dağdaş-94 variety in the hard group with 43.96% (Table 5). şahin et al. (2013) determined that the hardness value (PSI) varied between 27 and 73 % in 314 genotypes during the 2011-2012 growing period, and the mean grain hardness value (PSI) was 52.50%. In a similar study, Aydoğan and Soyulu (2015) determined the mean hardness value of bread wheat varieties as 50.89% in rainfed conditions. In the same study, grain hardness value changed between 41.27% and 64.82% and it was reported that the difference between the conditions was significant.

Table 4. The mean value of Zeleny sedimentation of the examined varieties according to years

Varieties	Zeleny Sedimentation (ml)					Mean
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
Altay-2000	43.5	53.5	52.0	59.0	57.5	53.1
Bağcı-2002	51.0	42.0	70.5	58.0	56.5	55.6
Bayraktar-2000	31.0	32.0	32.0	32.5	32.5	32.0
Bezostaya-1	47.5	48.0	45.5	60.5	68.5	54.0
Dağdaş-94	32.5	33.0	31.0	33.0	31.0	32.1
Demir-2000	39.0	45.5	39.5	63.0	65.5	50.5
Eraybey	53.0	55.0	67.5	59.5	72.5	61.5
Gerek-79	37.5	46.5	33.5	34.5	34.0	37.2
Gün-91	51.5	50.0	62.0	47.0	54.0	52.9
Karahan-99	49.0	56.5	69.5	68.0	64.0	61.4
Müfitbey	29.0	31.5	51.5	45.0	54.0	42.2
Sönmez-2001	36.0	34.5	68.5	46.0	40.0	45.0
Mean	41.71	44.00	51.92	50.50	52.50	48.13
CV(%)	6.35	5.96	5.24	3.88	1.88	
LSD _(0.05)	6.68	6.59	4.05	4.23	4.27	

Table 5. Mean values of particle size index of the examined varieties according to years

Varieties	Particle Size Index (PSI) %					Mean
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
Altay-2000	70.91	63.92	70.00	59.25	56.35	64.09
Bağcı-2002	55.87	57.50	63.00	55.72	55.50	57.52
Bayraktar-2000	75.50	68.69	75.00	65.17	65.05	69.88
Bezostaya-1	45.02	57.35	54.00	47.75	55.04	51.83
Dağdaş-94	40.08	42.50	38.00	39.99	59.23	43.96
Demir-2000	47.38	58.72	59.00	60.15	51.46	55.34
Eraybey	56.50	48.50	59.00	61.52	65.60	58.22
Gerek-79	70.25	70.30	76.00	61.52	64.63	68.54
Gün-91	40.79	50.65	59.00	49.41	56.11	51.19
Karahan-99	72.30	60.00	83.00	65.70	58.37	67.87
Müfitbey	42.23	45.34	54.50	47.83	49.23	47.82
Sönmez-2001	41.86	55.62	51.50	45.83	56.92	50.34
Average	54.89	56.59	61.83	54.99	57.79	57.22
CV(%)	6.18	5.71	4.64	6.51	4.10	
LSD _(0.05)	11.41	6.94	14.14	7.76	13.34	

Mixograph Development Time

The advantage of the mixograph device compared to other rheological dough devices is that it can analyze rapidly with 35 g of flour and in a short time such as 8 minutes and is used in breeding programs. During the kneading of the dough, a curve occurs, and in this curve, many parameters such as dough development time, peak height, softening degree, peak area, peak width and total area values are obtained. In the research, the mean values of mixograph development time of the varieties for years were determined as 2009-2010 (2.86 min), 2010-2011 (2.99 min), 2011-2012 (3.07 min), 2012-2013 (2.53 min), 2013-2014 (2.35 min). The five-year mean values of mixograph development time of the varieties in the study varied between 1.82 and 3.51 minutes. It was determined that the highest development time was 3.07 min in 2011-2012 and the lowest development time was

2.35 min in 2013-2014 (Table 2). In terms of mixograph development time, a significant difference (1%) was found between varieties, years and years*varieties (Table 1). According to the five-year average values, the highest development time was obtained in Eraybey variety with 3.51 minutes, and the lowest value was obtained in the Gerek-79 variety with 1.82 minutes (Table 6). Significant positive correlation was found between mixograph development time and Zeleny sedimentation (Table 10). Aydoğan et al. (2018) found that the mixograph development time of 910 genotypes of the bread wheat advanced yield trial between 2010 and 2015 varied between 1.10 and 6.00 minutes. şahin et al. (2013), in a similar study, determined that the average development time of mixograph was 3.2 minutes, the lowest value was 1.1 and the highest value was 11.4 min.

Table 6. Mean value of mixograph development time of the examined varieties according to years

Varieties	Mixograph Development Time (min)					Mean
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
Altay-2000	3.36	4.27	2.67	2.68	2.48	3.09
Bağcı-2002	3.16	3.10	2.55	2.47	2.43	2.74
Bayraktar-2000	3.66	3.98	1.82	4.32	3.65	2.48
Bezostaya-1	3.97	3.23	3.30	2.61	2.55	3.13
Dağdaş-94	1.94	1.88	3.22	2.88	1.72	2.33
Demir-2000	1.77	2.16	2.55	1.88	1.49	1.97
Eraybey	4.49	3.49	3.59	2.61	3.40	3.51
Gerek-79	1.44	1.85	2.66	1.50	1.64	1.82
Gün-91	3.11	3.69	2.37	2.18	2.45	2.76
Karahan-99	2.92	3.33	4.78	3.52	2.65	3.44
Müfitbey	2.92	2.92	3.94	2.13	2.25	2.83
Sönmez-2001	1.58	2.05	3.47	1.64	1.56	2.06
Mean	2.86	2.99	3.07	2.53	2.35	2.76
CV(%)	3.45	5.12	5.86	4.88	3.31	
LSD(0.05)	0.84	0.52	0.39	1.62	5.09	

Mixograph Peak Height

It is the point at which the curve reaches its maximum height from the beginning of the dough kneading. In the research, the average mixograph peak height values of the varieties for years; 2009-2010 (53.94%), 2010-2011 (58.04%), 2011-2012 (65.48%), 2012-2013 (65.54%) and 2013-2014 (70.88%) were determined. The five-year average mixograph peak height of the cultivars varied between 52.12-68.48%, the highest peak height was obtained in 2013-2014 with 70.88%, and the lowest peak height was obtained in 2009-2010 with 53.94% (Table 2). In terms of peak height value, significant differences were found between varieties, years and years*varieties (1%). According to the five-year average values, the highest value was obtained in Dağdaş-94 variety with 68.48%, and the lowest value was obtained in Altay-2000 variety with 58.64% (Table 8). The increase in the

mixograph peak height in bread wheat is an indication of a better gluten resistance. The mixograph peak height increases in wheat with a hard grain structure. Significant positive correlation was determined between mixograph peak height and protein content (Table 10). Aydoğan et al. (2019) determined that the mixograph peak height in bread wheats varied between 69.15-79.34%, the trial average was 74.25%, the highest value was in Konya-2002 and the lowest value was in Pehlivan variety. Mao et al. (2013) generally stated that the development times of strong doughs are long and the peak values are high. Aydoğan et al. (2019) stated in a study they conducted with bread and durum wheat that the peak height of the mixograph was higher in bread wheat, and this height was due to the high gluten resistance.

Table 7. Mean value of mixograph peak heights of the examined varieties according to years

Varieties	Mixograph Peak Height (%)					Mean
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
Altay-2000	46.99	53.58	61.69	63.78	67.14	58.64
Bağcı-2002	52.52	55.72	69.10	72.26	73.50	64.62
Bayraktar-2000	44.91	47.85	47.50	53.24	67.12	52.12
Bezostaya-1	46.25	60.80	67.56	62.14	71.00	61.55
Dağdaş-94	59.00	68.00	73.79	66.17	75.46	68.48
Demir-2000	59.67	61.84	71.89	70.00	75.00	67.68
Eraybey	61.26	57.76	60.50	65.79	74.72	64.01
Gerek-79	58.48	58.07	59.50	60.00	62.50	59.71
Gün-91	60.67	63.10	60.00	69.81	74.00	65.52
Karahan-99	47.85	51.88	75.32	66.21	67.01	61.65
Müfitbey	56.47	59.55	69.95	69.27	73.50	65.75
Sönmez-2001	53.23	58.37	69.00	67.79	69.56	63.59
Mean	53.94	58.04	65.48	65.54	70.88	62.78
CV(%)	1.41	5.29	2.01	2.62	2.24	
LSD(0.05)	1.28	6.55	2.86	3.73	7.48	

Mixograph Softening Degree

The gluten reveals the viscoelastic properties of wheat flour dough and is important in determining the bread quality of different wheat varieties (Holme, 1966). In addition to the high development time of the dough, it is desired that the degree of softening is low. Mean of mixograph softening values by years were determined as 2009-2010 (22.76%), 2010-2011 (16.51%), 2011-2012 (12.54%), 2012-2013 (15.87%) and 2013-2014 (16.86%). According to the five-year average values, the mixograph softening value of the varieties varied between 8.08% and 27.99%, and the highest softening value was obtained in 2009-2010 with 22.76% and the lowest average value

was obtained in 2011-2012 with 12.54% (Table 2). In terms of mixograph softening value, significant differences (1%) were found between varieties, years and years*varieties (Table 1). According to the five-year means, the highest softening value was obtained in Dağdaş-94 variety with 27.94%, and the lowest value was obtained in Karahan-99 variety with 11.01% (Table 8). A dough that decreases the mixograph softening degree is stronger. Negative significant correlation was determined between mixograph softening degree and Zeleny sedimentation (Table 10). Aydoğan et al. (2010) stated that a low degree of softening is an indication that gluten networks are strong and that the dough will show strong resistance to pallets.

Table 8. Mean values of mixograph softening degree of the examined varieties by years

Varieties	Mixograph Softening Degree (%)					Mean
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
Altay-2000	14.9	10.76	8.99	10.29	12.73	11.53
Bağcı-2002	16.24	13.07	10.74	14.05	17.86	14.39
Bayraktar-2000	13.55	6.47	5.43	5.84	9.11	13.08
Bezostaya-1	12.68	12.73	15.85	12.78	14.66	13.74
Dağdaş-94	36.54	31.85	14.52	33.5	23.54	27.99
Demir-2000	37.72	25.25	16.92	17.3	22.69	23.97
Eraybey	8.39	11.39	8.53	11.07	11.81	10.24
Gerek-79	45.52	22.61	18.33	22.5	19.65	25.72
Gün-91	19.63	13.33	10.62	13.03	19.63	15.25
Karahan-99	15.18	10.83	8.81	10.93	9.33	11.01
Müfitbey	16.08	14.36	9.11	14.2	21.75	15.1
Sönmez-2001	36.76	25.52	22.6	25	19.58	25.89
Mean	22.76	16.51	12.54	15.87	16.86	16.91
CV^(%)	2.21	4.99	6.11	4.5	5.19	
LSD_(0.05)	4.73	7.16	2.03	2.92	4.12	

Mixograph Total Area

The high total area of the mixograph indicates that the gluten structure of the kneaded dough is strong, and the high resistance of the dough to the pallets during kneading causes this area to increase. The increase in mixograph development time and peak height causes an increase in the total area value. In the research, the mean mixograph peak height values of the varieties by years were determined as 2009-2010 (301 Nm), 2010-2011 (359 Nm), 2011-2012 (345 Nm), 2012-2013 (336 Nm) and 2013-2014 (374 Nm) (Table 2). The five-year mean mixograph total area values varied between 293 Nm and 362 Nm, the highest value was obtained in 2013-2014 with 374 Nm, and the lowest value with 301 Nm in 2009-2010. In terms of the mixograph total area value, significant differences were found (1%) between the varieties, years and years*cultivars (Table 1). According to the five-year means, the highest total area among the varieties was obtained in Eraybey variety with 362 Nm and the lowest value was obtained in

Bayraktar-2000 variety with 293 Nm (Table 9). With increasing flour strength of the varieties, there was a clear trend to increasing mixograph total area.

Correlation Between Traits

Considering the correlation coefficient of the examined mixograph parameters; Positive correlations were found between mixograph development time and Zeleny sedimentation (0.2187*), again between mixograph development time and particle size index (0.1844*) (Table 10). Positive relationships were determined between mixograph peak height and Zeleny sedimentation (0.3494**), mixograph peak height and protein content (0.3417**). The high peak height of the mixograph is an important feature for bread wheat and shows the strength of the dough. Martinant et al. (1998) stated that there is a significant relationship between mixograph peak height and protein (0.62). A negative significant correlation was

determined between the mixograph peak height and the partial size index (-0.1905*). While positive significant relationships were determined between mixograph total area and Zeleny sedimentation (0.3631**), mixograph total area and protein content (0.2442*), a negative relationship was found

between mixograph total area and partial size index (-0.2282*). Negative significant correlations were determined between mixograph softening degree and Zeleny sedimentation (-0.3744**), and between mixograph softening degree and particle size index (-0.3395**).

Table 10. Correlation coefficients between examined traits

Variable	The dependent variable	Correlation	Signif Prob
MDT	Zeleny Sedimentation	0.2187	0.0164
MPH	Zeleny Sedimentation	0.3494	<.0001
MTA	Zeleny Sedimentation	0.3631	<.0001
MSD	Zeleny Sedimentation	-0.3744	<.0001
Protein Content	MPH	0.3417	0.0001
Protein Content	MTA	0.2472	0.0065
Particle Size Index	MDT	0.1844	0.0447
Particle Size Index	MPH	-0.1905	0.038
Particle Size Index	MTA	-0.2282	0.0126
Particle Size Index	MSD	-0.3395	0.0002

MDT: Mixograph Development Time, MPH: Mixograph Peak Height, MTA: Mixograph Total Area, MSD: Mixograph Softening Degree

Conclusion

Quality traits are affected by environment and genotype. The climatic differences between the years played an important role in the emergence of the variety*year interaction. Since quality parameters are highly dependent on genetic and environmental factors, it is inevitable to make evaluations according to existing conditions and to prefer varieties that show little change in quality and yield levels against changing environmental conditions. The chemical properties of some bread wheat varieties, the rheological properties of the dough were examined in rainfed conditions in Konya location, and it was determined that the differences in quality properties were significant between cultivars and years. When evaluated in terms of five-year mean values, it was determined that the quality of Eraybey, Dağdağ-94, Gn-91, Karahan-99 and Müfitbey varieties were high in terms of quality traits. Strong wheat varieties have stronger dough properties. It is thought that the needs of the producers and the flour industry will be met by making quality studies of bread wheat varieties and determining the performance of the varieties by providing more efficient and quality production.

References

- Annett, L.E., Spaner, D., Wismer, W.V. (2007). Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. *Journal of Food Sci.*,72(4), 254-260.
- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/Resources/Approved_Methods.
- Anonymous, (2010). *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*. USA.

- Anonymous, (2014). *JMP11, Jsl Syntax Reference*. Sas Institute, ISBN: 978: 560-563.
- Anonymous, (2018). Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Mdrlğ Faaliyet Raporu. http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/malisiler/2017_faaliyetraporu.pdf. (Erişim tarihi: 20 Kasım, 2018).
- Anonymous, (2020). Milli eşit Listesi. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü.
- Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., şahin, M., Kaya, Y., Taner, S., Demir, B., nmez, H. (2010). Ekmeklik buğday çeşitlerinin dane verimi, bazı kimyasal ve reolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Bahri Dağdağ Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1: 1-7.
- Aydoğan, S., Soylu, S. (2015). Yetiştirme koşullarının bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerine etkisi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi* 2(2), 123-127.
- Aydoğan, S., şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2018). Yağışa bağlı koşullarda yetiştirilen ileri kademe ekmeklik buğday islah materyallerinin kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Journal of Bahri Dagdas Crop Research* 7(2), 1-10
- Aydoğan, S., şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2019). Bazı makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin araştırılması. *KS Tarım ve Doğa Derg.* 22(Ek Sayı 2), 264-271. DOI: 10.18016/ksutarimdoge.vi.563954.
- Bağcı, S.A. (1998). *Multivariate analysis of computerized Mixograph data for end-use quality improvement in winter wheat*. (M.Sc. thesis). South Dakota State University, SD, USA.
- Bağcı, S.A., şahin, M. (1999). *Buğday kalite islahında bilgisayarlı mixograf aletinin kalite cmnde kullanılması*. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve zm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, 519-523. Konya.

- Bushuk, W., Briggs, K. G., Shebeski, L. H. (1969). Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. *Canadian Journal of Plant Science*, 49: 113-122, 1969.
- Cornish G.B., Be'ke's, F., Eagles, H.A., Payne, P.I. (2006). Prediction of dough properties for bread wheats. (Wrigley, C., Be'ke's, F., Bushuk, W. Eds.), Gliadin and Glutenin, the Unique Balance of Wheat Quality. AACC Internal, St. Paul, Minnesota, 243-280. USA.
- Dizlek, H., Özer, M.S., Gül, H., Dizlek, E., Özkan, H. (2013). 2002-2003 Ürün yılında Çukurova Üniversitesi tarla bitkileri bölümü arazilerinde yetiştiren 24 farklı buğday çeşidinin kalitatif özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8(3): 34-50.
- Elgün, A., Türker S., Bilgiçli N. (2001). *Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü*. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh Böl. Yay No.2, Konya, Türkiye.
- Elton, G.A.H, Greer, E.N. (1971). The use of home grown wheat for flour milling. *ADAS Quarterly Review* 2: 55-94.
- Holme, J. (1966). A review of wheat flour proteins and their functional properties. *The Baker's Digest. October*. 38-42.
- Isaak, C. (2019). *Comparison of physical and biochemical methods to evaluate the gluten strength of Canadian hard red winter wheats*. (A Thesis for the degree of master). Department of Food and Human Nutritional Sciences University of Manitoba.
- Karaoğlu, M.M., Kontancılar, H.G. (2007). Transgenik tahıllar. *Gıda Dergisi*. 32(1), 51-59.
- Kaya, B., Nadaroğlu, Y., şimşek, O. (2015). Türkiye'de toprak sıcaklığı yönünden serin iklim tahıllarının ekim zamanının belirlenmesi. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/ekimzamani.pdf>.
- Kılıç, H., Kendal, E., Aktaş, H., Tekdal, S. (2014). İleri kademe ekmeklik buğday hatlarının farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 87-95, Iğdır.
- Mao, X., Li, Y., Zhao, S., Zhang, J., Lei, Q., Meng, D., Ma, F., Hu, W., Chen, M., Chang, J., Wang, Y., Yang, G., He, G. (2013). The Interactive effects of transgenically overexpressed 1Ax1 with various HMW-GS combinations on dough quality by introgression of exogenous subunits into an elite Chinese wheat variety. *Plos One*, 8(10), e78451.
- Martinant, J.P., Nicolas Y., Bouguennec A., Popineau Y., Saulnier L., Branlard G., (1998). Relationships between mixograph parameters and indices of wheat grain quality. *Journal of Cereal Science*, 27: 179-189.
- Mccarthy, D.F., Gallagher, E., Gormley, T.R., Schobar, T.J and Arendt, E.K. (2005). Application of response surface methodology in the development of gluten-free bread. *Cereal Chemistry*. 82(5), 609-615.
- Naneli, İ., Sakin, M.A., Kiral, A.S. (2015). Tokat-Kazova şartlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 32(1), 91-103.
- Ozturk, A., Aydın, F. (2004). Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 190(2), 93-99.
- şahin M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Demir, B., Önmez, H. ve Taner, S. (2013). Ekmeklik buğday ununda ekmek hacmi ile bazı fizikokimyasal ve reolojik özellikler arasındaki ilişkilerin tespiti. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 13-19 s, Ankara.

Konya Koşullarında Makarnalık Buğdaylarda Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikler ile Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi*

Neslihan DORUK KAHRAMAN¹ , Sabri GOKMEN² 

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -

neslihan.doruk@selcuk.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 01.03.2022

Kabul Tarihi : 30.03.2022

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, tane verimi, kuraklık

Keywords: Durum wheat, seed yield, drought

Öz

Bu çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan bazı makarnalık buğday çeşitlerinin, Konya ekolojik koşullarında performanslarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, Eminbey, İmren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Leonardo, Levent, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Soylu, Svevo, Traubadur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000, çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma kapsamında; başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, başaklanma-olgunlaşma süresi, bitki boyu, başak boyu, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, tek başak verimi ve tane verimi özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda bitki boyu ile bin tane ağırlığı değerleri haricinde, çalışma kapsamında ele alınan tüm özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarının düşük ve yağış rejiminin düzensizliği nedeniyle incelenen tüm özelliklerde belirgin şekilde azalmalar olmuştur. Çalışmada tane verimi ile başaklanma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tek başak verimi gibi özellikler arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Tek yıllık çalışma sonucuna göre, Konya kuru koşullarında dekara 200 kg ve üzerinde tane verimi alınan Kunduru-1149, Kızıltan-91, Svevo ve Soylu çeşitlerinin yetiştirilmesi tavsiye edilebilir.

Determination of Some Phenological, Morphological Characteristics and Yield, Yield Components of Durum Wheats in Konya Conditions

Abstract

This study was carried out to determination of the performance of some durum wheat cultivars grown in different regions of Turkey under dry conditions of Konya. In the research, Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, Eminbey, İmren, Kızıltan-1149, Kunduru-91, Leonardo, Levent, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Soylu, Svevo, Traubadur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000 varieties were as plant material. In the research, field trial was set up according to the Random Blocks Trial Design by 3 replications. In the research, heading period, maturing period time, heading-maturation period, plant height, spike length, number of spikes per square meter, number of grains per spike, single spike yield, thousand grain weight, and grain yield were investigated.

*Bu makale, Neslihan DORUK KAHRAMAN'ın "Konya Bölgesinde Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi" isimli Yüksek Lisans tezinin bir bölümü olup, Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 21401019 nolu proje ile desteklenmiştir.

According to results of the research, statistically significant differences were found among the cultivars by view of all the investigated characteristics except for the plant height and thousand grain weight. The total amount of precipitation during the vegetation period was quite lower than long-term average, and this resulted in significant decreases in all other properties. In the research, positive and statistically significant relations were found between grain yield and the characteristics such as heading period, plant height, number of spikes per square meter, number of grains per spike, and single spike yield. According to the results of the one-year study, it can be recommended to grow Kunduru-1149, Kızıltan-91, Svevo and Soylu varieties with 200 kg or more grain yield per unit area in Konya dry conditions.

Giriş

Gıda güvenliği açısından önemli bir yere sahip olan makarnalık buğday (*Triticum durum*), dünya genelinde yaklaşık 30-35 milyon ha alanda yetiştirilmektedir (Chairi ve ark., 2020). ABD, Kanada, Rusya, Arjantin, İtalya, Türkiye, Fransa ve Kuzey Afrika dünyada başlıca makarnalık buğday üreten ülkelerdir. Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri ile önemli bir makarnalık buğday üreticisi konumunda olan Türkiye’de, 2019 yılında 1.1 milyon hektar alanda toplam 3.15 milyon ton makarnalık buğday üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2020).

Türkiye’nin bazı bölgeleri, ekolojik şartlar yönünden dünya genelindeki birçok ülkeye kıyasla makarnalık buğday üretimi için daha uygun olmasına (Pehlivan ve İkincikarakaya, 2017) ve tüketiminin de son yıllarda giderek artmasına rağmen (Anonim, 2020), son 10 yılda ekim alanında bir miktar azalma meydana gelmiştir (Geçit, 2016). Giderek nüfusun artması, beslenme konusunda bireylerin daha bilinçli hale gelmesi, makarna ve bulgur başta olmak üzere makarnalık buğdaydan elde edilen ürünlerin ihracatındaki muhtemel artış dikkate alındığında, önümüzdeki yıllarda ülkemizde makarnalık buğday tüketiminin daha da artacağı söylenebilir.

Mevcut ekim alanından artan talebin karşılanması, ancak birim alan veriminin artırılmasıyla mümkündür. Bunun için de öncelikle bölgenin ekolojik koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesi ve üretime alınması gerekmektedir. Günümüzde tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi makarnalık buğdayda da üretimi artırmanın en etkili yolu, bölgenin iklim ve toprak koşullarını en iyi şekilde değerlendirecek ve uygulanan yetiştirme tekniklerine iyi cevap verebilecek çeşitleri geliştirmek ve üretimde kullanmaktır. Zira uygun çeşit kullanımıyla buğdayda verim ve kalite %20-30 artırılabilir (Geçit, 2016).

Buğdayda verim ve verim unsurları yanında pek çok morfolojik ve fenolojik özellik; ekim zamanı, gübreleme, sulama ve yabancı ot mücadelesi gibi kültürel işlemlerin yanı sıra, bölgenin ekolojik şartlarına ve kullanılan çeşidin genetik yapısına bağlı olarak değişmektedir (Kün ve ark., 1995; Geçit 2016). Bu nedenle kaliteli makarnalık buğday üretmek için yetiştiricilik tekniklerinin iyileştirilmesinin yanı sıra, farklı ekolojilerde kararlı (stabil) kalite özelliklerine sahip yeni genotiplerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Pehlivan ve İkincikarakaya, 2017).

Buğdayda başaklanma ve olgunlaşma süresi, tane doldurma periyodunu belirleyen ve verimi etkileyen önemli özelliklerdir. Başaklanma süresi, başaklanmadan sonra gerçekleşen soğuk zararı ile yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi birtakım olumsuz çevresel şartların etkisini belirlenmek için de oldukça önemlidir (Kılıç ve ark., 2012). Başaklanma-erme süresi çeşidin genetik yapısı ve bölgenin ekolojik koşullarına bağlı olarak değişmekte olup (Sakin ve ark., 2004; Doğan ve Kendal, 2012), söz konusu süre uzun olan çeşitler genellikle daha yüksek verim vermektedirler (Simane ve ark., 1993; Sharma, 1994; Ergün ve ark., 2017). Buğdayda daha çok genetik yapı tarafından belirlenen, ancak çevre özelliklerine bağlı olarak da önemli değişiklikler gösterebilen bitki boyu ve başak uzunluğu (Kendal ve ark., 2012; Doğan ve ark., 2004) verim ve verim unsurlarını dolaylı olarak etkileyen önemli morfolojik özelliklerdir (Karademir ve Sağır, 1999; Sade ve ark., 1999; Sakin ve ark., 2004).

Tahıl yetiştiriciliğinde asıl amaç yüksek tane verimi olduğundan, ıslah çalışmalarında öncelikle verim unsurları, tane verimi, vejetatif karakterler, biyolojik verim ve hasat indeksi üzerinde durulması gerekmektedir (Kırtok ve ark., 1987). Buğdayda ana verim unsurları olarak kabul edilen metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve tek başak verimi çeşit, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, toprağın nem içeriği gibi pek çok faktörden etkilenmektedir (Sade ve ark., 1999; Geçit, 2016; Kaya, 2020). Özberk (1990), birim alandaki fertil başak ve başakta tane sayısı ile bin tane ağırlığının olumsuz çevre şartlarında daha stabil olduğunu, uygun şartlarda da yüksek verim sağladıklarını belirtmiştir.

Tane verimi üzerine etki eden faktörleri belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda tane veriminin çeşitlerin genetik yapısı (Taşyürek ve ark., 1999; Aydoğan ve ark., 2010) ekolojik faktörler (Siddique ve ark., 1989; Aydoğan ve Soylu, 2017) ve kültürel işlemlere (Çölkesen ve ark., 1993; Geçit, 2016) göre önemli ölçüde değiştiği saptanmıştır. Bazı araştırmacılar ise tane verimi bakımından genotipler arasında ortaya çıkan farklılığın büyük ölçüde genetik yapıdan kaynaklandığını ifade etmektedirler (Sakin ve ark., 2003; Sönmez ve Kırıl, 2004).

Bu çalışma, Türkiye'nin değişik bölgelerinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Konya ili ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, 2020-2021 yılı yetiştirme döneminde, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Vejetasyon süresine ait bazı iklimsel veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, deneme yılında dokuz aylık toplam yağış miktarı 181.4 mm ile, uzun yıllar yağış toplamından (330.8 mm) yaklaşık 149.4 mm daha az gerçekleşmiştir. Çalışmada tane verimi yönünden kritik dönemler olarak bilinen sapa kalkma, çiçeklenme, dölleme ve tane dolun dönemlerine rastlayan Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında düşen yağış miktarı beklenenden çok düşük gerçekleşmiştir. Benzer şekilde deneme yılında yağış rejimi, uzun yıllar ortalamasına göre daha düzensiz olmuştur.

Deneme alanına ait toprak killi bünyeye sahip olup, kireç seviyesi yüksek ve alkalidir. Toprağın potasyum (K) ve fosfor (P) içeriği yüksek olup, organik madde bakımından fakirdir.

Çalışmada bitki materyali olarak bazı özel ve kamu kuruluşlarından temin edilen 20 adet makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Bunlar Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, İmren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Svevo, Traubodur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000, Soylu, Eminbey, Leonardo ve Levent'dir.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel 4 m uzunluğunda, sıra arası 20 cm ve altı sıradan oluşmuştur. Ekim, 12 Kasım 2020 tarihinde mibzer ile yapılmış olup, ekim normu m²'ye 550 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Yabancı otlar 2,4-D etkili madde içeren bir herbisit ile kontrol edilmiştir. Dekara 6 kg fosfor (P₂O₅) ve 15 kg azot (N) verilmiştir. Bu kapsamda ekim öncesi dekara 14 kg DAP gübresi (%18 azot ve %46 fosfor) atılmıştır. Azotun geriye kalan kısmı ise sapa kalkma dönemi öncesi Üre (%46 azot) şeklinde uygulanmıştır. Bitkiler sapa kalkma döneminde kuraklıktan dolayı strese girmişler ve bu sebeple 10 Mayıs tarihinde bitkilere bir defa salma sulama şeklinde su verilmiştir. Hasat, tüm çeşitler olgunlaştıktan sonra parsel biçerdöveri ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Vejetasyon süresine ait bazı iklimsel veriler

Aylar	2020-2021 Yetiştirme dönemi					Uzun yıllar (1929-2020)				
	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nispi nem (%)
	Ort.	Max	Min			Ort	Max	Min		
Ekim	16.3	28.7	3.6	13	56	12.6	31.6	-7.6	29.9	58
Kasım	5.8	17.9	-8.1	25	78	6.5	25.2	-20.0	32.2	69
Aralık	4.5	14.6	-7.5	12.6	88	1.6	20.0	-22.4	42.8	77
Ocak	2.5	20.2	-11.2	51.8	85	-0.1	17.6	-25.8	37.9	76
Şubat	2.9	20	-16.5	1.6	67	1.4	21.2	-25.0	28.5	70
Mart	5.2	31.3	-7.8	31.6	66	5.5	28.9	-15.8	28.7	62
Nisan	12.1	30.2	-1.2	17.4	53	11	31.5	-8.6	31.9	58
Mayıs	19.1	33.7	1.7	2.4	38	15.8	33.4	-1.2	43.3	55
Haziran	19.5	32.5	4.3	26	51	20.1	37.2	3.2	25.7	47
Ortalama/Toplam	9.7	26.9	-4.7	181.4	60.8	10.4	34.4	-16.7	330.8	61

Kaynak: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin, Konya ekolojik şartlarında verim ve bazı verim bileşenlerinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bu çalışmada, araştırma kapsamında ele alınan özelliklere ait tespit edilen ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 2 ve Çizelge 3 'de verilmiştir.

Başaklanma süresi

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi, çiçeklenme süresi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada 132.3 gün ile Mirzabey-2000 çeşidi en erken başaklanırken, 154 gün ile en geç başaklanan çeşitler ise Levent ve Burgos olmuştur. En kısa ve en uzun sürede başaklanan çeşitler arasında yaklaşık 22 günlük bir fark ortaya çıkmıştır.

Çizelge 2. Çalışmada incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşit	Başaklanma süresi (gün)	Olgunlaşma süresi (gün)	Başaklanma-olgunlaşma süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)
Altıntaş-95	136.7 ef**	184.0 abc**	47.3 ab**	55.7	5.2 cd**
Burgos	154.0 a	182.7 abc	28.7 ef	54.5	5.8 abc
Ç-1252	133.0 f	185.0 ab	52.0 a	51.8	5.8 abc
Dumlupınar	135.7 ef	183.0 abc	47.3 ab	50.9	5.2 cd
İmren	143.7 cd	180.0 bcd	42.7 bc	51.3	6.3 ab
Kızıltan-91	136.0 ef	184.0 abc	48.0 ab	48.8	5.7 a-d
Kunduru-1149	137.0 ef	184.0 abc	47.0 ab	50.3	5.9 abc
Kümbet-2000	136.3 ef	187.7 a	51.3 a	52.8	6.2 ab
Mimmo	134.7 ef	184.3 abc	49.7 ab	51.7	6.1 ab
Mirzabey-2000	132.3 f	184.3 abc	52.0 a	57.7	5.5 bcd
Sırçalı	135.0 ef	183.7 abc	48.7 ab	49.3	6.2 ab
Svevo	135.7 ef	182.7 abc	47.0 ab	52.9	5.5 bcd
Traubodur	135.3 ef	186.7 ab	51.3 a	53.0	5.6 a-d
Türköz	139.7 de	182.3 abc	36.3 cd	59.2	6.4 a
Vehbibey	147.7 bc	181.7 a-d	34.0 de	51.1	5.7 a-d
Yelken-2000	153.0 ab	176.0 d	23.0 f	41.0	4.9 d
Soylu	134.0 ef	184.3 abc	50.3 a	52.5	6.1 ab
Eminbey	138.7 def	184.7 abc	46.0 ab	51.9	5.2 cd
Leonardo	135.3 ef	187.3 a	52.0 a	51.9	6.2 ab
Levent	154.0 a	178.0 cd	24.0 f	42.6	5.1 cd
LSD	5.55	5.70	6.4	-	0.70

** : 0.01 düzeyinde önemli (p < 0.01)

Ülkemizin değişik bölgelerinde makarnalık buğday ile yapılan çalışmalarda, başaklanma süresinin, bitkinin yetiştirildiği bölgedeki iklim şartları ve büyük ölçüde kullanılan çeşidin genetik yapısına bağlı olarak değiştiği (Sakin ve ark., 2004); başaklanma süresinin kısa veya uzun olmasında en önemli faktörün vejetasyon dönemindeki sıcaklık ve yağış durumu olduğu (Sakin ve ark., 2004; Doğan ve Kendal, 2012) ve kurak koşullarda tüm çeşitlerin daha erken başaklandıkları (Yavaş, 2010) belirlenmiştir. Blum (2017), erken başaklanan çeşitlerin özellikle geç dönemlerde oluşan kuraklıktan daha az zarar gördüklerini ifade etmiştir.

Olgunlaşma süresi

Araştırmada olgunlaşma süresi yönünden, çalışmada kullanılan çeşitler arasındaki farklar, istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Kümbet-2000 ve Leonardo çeşitleri 187.7 ve 187.3 gün ile en uzun sürede olgunlaşırken, Yelken-2000 çeşidi ise 176 gün ile en kısa olgunlaşma gün sayısına sahip olmuştur. Levent çeşidi de en erken olgunlaşan Yelken çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Çalışmada en uzun ve en kısa sürede olgunlaşan çeşitler arasındaki fark 11 gün olarak gerçekleşmiştir.

Olgunlaşma süresinin konuya ilişkin ülkemizde yapılan bazı çalışmalardan (Sakin ve ark., 2016; Ayrancı ve ark., 2017) daha kısa bulunmasının, bizim çalışmamızda vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarının düşük, sıcaklıkların ise yüksek olmasıyla (Çizelge 1) ilgili olduğu düşünülmektedir. Çünkü kuraklık bitkilerde ABA ve etilen gibi olgunlaşmayı hızlandıran hormonların daha fazla üretilmesine neden

olmaktadır (Yong ve ark., 2003; Kacar ve ark., 2013). Nitekim Ereku ve Yiğit (2018) de, 15-20 °C'nin üzerindeki 1°C'lik sıcaklık artışının buğdayda tane dolum döneminde 2.8 günlük kısalmaya yol açtığını belirtmişlerdir.

Başaklanma-olgunlaşma süresi

Denemede başaklanma-olgunlaşma süresi en kısa olan çeşit 23 gün ile Yelken-2000, en uzun olan çeşitler ise 52 gün ile Ç-1252, Mirzabey-2000 ve Leonardo olmuş ve çeşitler arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Levent ve Burgos çeşitleri en kısa başaklanma-olgunlaşma süresine sahip olan Yelken-2000 çeşidiyle aynı grupta yer almışlardır. Çalışmada en uzun ve en kısa başaklanma-olgunlaşma gün sayısına sahip olan çeşitler arasında 29 günlük bir fark ortaya çıkmıştır. Başaklanma ve olgunlaşma süreleri subjektif gözlemler olduğu için, gerçekte çeşitlerin başaklanma-olgunlaşma gün sayılarında az da olsa sapmalar olabilir.

Başaklanma-olgunlaşma süresinin kısa olmasında başaklanma sonrasında görülen yüksek sıcaklık, düşük yağış miktarı ve yağış rejimi etkili olmaktadır. Nitekim başaklanmadan sonraki süreçte topraktaki su miktarının yetersiz olması yanında sıcaklıkların artış göstermesi, beraberinde toprağın ve bitkilerin su kaybının artışına yol açmakta, bu da başaklanması geç olan çeşitlerin başaklanma-olgunlaşma sürelerini kısaltmaktadır (Aksoy, 2012).

Başaklanma-olgunlaşma gün sayısının kısa olması, tanelerin yeterince irileşmemesi (Samarah ve ark., 2009) nedeniyle tane veriminin de azalmasına neden olmaktadır (Kırtok ve ark., 1987).

Nitekim buğdayda erken başaklanan çeşitlerde başaklanma-olgunlaşma sürecinin daha uzun olmasının (Simane ve ark., 1998), tanelerde asimilat birikiminde ve verimde artış meydana getirdiği ifade edilmektedir (Sharma, 1994; Sakin ve ark., 2003).

Bitki boyu

Bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Türköz çeşidi 59.2 cm ile denemede bitki boyu en uzun çeşit olurken, Yelken çeşidi 41.0 cm ile en kısa bitki boyuna sahip olmuştur (Çizelge 1). Buğday bitkisinde bitki boyunun kullanılan çeşidin genetik yapısı, ekim zamanı, ekim sıklığı, yağış durumu, gübreleme ve yetiştirilen toprağın özellikleri gibi temel unsurlara bağlı olarak değişim gösterdiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Gençtan ve Sağlam, 1987; Doğan ve Yürür, 1992; Kün, 1996; Korkut, 2005; Kendal ve ark., 2012; Kiral ve Çelik, 2012).

Konuyla ilgili ülkemizin değişik bölgelerinde makarnalık buğdayda yapılan çalışmalarda, bitki boyunun Şanlıurfa koşullarında 73.0-106.6 cm (Öktem ve ark., 2003), Bursa şartlarında 75.5-84.4 cm (Doğan, 2004), Tokat'ta 51.4-81.0 cm (Şahinter, 2015) ve Isparta'da 81.12-87.59 cm (Akgün ve Ulupınar, 2019) arasında değiştiği saptanmıştır. Bu çalışmada bitki boyu değerlerinin, söz konusu çalışmalardan daha kısa olduğu görülmektedir. Bu durumun, kullanılan çeşit ve denemelerin yürütüldüğü bölgelerin farklı olması yanında, özellikle çalışmanın yürütüldüğü dönemdeki yağış miktarının düşük olmasına bağlı olarak vejetasyon süresinin kısılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Başak uzunluğu

Çalışmada başak uzunluğu yönünden çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Türköz çeşidi 6.4 cm ile en uzun başak boyuna sahip olurken, en kısa başak boyuna 4.9 cm ile Yelken çeşidi sahip olmuştur (Çizelge 2). Tüm çeşitlerin aynı koşullarda yetiştirildiği düşünüldüğünde başak uzunluğu bakımından çeşitler arasında görülen bu farklılıkların öncelikle çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklandığı söylenebilir. Bazı araştırmacılar başak boyunun çeşit özelliği olmakla beraber iklim, yetiştirme tekniği ve toprağın besin elementi içeriğinden büyük ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir (Tugay, 1978; Demirliçakmak, 1992).

Kardeşlenme döneminde görülen kuraklık bitki boyunun kısılmasına, bunun sonucunda da daha kısa başak oluşumuna neden olmaktadır (Hamam, 2008). Bu çalışmada en uzun bitki boyu

çeşidin ise Yelken olması, bitki boyu ile başak uzunluğunun birbirleriyle ilişkili özellikler olduğu şeklinde yorumlanabilir (Korelasyon analiz çizelgesi verilmemiştir).

Metrekarede başak sayısı

Bu araştırmada metrekarede başak sayısı yönünden, kullanılan çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En fazla metrekarede başak sayısı Kızıltan-91 (462.7 adet), en az metrekarede başak sayısı ise Vehbibey (217.7 adet) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Denemede diğer çeşitlerin metrekarede başak sayıları bu iki değer arasında değişmiştir. Türköz çeşidi ve Levent çeşitleri de en az metrekarede başak sayısına sahip Vehbibey çeşidi ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 3).

Kün (1996) ve Geçit (2016), serin iklim tahıllarında tane verimini belirleyen en önemli unsurlardan biri olan metrekarede başak sayısının çeşit, ekim sıklığı, gübreleme, toprak nemi ve ekim zamanı gibi pek çok faktöre bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Denemede yer alan tüm çeşitlerde ekim normu metrekarede 550 bitki olacak şekilde ayarlanmış olmasına rağmen, çeşitler arasında metrekarede başak sayısı bakımından önemli farkların bulunması; çeşitlerin kardeşlenme ve kardeşlerin başak oluşturma potansiyeli ile kurağa toleranslarının farklı olmasıyla açıklanabilir. Nitekim, Sade ve ark. (1999), metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler arasında görülen farklılıkların, daha çok çeşitlerin kardeşlenme yetenekleri ile kışa ve kurağa tolerans kabiliyetlerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde toprakta yeterli nemin bulunmaması birim alandaki sap ve buna bağlı olarak da başak sayısını belirgin şekilde azaltmıştır. Konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışında arpa ve buğdayda yapılan bazı çalışmalarda da kuraklığın metrekarede başak sayısını önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (Öztürk, 1999; Dickin ve Wright, 2008; Samarah ve ark., 2009; Kılıç ve Yağbasanlar, 2010; Moayedi ve ark., 2010; Yavaş, 2010).

Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan çeşitlerin bin tane ağırlıkları 29.9-38.2 g arasında değişmiş ve en yüksek bin tane ağırlığı Ç-1252 çeşidinde, en düşük ise Mimmo çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 3). Çeşitler arasında görülen bu varyasyonun önemli ölçüde çeşitlerin genetik yapısıyla ilgili söylenebilir. Çünkü bin tane ağırlığının çevre şartlarından en az etkilenen verim unsuru olduğu bildirilmektedir (Ertuğrul, 2021).

Çizelge 3. Çalışmada incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşit	Metrekarede başak sayısı (adet)	Bintane ağırlığı (g)	Başakta tane sayısı (adet)	Tek başak verimi (adet)	Tane verimi (g)
Altıntaş-95	377.7 bcd*	32.8	16.7 abc**	0.58 a-d**	186.3 ab**
Burgos	332.7 c-g	32.0	13.3 bcd	0.42de	139.8 bcd
Ç-1252	333.3 c-g	38.2	13.7 bcd	0.46 b-e	149.6 a-d
Dumlupınar	293.3 efg	32.2	15.7 bcd	0.52a-d	138.9 bcd
İmren	333.3 c-g	32.9	18.3 abc	0.64 ab	183.2 abc
Kızıltan-91	462.7 a	33.4	18.3 abc	0.59 a-d	213.8 ab
Kunduru-1149	355.0 c-f	31.5	20.3 ab	0.68 a	235.9 a
Kümbet-2000	346.7 c-f	32.9	16.3 abc	0.48 b-e	145.5 a-d
Mimmo	351.7 c-f	29.9	14.0 bcd	0.45 b-e	143.8 bcd
Mirzabey-2000	373.3 bcd	31.5	15.3 bcd	0.50 a-e	190.7 abc
Sırçalı	430.0 ab	35.7	12.7 cd	0.45 b-e	189.8 abc
Svevo	301.7 d-g	32.7	16.0 a-d	0.51 a-d	211.3 ab
Traubodur	358.3 b-e	32.0	20.0 abc	0.62 a-d	143.3 bcd
Türköz	279.0 gh	32.6	23.0 a	0.56 a-d	170.3 a-d
Vehbibey	217.7 h	30.1	14.0 bcd	0.50 a-e	155.9 a-d
Yelken-2000	400.0 abc	31.8	16.3 abc	0.45 b-e	140.0 bcd
Soylu	350.0 c-f	33.2	17.3 abc	0.57 a-d	199.7 ab
Eminbey	366.7 b-e	34.2	19.0 abc	0.63 abc	179.3 abc
Leonardo	351.7 c-f	34.0	9.0 d	0.43 c-e	107.3 cd
Levent	281.7 fgh	35.6	13.3 bcd	0.31e	84.8 d
LSD	64.28	-	6.24	0.17	51.10

*: 0.05 düzeyinde önemli (p <0.05), **: 0.01 düzeyinde önemli (p <0.01)

Çalışmada metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı yüksek olan çeşitlerin bin tane ağırlıklarının da azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (Tosun ve Yurtman, 1973). Denemede yer alan çeşitlerin konuyla ilgili yapılan pek çok çalışmadan elde edilen değerlerden (Tunca, 2020; Yaşar, 2020; Ertuğrul, 2021) daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Bunun, özellikle Mayıs ve Haziran aylarındaki yüksek sıcaklıklar ve mevsim normallerinin altındaki yetersiz yağışlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim kuraklık stresinde, bitkilerde fotosentezle üretilen madde miktarı azalmakta (Kutlu, 2010) ve tane dolun süresi kısalmakta (Samarah ve ark., 2009), bunun sonucunda da taneler cılız kalarak bin tane ağırlığı düşmektedir.

Başakta tane sayısı

Başakta tane sayısı yönünden, bu çalışmada kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Çalışmada en yüksek başakta tane sayısı Türköz çeşidinden (23.0), en düşük ise Leonardo çeşidinden (9.0) elde edilmiştir (Çizelge 3). En yüksek değer ile en düşük değer arasında 14.0 fark tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, ana verim komponentlerinden biri olarak kabul edilen başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki saptanmıştır. Gökmen (1989) ise, konuyla ilgili yürüttüğü çalışmasında başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında olumlu fakat önemsiz bir ilişki tespit etmiştir. Tugay (1978), başakta tane sayısının

tane verimine etkisinin, ancak tanelerin dolgun olması durumunda mümkün olabileceğini belirtmektedir. Nitekim başakta tane sayısının artmasına rağmen bin tane ağırlığının azalması bu açıklamayı doğrulamaktadır (Çizelge 2, Çizelge 3).

Tek başak verimi

Tek başak verimi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (%1) bulunmuştur. Çeşitlerin tek başak verimi değerleri 0.3-0.7 g arasında değişmiş ve en yüksek değer Kunduru-1149, en düşük değer ise Leonardo çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada tek başak verimi ile başakta tane sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki saptanmıştır. Tek başak verimi bakımından ilk üç sırayı alan Kunduru-1149, İmren ve Eminbey çeşitleri başakta tane sayısı bakımından da yüksek değerler verirken; tek başak verimi bakımından son sırada yer alan Leonardo çeşidi başakta tane sayısı bakımından en düşük değeri göstermiştir (Çizelge 3). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde pek çok araştırmacı da, başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir (Sönmez ve Kırıl, 2004; Servet ve Akman, 2014).

Konuyla ilgili buğdayda yapılan çalışmalarda, iklim şartlarının uygun olması durumunda başakta tane sayısının da olumlu yönde etkilendiği (Aksoy, 2012); çiçeklenme sürecindeki yüksek sıcaklıklar ile düşük nemin ise döllenme sürecinde aksaklıklara yol açarak

başaktaki tane bağlayan çiçek sayısında ve buna bağlı olarak da başakta tane sayısı ve tek başak veriminde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve Kırıl, 2004).

Tane verimi

Tane verimi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çeşitlerin tane verimleri 84.8-235.9 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek tane verimi Kunduru-1149, en düşük ise Levent çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Kunduru-1149 çeşidini Kızıltan-91, Svevo ve Soylu çeşitleri takip etmiştir. Bu dört çeşit 200 kg ve üzerinde tane verimi vermiştir. En yüksek ile en düşük değer arasında 151.1 kg/da fark ortaya çıkmıştır. Tane verimi en yüksek olan Kunduru-1149 çeşidinin başakta başakçık sayısı, tek başak verimi, başakta tane sayısı yönünden de ilk sıralarda yer aldığı, tane verimi en düşük olan Levent çeşidinin ise bu özellikler bakımından son sıralarda yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 3). Yapılan korelasyon analizinde tek başak verimi ile tane verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur (Korelasyon çizelgesi verilmemiştir). Bu sonuç, Gökmen (1989)'in ana verim unsurları olarak bilinen faktörler içerisinde tane verimini olumlu yönde etkileyen en önemli unsur tek başak verimidir tespitiyle örtüşmektedir.

Çalışmada, Konya ekolojik koşullarında konuyla ilgili daha önceki yıllarda yapılan çalışmalardan (296.1-322.3, 331.85-749.07 kg/da) daha düşük tane verimi değerleri elde edilmiştir (Aydoğan ve ark. 2010; Aydoğan ve Soylu, 2017). Başta tane verimi olmak üzere pek çok özellikte ortaya çıkan düşük değerlerin, sapa kalkma döneminden başlayarak bitkilerin olgunlaşmasına kadar geçen sürede bir taraftan yağışların düşmesi, diğer taraftan da artan sıcaklıkların birlikte etkisi sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Jamieson ve ark. (1995) da, buğday ve arpada tane veriminin, kuraklık stresi arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde kuraklığın buğdayda tane verimini önemli ölçüde azalttığı başka araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Malik, 1998; Bayoumi ve ark., 2008; Kılıç ve Yağbasanlar, 2010; Geravandi ve ark., 2011).

Sonuç

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan 20 makarnalık buğday çeşidinin, Konya koşullarında verim, verim unsurları ile bazı fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve konuyla ilgili yapılabilecek bazı öneriler özet olarak aşağıda verilmiştir.

Çalışmada incelenen bitki boyu ve bin tane ağırlığı haricinde, ele alınan tüm özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yetiştirme döneminde yaşanan şiddetli kuraklıktan dolayı, araştırmada ele alınan özelliklerin çoğuna ilişkin belirlenen değerler, konuyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların pek çoğundan elde edilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarı ve yağışın aylara göre dağılımının buğday bitkisinin su ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olması nedeniyle, çeşitlerin potansiyelleri tam olarak ortaya çıkmamış, bunun sonucunda da tane verimi büyük ölçüde düşmüştür. Bu nedenle çeşitlerin tane verimi başta olmak üzere, çalışmada incelenen tüm özelliklerle ilgili sağlıklı ve doğru değerlendirme yapmanın zor olduğu söylenebilir. Bu nedenle çalışmanın en az birkaç yıl süreyle yürütülmesi ve bunun sonucunda çeşit önerisinde bulunulması daha doğru olacaktır.

Kaynaklar

- Akgün, İ., Ulupınar, Ü. (2020). Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* desf.) azot dozu uygulamalarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(sp2), 72-81.
- Aksoy, A. (2012). Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Anonim, (2020). *Hububat sektör raporu 2018*. <http://www.tmo.gov.tr/pdf> (Erişim tarihi: 05 Şubat 2020).
- Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A., Gökmen, S. (1999). Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran-1999, 621-625, Konya.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Aycacık, 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., Bayram, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve fenolojik özelliklerinin tane doldurma dönemindeki kuraklık stresine tepkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (Özel sayı), 112-118.
- Bayoumi, T. Y., Eid, M. H., Metwali, E. M. (2008). Application of physiological and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance in wheat genotypes. *Afr. J. Biotechnol*, 7 (14), 2341-2352.

- Blue, E., Mason, S., Sander, D. (1990). Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. *Agronomy journal*, 82(4), 762-768.
- Blum, A., (2017). Osmotic adjustment is a prime drought stress adaptive engine in support of plant production. *Plant, cell & environment*, 40 (1), 4-10.
- Chairi, F., Aparicio, N., Serret, M. D., Araus, J. L. (2020). Breeding effects on the genotype× environment interaction for yield of durum wheat grown after the Green Revolution: The case of Spain. *The Crop Journal*, 8 (4), 623-634.
- Çölkesen, M., Eren, N., Aslan, S., Öktem, A. (1993). Şanlıurfa'da sulu ve kuru koşullarda farklı dozlarda uygulanan azotun Diyarbakır 81 makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*, 30 Kasım – 3 Aralık 1993, 486-495.
- Demirliçakmak, A. (1992). Türkiye'de Arpa Çeşitleri ve Gelişimi. 2. Arpa-Malt Semineri. *Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi*, 1-9, Konya.
- Dickin, E., Wright, D. (2008). The effects of winter waterlogging and summer drought on the growth and yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *European Journal of Agronomy*, 28 (3), 234-244.
- Doğan, R., Yürür, N. (1992). Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 37-46.
- Doğan, R., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen makarnalık buğday hatlarının (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 193-206.
- Doğan, Y., Kendal, E. (2012). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 113-121.
- Erekul, O., Yiğit, A. (2018). Buğdayda tane dolm dönemindeki yüksek sıcaklığın protein yapısına etkisi. *Uluslararası Tarım Çevre ve Sağlık Kongresi*, 26-28 Ekim-2018, Aydın.
- Ergün, N., Aydoğan, S., Sayım, İ., Karakaya, A., Oğuz, A. Ç. (2017). Arpa (*Hordeum vulgare* L.) köy çeşitlerinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (2), 180-189.
- Ertuğrul, R. (2021). *Kuraklığa tolerans QTL'lerine sahip arpa genotiplerinin konya kurak koşullarında performanslarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Geçit, H.H. (2016). Serin iklim tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1640, Ders Kitabı: 591, Ankara.
- Gençtan, T., Sağlam, N. (1987). *Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi*. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim-1987, Bursa.
- Geravandi, M., Farshadfar, E., Kahrizi, D. (2011). Evaluation of some physiological traits as indicators of drought tolerance in bread wheat genotypes. *Russian Journal of Plant Physiology*, 58 (1), 69-75.
- Gökmen, S. (1989). Tokat yöresinde sonbaharda ekilen 28 buğday çeşit ve hatında verim ve verim öğeleri üzerine araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Hamam, K. (2008). Increasing yield potential of promising bread wheat lines under drought stress. *Journal of Agriculture Biology Science*, 4, 842-860.
- Jamieson, P., Martin, R., Francis, G. (1995). Drought influences on grain yield of barley, wheat, and maize. *New Zealand journal of crop and horticultural science*, 23 (1), 55-66.
- Kacar, B., Katkat, A. V., Öztürk, Ş. (2013). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayıncılık.
- Karademir, Ç., Sağır, A. (1999). Güneydoğu Anadolu bölgesinde makarnalık buğday (*Triticum durum*) genotiplerinde kimi bitkisel özelliklerin değişim sınırları. 3. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-20 Kasım-1999, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 360-365.
- Kaya, A. R. (2020). Kahramanmaraş şartlarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *III. Uluslararası Tarım Kongresi*, 5-9 Mart 2020, 19-31, Tunus.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M. (2012). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 1-14.
- Kılıç, H., Yağbasanlar, T. (2010). Genotype x environment interaction and phenotypic stability analysis for grain yield and several quality traits of durum wheat in the South-Eastern Anatolia Region. *Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca*, 38(3), 253-258.
- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H. (2012). Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* ssp *durum*) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 15 (4), 18-25.
- Kıral, A.S., Çelik, A. (2012). Tokat-Kazova koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum*) verim ve diğer özelliklerine ekim zamanının etkisi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 75-79.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M. (1987). İcarda kökenli bazı arpa çeşitlerinin çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987, 83-89, Bursa.
- Korkut, O. B. K. (2005). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 58-65.
- Kutlu, İ. (2010). Tahıllarda kuraklık stresi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 3 (1), 35-41.
- Kün, E. (1988). Serin iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1032, 322.
- Kün, E., Avcı, M., Uzunlu, V., Zencirci, N. (1995). Serin iklim tahılları tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi*, 9-13 Ocak 1995, Ankara.

- Kün, E. (1996). Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın (1451), 332.
- Malik, T. A. (1998). Morphological traits and breeding for drought resistance in wheat, *Journal of Animal and Plant Sci.* 8 (3-4): 93-99.
- Moayedı, A. A., Boyce, A. N., Barakbah, S. S. (2010). The performance of durum and bread wheat genotypes associated with yield and yield component under different water deficit conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(1), 106-113.
- Nacar, A. (1995). Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L., Em Thell) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Öktem, A., Simsek, M., Oktem, A. G. (2003). Deficit irrigation effects on sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) with drip irrigation system in a semi-arid region: I. Water-yield relationship. *Agricultural Water Management*, 61(1), 63-74.
- Özberk, İ. (1990). Genotip x Çevre interaksiyonu. *Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Derlemeler No.1990-1.
- Öztürk, A. (1999). Kuraklığın kışık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (1), 531-540.
- Pehlivan, A., İkincikarakaya, S. Ü. (2017). Makarnalık Buğdayda Kalite Islahı Çalışmaları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 127-151.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S. (1999). Determination of durum wheat varieties grown under irrigated conditions in Konya. *Türkiye 3. Tarla bitkileri kongresi*, 15-18 Kasım 1999, 91-96, Adana.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A., Sülük, A., Gökmen, S. (2003). Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin farklı bölgelerde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi* 13-17 Ekim 2003, 186-191, Diyarbakır.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A., Gökmen, S. (2004). Tokat Kazova koşullarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim, verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (4), 481-489.
- Sakin, M. A., Naneli, İ., Özdemir, K., Şahinter, S. (2016). Tokat-Zile koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33 (1), 149-161.
- Samarah, N., Alqudah, A., Amayreh, J., McAndrews, G. (2009). The effect of late-terminal drought stress on yield components of four barley cultivars. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 195(6), 427-441.
- Sencar, Ö., Vurur, H., Gökmen, S. (1990). Tokat yöresinde 1988 kışında ekilen 40 buğday hat ve çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. *Cumhuriyet Üniversitesi Dergisi*, 6(1), 25-33.
- Servet, Ö., Akman, Z. (2014). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 35-43.
- Sharma, R. (1994). Early generation selection for grain-filling period in wheat. *Crop Science*, 34 (4), 945-948.
- Siddique, K., Kirby, E., Perry, M. (1989). Ear stem ratio in old and modern wheat varieties; relationship with improvement in number of grains per ear and yield. *Field Crops Research*, 21(1), 59-78.
- Simane, B., Peacock, J., Struik, P. (1993). Differences in developmental plasticity and growth rate among drought-resistant and susceptible cultivars of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*). *Plant and soil*, 157 (2), 155-166.
- Simane, B., Struik, P., Rabbinge, R. (1998). Growth and yield component analysis of durum wheat as an index of selection to terminal moisture stress. *Tropical agriculture-London Then Trinidad*, 75, 363-368.
- Sönmez, F., Kırıl, A. S. (2004). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*Triticum durum* Desf.) Erbaa şartlarında adaptasyonlarının incelenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 86-93.
- Şahinter, S. (2015). Bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının Tokat-Zile koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Taşyürek, T., Gökmen, S., Temirkaynak, V., Sakin, M. (1999). Sivas-Şarkışla koşullarında buğday, arpa ve tritikalenin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*. 8-11 Haziran 1999, 616-620, Konya.
- Tosun, O., Yurtman, N. (1973). Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 23, 418-434.
- Tugay, M. (1978). Dört ekmeklik buğday çeşidinde ekim sıklığı ve azotun verim, verim komponentleri ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 316.
- Tunca, Z. Ş. (2020). *Sulu ve kuru şartlar için geliştirilen ileri bisküvilik buğday hatlarının verim, verim unsurları ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yaşar, M. (2020). *Bazı makarnalık buğday (Triticum durum L.) genotiplerinin azot içeriği düşük ve yeterli ortamlarda kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yavaş, İ. (2010). *Ege bölgesi ekmeklik buğdaylarında kurağa dayanıklılık özelliklerinin saptanması*. (Doktora tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Yong, W.-d., Xu, Y.-y., Xu, W.-z., Wang, X., Li, N., Wu, J.-s., Liang, T.-b., Chong, K., Xu, Z.-h. ve Tan, K.-h. (2003). Vernalization-induced flowering in wheat is mediated by a lectin-like gene VER2, *Planta*, 217(2), 261-270.

Kuru Soğan Üreticilerinin Pazarlama Sorunları ve Soruna Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi (Amasya İli Merkez İlçe Örneği)

Rüveyda YÜZBAŞIOĞLU ¹ 

Gaziosmanpaşa University, Agricultural Faculty, Agricultural Economy, Department, 60230, Tokat, Turkey

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -
ruveyda.kiziloglu@gop.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 14.03.2022
Kabul Tarihi : 18.05.2022

Anahtar kelimeler: Kuru soğan, üretim sorunu, pazar sorunu, sıralı probit

Keywords: Dry onion, production problem, market problem, ordered probit

Öz

Türkiye kuru soğan üretimi ve ekim alanı açısından önemli bir yere sahip olan Amasya ili verimde Türkiye'de 2. sırada yer almaktadır. Bu çalışmada dekar başına alınan kuru soğan miktarı Türkiye ortalamasının çok üstünde olan Amasya ilindeki üreticilerin üretim ve pazarlama sorunlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için Amasya ili merkeze bağlı köy/mahallelerinde kuru soğan üretimi yapan 90 üretici ile görüşülmüştür. Üreticilerin yaş ortalaması 46 iken, ortalama 23 yıldır kuru soğan üretimde bulunduğu belirlenmiştir. Üreticilerin en büyük sorunlarının pazarlama olduğu saptanmış ve bu sorunu yaşamalarına sebep olan faktörler sıralı probit modeli ile analiz edilmiştir. Üreticilerin pazarlama sorunu yaşamalarını: üreticilerin eğitim durumu, üreticilikteki deneyimi, pazarlama kooperatifine üye olma isteği ve ürünü satış yerinin etkilediği ekonometrik olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak hem üreticilerin yaşadığı ekonomik zorlukları hem de depolamada sıkıntılı olan kuru soğanı pazarlamasına kolaylık sağlayacağından yöreye kuru soğan pazarlama kooperatifi kurulması önerilebilir.

Marketing Problems of Onion Producers and Determining the Factors Affecting the Problem (Case Study in Amasya Central District)

Abstract

Amasya province, which has an important place in terms of dry onion production and cultivation area in Turkey, ranks 2nd in Turkey in yield. In this research, it is aimed to examine the production and marketing problems of the producers in Amasya, whose amount of onion taken per decare is much higher than the Turkey average. For this purpose, 90 producers who produce onions in the villages/neighbourhoods of Amasya province were interviewed. While the average age of the producers is 46, it has been determined that they have been producing onions for an average of 23 years. It has been determined that the biggest problem of the producers is marketing and the factors that cause this problem are analyzed with the ordered probit model. It has been determined econometrically that the producers' experience of marketing problems: the education level of the producers, their experience in production, their willingness to become a member of a marketing cooperative and the place of sale of the product. Based on the results of the research, it can be suggested to establish a dry onion marketing cooperative in the region, as it will facilitate both the economic difficulties experienced by the producers and the marketing of dried onions, which are problematic in storage.

Giriş

Türkiye’de 2021 yılında 8 165 866 dekar alanda sebze üretimi gerçekleştirilmiştir. Ekim alanlarının %13.10’u sofralık domatese, %13.10’u kabağa, %8.93’ü karpuz, %8.56’sı kuru soğana ve %7.13’ü salçalık domatese aittir (TÜİK, 2021). Türkiye’nin sebze ekim alanı bakımında ilk beşe giren kuru soğan tarih boyunca ekonomik olarak üreticilerin ektiği bir sebze olmuştur.

FAO, 2020 yılı verilerine göre dünyada 5 478 651 hektar kuru soğan ekilmektedir. Dünya ekim alanının %26’sı Hindistan, %19.81’i Çin ve %12.01’i Nijerya aittir. Türkiye ise %1.28’lik oran ile dünya ekim sıralamasında 11. sırada yerini almaktadır. Kuru soğan üretim miktarı incelendiğinde ise dünyada toplam 1 044 554 458 ton üretildiği FAO, 2020 yılı verilerine göre tespit edilmiştir. Dünyada üretilen kuru soğanın %25.57’si Hindistan, %22.69’u Çin, %3.65’ini ABD, %3.65’i Mısır ve %2.18’i Türkiye’ye aittir. Yani dünyada üretilen kuru soğanın yaklaşık %2’sini üreten Türkiye dünya kuru soğan üretiminde beşinci sırada yer almaktadır. Bu durum, Türkiye’de üretilen kuru soğanın dekara veriminin yüksek olduğunu göstermektedir. Ekim alanı sıralamasında 11 sırada yer alan Türkiye üretim miktarında 5. sırada yer almasını dekara alınana ürünün yüksekliği ile açıklanabilir.

TÜİK, 2021 yılı verileri incelendiğinde 68 ilde toplamda 698 972 dekar alanda kuru soğan ekimi gerçekleştirildiği görülmektedir. Türkiye’nin kuru soğan ekim alanlarının %23.72’sini Ankara ili, %15.13’nü Çorum ili ve %10.07’sini Amasya ili oluşturmaktadır. TÜİK, 2021 yılı verilerine göre Türkiye’de 2 500 000 ton kuru soğan üretilmiştir. Üretilen kuru soğanın %33.41’i Ankara iline, %11.82’si Çorum iline ve %11.44’ü Amasya iline ait olduğu belirlenmiştir. Türkiye’nin kuru soğan verimi dekara ortalama 3.58 tondur. Türkiye’nin en fazla üretimi yapan Ankara ilinde dekara verim 5.04 ton hesaplanmış ve dekara kuru soğan veriminde Türkiye’de 1. sırada yer almaktadır. Türkiye geneli kuru soğan verimi incelendiğinde dekara 4.06 ton ile Amasya ili ikinci sırada yer almaktadır. Yani araştırma kapsamına alınan Amasya ilinde kuru soğan üretimi ve dekara verimi ile Türkiye genelinde önemli bir yeri olduğu rakamlarla gösterilmiştir. Son on yıla yakın zamanda Türkiye’de yapılmış araştırmalar incelendiğinde kuru soğan üretim ve pazarlama yapısını inceleyen pek de araştırma yapılmadığı anlaşılmıştır. Türkiye’de üretilen kuru soğan fiyat durumu genel olarak incelenmiş (Güvenç, 2019; Gümüşsoy, 2021) makro bazlı çalışma mevcuttur. Mikro bazlı Amasya ilindeki kuru soğan üreticilerinin risk koşulları (Çetin ve Ezengül, 2013) üzerine ve Amasya ilindeki kuru soğan üretimi ve pazarlama yapısı üzerine (Gözener ve ark., 2021) bir araştırma literatürde rastlanmıştır. Küresel anlamda bakıldığında:

Kuru soğan üretim ve pazarlamasının ekonomik analizi (Barakade ve ark., 2011; Kulkarni

ve ark., 2012; Baloch ve ark., 2014; Kumar, 2020a) üzerine araştırma,

Kuru soğan üreticilerinin pazarlama sorunu, yapısı ya da analizi (Yashodhara ve ark., 2012; Jayanthi ve Vaideke, 2014; Sulumbe ve ark., 2015; Bekele ve ark., 2016; Kumar ve ark., 2019; Melese ve ark., 2017; İdris ve ark., 2018; Kumar ve ark., 2020b; Baraker ve ark., 2021) üzerine araştırma,

Kuru soğan tohumu üreticilerinin girişimci yapısını inceleyen (Jangwad ve ark., 2021a; Jangwad ve ark., 2021b) ve sosyo-ekonomik özelliklerin soğan yetiştiriciliğine etkisini inceleyen (Thayaparan ve ark., 2020) araştırmalar mevcut olduğu belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde küresel boyutta kuru soğan üretiminde pazarlama sorunu olduğu ve mikro bazlı incelendiğinde pazarlama sorunları ve sorunlarına etki eden araştırmada eksiklik olması bu araştırmanın yapılmasına ışık tutması hedeflenmektedir. Ayrıca pazar sorununa etki eden faktörleri ekonometrik olarak ortaya koymak ve çözüm önerileri getirmek çalışmanın asıl amacını oluşturuyor. Böylece literatürde eksik görülen ve çözüm önerileri ile tarım politikalarına ışık tutması hedeflenmektedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın ana materyalini Amasya İli merkez ilçede kuru soğan üretimi yapan üreticilerle yapılan anket çalışması oluşturmaktadır. Anket çalışması 2022 yılı Ocak-Şubat ayları arasında yapıldı ve veriler 2021 üretim dönemine aittir. Araştırmanın materyalini toplamak için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu 01.03.2022 tarihinde 04 nolu oturum da 01-23 karar sayısına göre etik kurul kararı alınmıştır.

Araştırmanın ikincil materyali ise, bu konuda yapılmış çalışmalar (tez, inceleme, derleme vb.) ile konuyla ilgili raporlardır.

Verilerin toplanması aşamasında izlenen yöntem

Örnekleme yöntemi kullanılarak bir popülasyon hakkında daha ayrıntılı, daha ucuz ve daha çabuk bir şekilde veriler elde edilmektedir (Çiçek ve Erkan, 1996; Yamane, 2010).

2021 yılına ait Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre Amasya ili merkeze bağlı köy ve mahallerinde toplam 2 199 512 da alanda 1360 kuru soğan yetiştiricisi bulunmaktadır. Toplam ekim alanın varyans katsayısı (%2.17) %75’ten küçük olduğundan kolaylık örnekleme yapılarak örnek hacmi belirlenmiştir. Örnek hacmini belirlemeden önce merkeze bağlı 40 köy/mahallede kuru soğan

yetiştiriciliği yapıldığı tespit edilmiştir. Gayeli örnekleme yöntemine dayanarak en yoğun kuru soğan yetiştiriciliği yapan ve toplam köylerin (40 köy/mahallenin) %25'ine denk gelen 10 köy/mahallenin araştırma kapsamına alınmasına karar verilmiştir.

Örnek sayısının belirlenmesinde oransal yaklaşımdan yararlanılmıştır (Newbold, 1995).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_p^2 + p(1-p)} \quad (1)$$

n: Örnek büyüklüğü (90),
N: Popülasyon büyüklüğü,
P: Tahmin oranı (üreticilerin pazarlama sorunu yaşama olasılığı %50 olduğu kabul edilirse),
 σ_p^2 : oran varyansı (maksimum örnek hacmine ulaşmak için %95 güven aralığında Çizelge değeri 1.96 ve %10 hata payı ile).

Ana kitleyi oluşturan üreticilerin özellikleri başlangıçta bilinmediği için, örnek hacmini maksimum kılacak şekilde $p=0.5$ olarak alınmış ve örnek hacmi 90 üretici olarak bulunmuştur (Şahin ve Miran, 2007; Cankurt ve ark., 2009; Engindeniz, 2010; Tümer ve Birinci, 2013) ve anket uygulanacak üretici sayısı belirlendikten sonra veri toplanacak üreticiler tesadüfi seçilmiştir.

Verilerin analizi aşamasında izlenen yöntem

Üreticilerin pazarlama sorununa etki eden faktörlerin belirlenmesi için sıralı probit analizi

Ekonometrik analizlerde, bağımlı değişkenin ikiden fazla ve bu değişkenler arasında doğal bir sıralamanın olması durumunda sıralı probit ve sıralı logit modellerinin kullanılmasının uygun olacağı ifade edilmektedir (Abdel-Aty, 2001; Yavuz ve ark., 2018). Sıralı probit modelinin, yukarıda belirtilen değişkenlere sahip veri setlerinin çözümünde kullanılan en yaygın ve en uygun modellerinden biri olması (Maddala, 1983) nedeniyle araştırmada bu model kullanılmıştır.

Sıralı probit modelinde gözlenebilir, aralıklı ve sıralı kategorilerin (y) ardında da sürekli, ancak gözlenemeyen gizli bir bağımlı değişken olduğu

varsayılmaktadır. Gözlenemeyen, gizli bağımlı değişken (y^*), açıklayıcı değişkenler vektörü ve hata terimi ile açıklanmaktadır. Hata teriminin normal dağılıma sahip olduğu varsayılır (Greene, 2012).

$$y^* = x'\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N[0,1] \quad (2)$$

Burada;

y^* : gözlenemeyen bağımlı değişkeni,

x: açıklayıcı değişkenler vektörünü,

β : tahmin edilecek olan parametre vektörünü ve

ε : hata terimini göstermektedir.

Bağımlı değişken (y) ile gözlenemeyen bağımlı değişken (y^*) arasındaki ilişki, üreticilere göre ayrı değer alan ve regresyon katsayıları (β) kullanılarak tahmin edilen eşik değerlerin (μ_j) bir fonksiyonu olarak ele alınmaktadır.

Araştırmada üreticilerin pazar sorunu yaşamasını 3 kategoriden biri seçtiklerinden, bağımlı değişken üç farklı değer alacak şekilde büyüklüklerine göre ($y= 0, 1, 2$) sınıflandırılmıştır. Buna göre; modelin bağımlı değişkeni (y) ile gözlenemeyen bağımlı değişkeni (y^*) arasındaki ilişki aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Chen ve ark., 2002; Greene, 2012).

$$\text{Eğer } y^* \leq 0, \quad \text{ise } y = 0 \quad (3)$$

$$\text{Eğer } 0 < y^* \leq \mu_1, \quad \text{ise } y = 1 \quad (4)$$

$$\text{Eğer } \mu_1 < y^* \quad \text{ise } y = 2 \quad (5)$$

Araştırmada, modelde kullanılan bağımlı değişkenin sıralı kategorileri olan “y=0” değişkeni pazarlama sorunu yaşamayan üreticileri, “y=1” değişkeni pazarlama sorunu yaşayan üreticileri ve “y=2” değişkeni ise büyük ölçüde pazarlama sorunu yaşayan üreticileri göstermektedir. Sıralı probit modelinde üreticilerin üç alternatiften birini seçme olasılığı aşağıdaki gibidir (Greene, 2012).

$$\text{Prob}(y = 0) = \theta(-\beta'x),$$

$$\text{Prob}(y = 1) = \theta(\mu_1 - \beta'x) - (-\beta'x),$$

$$\text{Prob}(y = 2) = 1 - \theta(\mu_1 - \beta'x) \quad (6)$$

Bütün bu olasılıkların pozitif olması için μ değerlerinin $0 < \mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_{j-1} < \Theta$ kümülatif normal dağılım fonksiyonunu göstermektedir. Modelin çözümü “logaritmik maksimum olabilirlik” yöntemiyle gerçekleştirilebilmektedir.

Değişkenlerin birim etkileri, her bir olasılık için aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Greene, 2012).

$$(\partial \text{Prob}(y = 0|x))/\partial x = -\phi(x'\beta)\beta,$$

$$(\partial \text{Prob}(y = 1|x))/\partial x = \left[\phi(-x'\beta) - \phi(\mu_1 - x'\beta) \right] \beta,$$

$$(\partial \text{Prob}(y = 2|x))/\partial x = \left[\phi(\mu_1 - x'\beta) - \phi(\mu_2 - x'\beta) \right] \beta, \quad (7)$$

Modelde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin açıklamaları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Modelde kullanılan değişkenlerin tanımlanması

Değişkenler	Kodlamaları	Değerler
Bağımlı Değişken		
Üreticilerin kuru soğan pazarlama sorunu yaşaması	y	
Yaşamayan	Y=0	%5.56
Yaşayan	Y=1	%36.67
Çok yaşayan	Y=2	%57.78
Sürekli Açıklayıcı Değişken		
Üreticilerin yaşı	yas	45.90 (9.81)
Üreticilerin kuru soğandan geliri (TL/yıl)	gelir	52399.78 (46327.59)
Kategorik açıklayıcı değişkenler		
Üreticilerin eğitim durumu	ED	
	Lise altı:0	%63.33
	Lise ve üstü:1	%36.67
Üreticilerin kuru soğan yetiştiricilik deneyimi	Deneyim	
	15 yıl ve altı:0	%32.22
	15 yıl üstü:1	%67.78
Ürünü sigorta yaptırma durumu	Sigorta	
	Yaptırmayan 0	%75.56
	Yaptıran 1	%24.44
Üreticilerin soğan üretim ve pazarlamasına ilişkin bir kooperatif veya birlik kurulması durumunda üye olma durumu	Uyeisteg	
	İstemeyen:0	%11.11
	İsteyen:1	%89.99
Kuru soğanın pazarlanma şekli	sekli	
	Toptancı, komisyoncuya satma:0	%96.67
	Kendinin pazarda satması:1	%4.44
Üreticilerin kuru soğanı pazarladığı yer	satsiyer	
	Pazar, hale satanlar:0	%20.00
	Tarlada satış:1	%80.00

Parantez içindeki değerler standart sapmalardır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Üreticilerin bazı sosyo-demografik yapıları

Üreticilerin yetiştiricilik durumu ve sorunları yaşamada sadece üründen kaynaklı olmayıp üreticinin kendi bilgi ya da sosyo ekonomik yapısından da kaynaklı olabilir. Onun için sorunları incelemeden önce üreticilerin sosyo demografik yapısını incelemek üreticiyi tanımakta sorunlara çözüm bulmada faydalı olacağından ilk bölümde üreticinin sosyo-demografik yapısı incelenip, Çizelge 2'de üreticiye ait bazı sosyo demografik bilgiler verilmiştir. Kuru soğan yetiştiricilerin aktif çalışabilir yaş grubuna girecek yaş aralığında olup ortalama 46 yaşında oldukları belirlenmiştir. Benzer yaş aralığında kuru soğan üretimi yapıldığını tespit edilen araştırmalar literatürde mevcuttur. Pakistanda Baloch ve ark. (2014) yaptıkları araştırmalarında kuru soğan üreticilerinin %31.66'sının 41-50 yaş aralığında olduğunu, Hindistan Karnataka'da Chandrashekhar (2007) yaptığı araştırmasında kuru soğan üreticilerinin %63.34'nün 36-58 yaş aralığında ve Sri Lanka'da Thayaparan ve ark. (2020) kuru soğan üretimi yapan üreticilerin yaş ortalamasının 56 olduğunu bulmuşlardır.

Üreticilerin kuru soğan yetiştiriciliği ile ortalama 23 yıldır uğraştıkları belirlenmiştir. Kuru soğan yetiştiriciliğinde uzun yıllar üretmesi yetiştiricilikte tecrübesinin bir göstergesi olabilir

nitekim literatürde de uzun yıllar kuru soğan yetiştiriciliği ile uğraşan üreticilerin olduğu belirlenmiştir. Örneğin Pakistanda Baloch ve ark. (2014) yaptıkları araştırmalarında kuru soğan yetiştiricilerinin %55.00'nin 20 yıla kadar tecrübeli olduğunu belirlerken, Nijerya'da İdris ve ark. (2018) ortalama 10 yıl ve Sri Lanka'da Thayaparan ve ark. (2020) 23 yıllık kuru soğan deneyimi olduğunu belirtmişlerdir.

2021 yılı üretim döneminde üreticinin kuru soğan üretiminden yıllık eline geçen ücret 52 399,78 TL olarak belirlenmiştir. Üreticilerin hanelerinde ortalama 5 birey bulunduğu ve her hanede ortalama 2 kişinin fiilen çalıştığı belirlenmiştir. Nijerya'da soğan pazarlama yapısını inceleyen araştırmada üreticilerin hanede ortalama 4 kişinin bulunduğu belirtilmiştir (İdris ve ark., 2018).

Eğitim durumu üreticinin yetiştiriciliğinde aktif bir rol oynayacağından üreticilerin eğitim seviyeleri incelenmiş ve %32.22'sinin ilkökul mezunu olup, %26.67'sinin lise mezunu olduğu gözlenmiştir. Üreticilerin yaklaşık %10'luk kısmının lise üstü eğitim aldığı gözlenmiştir. Pakistan'da kuru soğan üretim ve pazarlama ekonomisini inceleyen araştırmada üreticilerin %80.00'nin lise ve altı eğitim aldığı gözlenmiştir (Baloch ve ark., 2014). Hindistan'da kuru soğan üreticilerinin profilini

inceleyen araştırmada ise üreticilerin %36.00'sinin orta öğretim seviyesinde iken %56.30'u lise altı eğitim seviyesinde olduğunu belirtmişlerdir (Baraker ve ark., 2021). Kırsal alanda bulunan üreticilerin eğitim seviyeleri düşüklüğü sadece Türkiye'de değil küresel olarak çoğu ülkede söz konusu olduğu söylenebilir.

Tarımdaki risk ve belirsizliklerden dolayı üreticilerin %21.11'i tarım dışı gelir sağlamaktadır.

Burada önemli olan üreticilerin çoğunun yani yaklaşık %79'u sadece tarımsal gelirden gelir sağladığı söylenebilir.

Üreticilerin kuru soğan yetiştiriciliği konusunda kurs, toplantı veya seminerlere katılarak bilgi alma ya da tazeleme durumu incelendiğinde %72.22'sinin katılmadığı sadece üreticilerin %23'ünün katılarak bilgi aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 2. Üreticilerin bazı demografik özellikleri

Gruplar ve Açıklaması	Frekans	%	Ortalama
Yaş (yıl)			45.90
Kuru soğan üretimindeki deneyimi (yıl)			22.67
Üreticinin kuru soğan üretiminden eline geçen gelir (yıl/TL)			52 399 78
Eğitim Durumu	Okur-yazar	5	5.56
	İlköğretim	29	32.22
	Ortaöğretim	23	25.56
	Lise	24	26.67
	Önlisans	5	5.56
	Lisans	4	4.44
Tarım dışı işle uğraşma durumu	Sadece tarımsal işlerle uğraşan	71	78.89
	Tarım dışı gelire sahip olma	19	21.11
Kuru soğan yetiştiriciliği konusunda kurs, toplantı veya seminerlere katılma durumu	Katılan	25	27.78
	Katılmayan	65	72.22

Kuru soğan üretiminde karşılaşılan sorunlar

Üreticilerin kuru soğan üretimini yapmadaki en önemli nedenleri Çizelge 3'de incelenmiştir. Üreticilerin %36.67'si ürün çeşitlendirilmesinden dolayı, %26.67'si arazi-iklim uygunluğu ve %15.56'sı aile iş gücünü değerlendirmeden dolayı yaptığını belirtmiştir. Jayanthi ve Vaideke (2014) Hindistan'da kuru soğan üreticilerinin kuru soğan

yetiştirme nedenleri incelenmiş ve iklimin uyumlu olması ve kısa periyotta yetiştiriciliğe uygun olduğu için yetiştirdikleri sonucunu bulmuşlardır. Farklı ülke de olsa tamamen doğaya bağlı tarımsal ürün yetiştiriciliğinde iklimin etkisi araştırma sonuçları ile ortaya bir kez daha konulmuştur.

Çizelge 3. Üreticilerin kuru soğan üretimi yapma nedenleri

Nedenler	Frekans	%
Aile iş gücünü değerlendirme	14	15.56
Daha kolay pazarlanması	5	5.56
Ürün çeşitlendirmesi	33	36.67
Pazar talebinin olması	8	8.89
Arazi ve iklimin uygun olması	24	26.67
Karlı olması	6	6.67
TOPLAM	90	100.00

Araştırma kapsamında görüşülen üreticilerin kuru soğan üretiminde karşılaştıkları sorunlar Çizelge 4'de incelenmiştir. Üreticilerin karşılaştıkları en büyük sorunun (%68.89) pazarlama sorunu olduğu araştırma sonucunda belirlenmiştir. Pazarlama sorununu girdilerin pahalı olması (%58.89) ve piyasaların belirsiz olması (%51.11) sorunları takip etmektedir. Yabancı literatürler incelendiğinde yüzdelikleri farklı olsa da kuru soğan üretiminde karşılaşılan sorunların benzer olduğu rastlanmıştır. Hindistan'da Kulkarni ve ark. (2012) yaptıkları araştırmalarında kuru soğan üreticilerinin

üretimde yaşadıkları sorunların içinde en önemlisi teknolojik eksiklik (%68.85) sorunu olarak belirlemişlerdir. Kumar ve ark. (2020b), Hindistan'da yaptıkları araştırmalarında üretimdeki en büyük sorunu girdilerin fiyatlarının yüksek olması olarak belirlemişlerdir. Kumar ve ark. (2019) araştırmalarında işçilik (%83) ve yüksek üretim harcamalarını (%77) önemli üretim sorunu olarak belirtmişlerdir. Jangwad ve ark. (2021a) Hindistan Akola semtinde yaptıkları araştırmalarında kuru soğan tohum üreticilerinin üretimde karşılaştığı en büyük sorunu ürün hastalıkları (%63.33) olarak belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Üreticilerin kuru soğan üretiminde karşılaştıkları güçlükler ve sorunlar

Güçlük ve sorunlar	Frekans	%
Pazarlama sorunu	62	68.89
Girdilerin pahalı olması	53	58.89
Piyasaların belirsiz olması	46	51.11
Hastalık ve zararlılar	40	44.44
Finansman yetersizliği	17	18.89
İşgücü yetersizliği	16	17.78
Teknik bilgi yetersizliği	12	13.33

Üreticilerin kuru soğan yetiştiriciliği ile ilgili sorunların çözümünde yararlandıkları en önemli ya da ilk başvurdukları kaynak Çizelge 5'te incelenmiştir. Üreticilerin kuru soğan yetiştiriciliği ile

ilgili sorunların çözümünde %58'i kendi tecrübesiyle, %22'si ilaç-gübre bayileri ile sorunlarını çözdüklerini belirlenmiştir.

Çizelge 5. Üreticilerin kuru soğan yetiştiriciliği ile ilgili sorunların çözümünde yararlandıkları kaynaklar

Bilgi Kaynakları	Frekans	%
Kendi tecrübesi	52	57.78
İlaç-gübre bayileri	20	22.22
Tarım Kuruluşları	10	11.11
Diğer çiftçiler	6	6.67
Üniversite	2	2.22
TOPLAM	90	100.00

Kuru soğan pazarlama yapısı ve pazar sorunları

Amasya ilindeki kuru soğan üreticilerin en büyük üretim sorunu pazarlama olup bu bölümde üreticilerin pazarlama yapısı ve pazarlama sorunları incelenmek istenmiştir. Çizelge 6'da üreticilerin kuru soğan pazarlama kanalları incelenmiş ve üreticilerin büyük bir kısmının (%77.22) yetiştirdikleri kuru soğanı komisyoncu aracılığıyla pazarladıkları anlaşılmıştır. Sadece Türkiye'de

değil yabancı literatürdeki araştırmalarda incelendiğinde komisyoncuya kuru soğan sattığı sonucuna ulaşıldığı görülmüştür. Hindistan'da, Baraker ve ark. (2021) kuru soğan üreticilerinin %54.16'sinin, Chandrashekhar (2007) kuru soğan üreticilerinin %61.66'sinin ve Melese ve ark. (2018) Etiyopya'daki kuru soğan üreticilerinin %40'nın ürettiği ürünü komisyoncuya sattığı sonucunu bulmuşlardır.

Çizelge 6. Üreticilerin kuru soğanın pazarlama kanalı

Kanallar	Frekans	%
Komisyoncu	65	72.22
Toptancı	21	23.33
Kendisi pazarda	4	4.44
TOPLAM	90	100.00

Ankete katılan üreticilerin %60.00 yani yarısından fazlası ürününü tarlada toptan satmaktadır. Üreticilerin tarlada satış yerinden başka işletmede tüketim olduğu Çizelge 7'den anlaşılmaktadır. Yani üreticiler yetiştirilen ürününü nakliye depolama masraflarından ziyade hasat sonrası tarlada satmayı tercih ettiği Çizelge sonucuna göre söylenebilir. Literatürde de kuru soğan üreticilerinin ürünlerini hemen sattıkları sonucuna rastlamak mümkündür. Örneğin Hindistan'da Baraker ve ark. (2021) yaptıkları araştırmalarında kuru soğan üreticilerinin %56.67'sinin ürünü hasattan hemen sonra sattığını

ve yine aynı bölgede Chandrashekhar (2007) araştırmasında üreticilerin %30.83'nün ürünü hemen sattığı sonucunu araştırmalarında belirtmiştir. Hatta Nijerya'da yapılan araştırmada en büyük pazarlama sorunu olarak depolamanın olduğu görüşünde olan üreticilerin ürünlerini hemen elden çıkarmak istediği sonucu belirtilmiştir (Sulumbé ve ark., 2015).

Üreticilerin ürettikleri ürünü kendi görüşlerine göre en iyi pazar kanalının hangisi olduğu incelenmek istenmiş ve Çizelge 8'de görüşleri verilmiştir. Üreticilere göre en iyi pazarlama kanalı tarlada ürünü toptan satmaktır.

Çizelge 7. Üreticilerin kuru soğanı pazarladıkları yerler

Yerler	Frekans	%
Tarlada toptan	54	60.00
İşletmede	18	20.00
Hal	7	7.78
Yerel pazar	6	6.67
Köy pazarı	5	5.56
TOPLAM	90	100.00

Çizelge 8. Üreticilere göre en iyi pazarlama kanalının hangisi olduğu

Pazarlama yolu	Frekans	%
Ürün tarladayken toptan satış	37	41.11
Yerel pazarda direkt tüketiciye	20	22.22
Tarım İşletmesinde komisyoncuya	16	17.78
Köy pazarında komisyoncuya	9	10.00
Halde komisyoncuya	8	8.89
TOPLAM	90	100.00

Ankete katılan üreticilerin %89' u yöresinde soğan üretim ve pazarlamasına ilişkin bir kooperatif veya birlik kurulsaydı üye olacağını belirtmiştir (Çizelge 9). Küresel boyutta kuru soğan pazarlama kooperatif konusu incelendiğinde kuru soğan pazarlamasında en büyük sorun ya da eksikliği kooperatif yapısının olmaması şeklinde sonuçlara rastlamak mümkündür. Bekele ve ark. (2016) Etiyopya'da yaptığı araştırmasında kooperatif

eksiliğine değinirken, yine aynı bölgede Melese ve ark. (2017) kuru soğan üreticilerinin %67'sinin pazarlama sorunu olarak kooperatif noksanlığı olduğu sonucuna varmıştır. Hindistan'da Kulkarni ve ark. (2012) kuru soğan üreticilerinin %76.95'nin kooperatif pazarlamanın olmamasının üreticilerin büyük bir pazar sorunu olarak gördüğünü araştırmasında belirtmiştir

Çizelge 9. Üreticilerin yöresinde soğan üretim ve pazarlamasına ilişkin bir kooperatif veya birlik kurulsaydı üye olma durumu

	Frekans	%
Üye olmak isteyen	80	88.89
Üye olmak istemeyen	10	11.11
TOPLAM	90	100.00

Üreticilerin Çizelge 10'da pazarlama ile ilgili sorunları incelenmiştir. Araştırma kapsamında kuru soğan üreticilerinin pazarlamada yaşadığı en büyük sorunlarının fiyat düşüklüğü sorunu (%67.78) olduğu, bunu takiben istenilen zaman alıcı bulunamaması (%65.56) ve alıcının peşin ödeme yapmaması (%44.44) sorunları gelmektedir. Literatürde yüzdeler ya da sıralaması farklı olmasına karşın benzer özellikle ekonomik boyutta sorunları ortaya koyan araştırmalara rastlamak mümkündür. Kulkarni ve ark. (2012) Hindistan'da

yaptığı araştırmasında kuru soğan üreticilerinin %78.75'nin daha az ürün fiyatından dolayı pazar sorunu yaşadığı sonucunu araştırmaları sonucunda belirtmişlerdir. Kumar ve ark. (2019) araştırmalarında kuru soğan pazarlamasında üreticilerin en büyük sorunu olarak düşük fiyat olması sonucunu bulmuşlardır. Kumar ve ark. (2020b) araştırmalarında kuru soğan pazarlama sorunu olarak yüksek maliyet ve destek olmaması sonucuna ulaşmışlardır.

Çizelge 10. Üreticilerin pazarlama ile ilgili sorunları

Sorunlar	Frekans	%
Fiyat düşüklüğü	61	67.78
İstenilen zaman alıcı bulunmaması	59	65.56
Nakit ödeme olmaması	40	44.44
Pazarlama ağının bozukluğu	37	41.11
Ürün bedellerinin tahsilatındaki sıkıntılar	31	34.44
Üreticiler arasında birlikteliğin olmaması	28	31.11
Ürün kayıpları	22	24.44
Hepsi	12	13.33

Üreticilerin kuru soğan pazarlamasında sorun yaşama durumunu etkileyen faktörler

Kuru soğan yetiştiricilerinin en büyük sorununun pazarlama sorunu olduğu belirlendikten sonra pazarlama sorununun neler olduğu incelenmiştir. Ancak pazarlama sorunu yaşamayı etkileyen faktörlerin ekonometrik sonuçlarla ortaya konulması bu araştırmanın temel amaçlarından olduğu için pazarlama sorununu yaşamayı etkileyen faktörler sıralı probit modeli ile belirlenmeye çalışılmıştır. Üreticilerin pazarlama sorunu yaşadığı ancak hepsinin aynı oranda pazarlama sorunu yaşamadığı anket sırasında gözlenmiştir. Zaten anket sırasında pazarlama sorunu yaşama sorununa not vermeniz gerekirse üç puan üzerinden kaç verirdiniz (hiç sorun yoksa:1, sorun varsa:2, sorun çoksa:3) sorularak tespit edilmiştir. Değerlendirmeye ise sorunu olmayan %6'lık kısma $Y=0$ kodlaması yapılarak bağımlı değişken olarak modele alınmıştır. Kuru soğan pazarlamasında sorunu olan %37'lik kısma $Y=1$ ve çok sorun yaşayan üreticilere $Y=2$ kodlaması yapılarak sıralı probit modeline bağımlı değişken alınmıştır. Model en çok olabilirlik yöntemine göre önem seviyesi istatistiki olarak kabul seviyesinde ($p<0.000$) ve bağımsız değişkenler bağımlı değişkeni %75 (McFadden R^2 : 0.754) civarında açıkladığı Çizelge 11'de gösterilmektedir. Modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin katsayıları, z oranı ve standart hata kullanılarak incelenmiştir. Modelde tahmin edilen eşik değer (μ) pozitif ve istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Maksimum olabilirlik yöntemi kullanılarak tahmin edilen sıralı probit modeline ait değişkenlerin katsayılarının yani β değerlerini direk yorumlanması pek doğru değildir (Akbay ve ark., 2007; Terin ve Keskin, 2021). Açıklayıcı değişkenlerin olasılıklar üzerindeki etkilerinin, açıklayıcı değişkenlerin değerlerine bağlı olması nedeniyle, parametre (β) tahminleri ile aynı değildir. Sıralı probit modelinde ek hesaplama yapmadan katsayıların nasıl yorumlanacağı açık değildir. Bu durum olasılıklar üzerindeki etkinin belirlenebilmesi için açıklayıcı değişkenlerin marjinal etkilerinin tahmin edilmesini gerektirir (Greene, 2012). Bu sebeplerden dolayı, sıralı probit model sonuçlarına ait katsayıların yorumlanması hataya sebep olabileceği için üreticilerin kuru soğan pazarlama sorunu yaşamasına etki eden faktörlerin marjinal etkileri hesaplanmış ve yorumlar marjinal etkilere göre yapılmıştır (Çizelge 11).

Üreticilerin eğitim seviyesi ve deneyimi ile üreticilerin pazarlama sorunu yaşamaları arasında negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olması beklenmektedir. Yani üreticilerin eğitim seviyesindeki bir birimlik artış pazar sorunu yaşamamayı %3 oranında azaltmaktadır. Başka bir ifade ile üreticilerin eğitim almalarında yıl olarak artış kuru soğan pazar sorunu yaşamasını %3 oranında azaltması yönünde etki yapması beklenmektedir. Kuru soğan yetiştiriciliğindeki deneyim yılı arttıkça pazarlama sorunu azalması

gibi doğru orantılı bir ilişki analiz sonucunda belirlenmiştir. Rakamsal olarak ifade edilirse her bir yıl deneyim pazarlama sorunu yaşamayı %1 oranında azaltacağı gibi bir beklenti olabilir.

Kuru soğan pazar sorunu az da olsa yaşama ile üreticilerinde eğitim durumu, kuru soğan yetiştiriciliğindeki deneyimi arasında negatif yönlü ilişki beklenirken satış yeri ile pozitif yönlü ilişki belirlenmiştir. Biraz pazar sorunu yaşama ile %1 önem seviyesinde üreticilerin eğitim durumu arasında negatif yönlü ilişki beklenmektedir. Üreticilerin eğitim seviyesindeki bir birimlik değişme pazar sorunu yaşamayı %15 azaltması olasıdır. Kuru soğan deneyimindeki bir birimlik artış Pazar sorunu yaşamayı %21 oranında azaltabilir. Pazar ya da hale satan üreticiler tarlada direk satan üreticilere göre daha fazla pazar sorunu yaşayabilmektedirler. Pazar ya da halde satan üreticiler tarlada satan üreticilere oranla %11 daha fazla pazar sorunu yaşamaktadırlar.

Çok fazla kuru soğan pazarlama sorunu yaşayan üreticilerin durumları incelendiğinde pazar sorunu yaşama durumu ile satış kooperatifi kurulsayın olma isteği ve ürünü pazarlama yeri arasında %5 önem seviyesinde pozitif yönlü bir ilişki belirlenmiştir. Kuru soğan yetiştiricilerinin yörelerinde pazarlama kooperatifi kurulması halinde üye olmak isteyenlerdeki bir birimlik artış pazar sorunu yaşayanları %0.5 artışa neden olacaktır. Yani Pazar sorunu yaşayan üreticiler kooperatifi bir çözüm olarak gördüğü sonucunu çıkarabiliriz.

Tarlada toptan ürününü satanlar pazar ya da halde ürününü satanlara oranla %24 oranında daha fazla pazar sorunu yaşamaktadırlar. Yani ürünü tarlada hemen hasattan sonra toplu satanların pazar sorunu yaşaması nispeten azaldığı bunun içinde üreticiler toplu tarlada satışı tercih etmektedirler.

Etiyopya'da Melese ve ark. (2018) kuru soğan satış yerini etkileyen faktörleri çok değişkenli probit modeli ile test ederek üreticinin eğitim durumu, yaşı, geliri, üretim maliyeti, şehir merkezine uzaklık, soğan verimi değişkenleri ile anlamlı ilişki bulmuşlardır.

Sri Lanka'da Thayaparan ve ark., (2020) kuru soğan verimini etkileyen faktörleri çoklu regresyon modeli ile belirleme çalışmışlar ve üreticileri yaşı ile negatif yönlü ilişki belirlerken, üreticilerin deneyimi ile pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirtmişlerdir.

Çizelge 11. Üreticilerin kuru soğan pazarlama sorunu yaşama durumuna göre sıralı probit analiz sonuçları

Sıralı olasılıklı modeli parametreleri			Marjinal Etkiler		
Değişkenler	Katsayı	SD. Hata	Y=0	Y=1	Y=2
			Katsayı	Katsayı	Katsayı
Sabit	-0.124	0.795			
YAS	0.022	0.015	-0.003	-0.005	0.008
ED	-0.225**	0.280	0.029**	-0.152*	-0.081
DENEYİM	-0.052*	0.299	0.016*	-0.213**	-0.019
GELİR	-0.169	0.290	0.205	0.409	-0.614
SIGORTA	-0.317	0.301	0.046	0.067	-0.113
UYEİSTEG	0.014*	0.408	-0.002	-0.003	0.005**
SEKLI	0.129	0.219	-0.016	-0.031	0.047
SATISYER	0.712*	0.383	-0.132	0.111*	0.242**
Mu (01)	1.365***	0.213			
Log.Olabilirlik Fonksiyonu: -271.998			Kısıtlı Log. Olabil Fonksiyonu: 276.087		
Khi kare (8 d.f.): 208.177			McFadden R ² : 0.754		
			Önem seviyesi: 0.000		
Not: ***, **, * ==> Önem seviyesinde temsili %1, %5, %10					

Sonuç ve Öneriler

Türkiye kuru soğan ekim alanı ve üretim miktarı ile dünya tarımında önemli bir yere sahiptir. Özellikle dekara alınan kuru soğan miktarı yani verimi dünya da ikinci sıra da olması ekonomik boyutta önemli bir sebze kategorisine getirmektedir. Verimi çok yüksek olan kuru soğan üretiminde pek sorun olmamasına karşın pazarlamasına yönelik bir sıkıntı olduğu literatürle belirlenmiş ve Türkiye’de üretimde ön sıralarda yer alan Amasya ilinde kuru soğan pazarlama sorunları ekonometrik sonuçlarla incelenmek istenmiştir. Bu bağlamda Amasya il merkezine bağlı köy ya da mahallerinde bulunan 90 kuru soğan üreticisi ile görüşülmüştür. Üreticilerin aktif çalışabilir yaş aralığında olup ortalama 8 yıl (orta öğretim) eğitim aldıkları belirlenmiştir. Üreticilerin ortalama 23 yıldır kuru soğan yetiştirdiği ve %79’u sadece tarımsal işlerle uğraştığı sonucuna varılmıştır. Araştırma bulguları sonucunda üreticilerin en büyük sorununun Pazar sorunu olması Araştırmanın çıkış noktasının çok isabetli olduğunu göstergesidir. Pazarlama sorunlarına genel olarak bakıldığında düşük fiyat, alıcının peşin ödememesi, düzensiz Pazar yapısı, üreticilerin birlikte hareket edememesi gibi faktörlerin olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak pazar sorunu ekonomik sorun ve kooperatif yapısının noksanlığı şeklinde özetlenebilir. Üreticilerin kurulduğunda üye olmaya hazır satış kooperatifi yörede kurulması hem ekonomik sorunları hem de depolama sorunu bir nebze olsa çözeceği için önerilebilir. Üreticilerin yarısından fazlası ürettikleri kuru soğanı tarlada toptan pazarladıkları sonucuna varılmıştır. Nitekim üretici gözünden de üretilen ürünün en iyi pazarlama kanalının ürünü tarlada toptan satmak olduğu sonucu belirlenmiştir. Nakliye, depolama gibi sorunlardan kaçınan üreticiler hasat zamanı belli olan kuru soğanı hasat sonunda tarlada pazarlamayı en iyi pazarlama kanalı olarak bulması araştırmanın önemli bir sonucu olarak belirlenebilir.

Kuru soğan üreticilerinin pazarlama sorununa etki eden faktörleri sıralı probit modeli ile analiz edilmiştir. Üreticilerin sadece sorun yaşayıp yaşamadığı gibi keskin bir ayrımı olmadığı varsayımından yola çıkılarak pazarlama sorununu yaşamaları kategorik boyutta sıralamaları istenmiştir. Sıralama hiç yaşamayan, yaşayan ve yaşayıp çok etkilenen şeklinde birbirini takip eden faktörler şeklinde ölçülmeye çalışılmış ve ekonometrik olarak bağımlı değişkeni en iyi model olarak sıralı probit modeli ile test edilebileceği anlaşılmıştır. Model sonucunda Pazar sorunun yaşamayanları üreticilerin eğitim durumu ve kuru soğan yetiştirmelerindeki deneyimleri etkilediği, sorun yaşamayı da üreticinin eğitim durumu ve deneyimi yanı sıra pazarlama kooperatifine üye olma isteği ve ürün satış yerinin de etkilediği ekonometrik olarak ortaya konulmuştur.

Kaynakça

- Abdel-Aty, M.A. (2001). Using ordered probit modeling to study the effect of ATIS on transit ridership. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 9(4), 265- 277.
- Akbay, C. Tiryaki, G.Y. & Gül, A. (2007). Consumer characteristics influencing fast food consumption in Turkey. *Food Control*, 18(8), 904-913.
- Baloch, R.A., Sana Ullah Baloch, S.U., Baloch, S.K., Baloch, H.N., Badini, S.A. Bashir, W., Baloch, A.B., Baloch, J. (2014). Economic analysis of onion (*Allium cepa* L.) production and marketing in district Awaran, Balochistan. *J. Econ. Sustain. Dev.* 5(24), 192- 205.
- Barakade, A. J., Lokhande, T. N., Todkari, G. U. (2011). Economics of onion cultivation and its marketing pattern in Satara district of Maharashtra. *International Journal of Agricultural Sciences*, 3: 110–117.
- Baraker, S. K., Manjunath, K. V., Lalitha, K. C., Madhu Latha, C. (2021). Profile characteristics and marketing behaviour of Onion growers in Gadag district of Karnataka. *Indian Journal of Economics and Development*, 9: 1-6.

- Bekele, M., Feyisa, K., Getu, S. (2016). Challenges and opportunities of marketing fruit and vegetables at Logia, northeastern Ethiopia. the case of onion, tomato and banana. *Journal of Marketing and Consumer Research*, 22: 51-58.
- Cankurt, M., Miran, B., Gülsoylu, E. (2009). Çiftçilerin traktör tercihlerinin konjoint analizi ile belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 5(1), 29-34.
- Chandrashekhar, S. K. (2007). *Analysis of Onion production and marketing behaviour of farmers in Gadag district, Karnataka*. University of Agricultural Sciences, Department of Agricultural Extension Education, College of Agriculture Dharwad-580 005 Master of Science.
- Chen, K., Ali, M., Veeman, M., Unterschultz, J., Le, T. (2002). Relative importance rankings for pork attributes by Asian-origin consumers in California: Applying an ordered probit model to a choice-based sample. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 34: 67- 79.
- Çetin, İ., Esengün, K. (2013). Amasya ilinde kuru soğan yetiştiren işletmelerde optimum işletme organizasyonlarının riskli koşullarda belirlenmesi: gerçek sapmaların minimizasyonu uygulaması. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15(24), 47-57.
- Çiçek, A., Erkan, O. (1996). *Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri*. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:12, Ders Notları Serisi No:6, Tokat
- Engindeniz, S. (2010). İzmir'de domates üreticilerinin sulama ve kuraklıkla ilgili tutum ve davranışlarının analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(3), 321-330.
- FAO, (2020). Food and agriculture Organization. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, Erişim tarihi: 02 Mart 2022.
- Gözener, B., Karadoğan, N., Onurlubaş, E. (2021). Kuru soğan üreticilerinin üretim ve pazarlama süreçlerinin değerlendirilmesi (Amasya ili merkez ilçe örneği). *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 10(1), 10-20.
- Greene, W.H. (2012). *Econometric Analysis*. Seventh Edition. Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 07458. ISBN 10:0-13- 139538-6
- Gümüşsoy, F. G. (2021). Kuru soğan üretimi ve fiyat ilişkisinin ARDL sınır testi ve Almon modeli ile tespit edilmesi: örümcek ağı teoremi. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 4(1), 37-55.
- Güvenç, İ. (2019). Türkiye'de soğan üretimi, fiyat değişimi, dış ticareti ve rekabet gücü. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(4), 634-640.
- Idris, A., Chinda, M. D., Ahmed, M. A. (2018). Analysis of onion marketing structure in Yola North Local Government area of Adamawa State, Nigeria. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, 6(10). 734-743.
- Jangwad, N. P., Gaware, K. M., Kale, N. M., Bhople, P. P., Salame, S. P., Wakle, P. K. (2021a). Entrepreneurial behaviour of onion seed producers in Akola district. *The Pharma Innovation Journal*, SP-10(2), 149-155.
- Jangwad, N. P., Gaware, K. M., Kale, N. M., Salame, S. P., Bhople, P. P., Wakle, P. K., Mankar, D. M. (2021b). Correlates of profile of onion seed producers with their entrepreneurial behaviour. *The Pharma Innovation Journal*, 10(2), 72-75.
- Jayanthi, M., Vaideke, A. (2014). A Study on farmers' problems in production and marketing of onion in Sullur Taluka, Coimbatore District. *International Global Journal for Research Analysis*, 3(7), 37-39.
- Kulkarni, K.P., Shingane, U.S., Ulemale, D.H., Jagtap, P.P. (2012). Economics of marketing of onion in selected Tahsils of Amravati district. *International Research Journal of Agricultural Economics and Statistics*, 3(1), 45-48.
- Kumar, A.J.A.Y., Yadav Sumita, M. K., Rohila, A. K. (2019). Constraints faced by the farmers in production and marketing of vegetables in Haryana. *Indian J Agric Sci*, 89(1), 153-160.
- Kumar, R., Dhillon, A., Kumar, N. (2020a). A study of production and marketing of onion in Nuh District of Haryana. *Indian Journal of Economics and Development*, 16(2s), 176-182.
- Kumar, R., Bishnoi, D.K., Singh, A. (2020b). Constraints in production, marketing and processing of Onion (*Allium Cepa* L.) in Nuh district of Haryana. *Economic Affairs*, 65(4), 653-657.
- Maddala, G.S. (1983). *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. New York: Cambridge University Press.
- Melese, T., Goshu, D., Tilahun, A. (2018). Determinants of outlet choices by smallholder onion farmers in Fogera district Amhara Region, Northwestern Ethiopia. *Journal of Horticulture and Forestry*, 10(3), 27-35.
- Sulumbe, I. M., Shettima, B. G., John, T. B. (2015). An analysis of the marketing of onion in Monguno local government area of Borno State, Nigeria. *Journal of Marketing and Consumer Research*, 13(1), 9-13.
- Şahin, A., Miran, B. (2007). Çiftçi algılarına göre bitkisel ürünlerin risk haritası bayındır ilçesi örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(3), 59-74.
- Terin, S., Keskin, A. (2021). Hanelerin balık tüketim sıklığına etki eden faktörlerin sıralı probit model ile analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(3), 671-679.
- Thayaparan, A., Kajendeni, S. (2020). Socio-economic Characteristics and Its Impact on Onion Cultivation in Jaffna District of Sri Lanka. *Journal of Finance and Accounting*, 8(5), 212-217.
- TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>, Erişim tarihi: 02 Mart 2022.
- Tümer, E. İ., Birinci, A. (2013). TRA I bölgesindeki çiftçilerin riske karşı tutumları açısından sosyoekonomik özellikleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 7(1), 55-66.
- Yamane, T., (2010). *Temel Örnekleme Yöntemleri*. Literatür Yayıncılık. İstanbul
- Yashodhara, B., Narasimha, N., & Gopala, Y. M. (2012). Marketing knowledge and problems faced by onion growers of chitradurga district of Karnataka. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 3(6), 1192-1194.
- Yashodhara, B., Narasimha, N., Gopala, Y. M. (2012). Marketing knowledge and problems faced by onion growers of Chitradurga district of Karnataka. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 3(6), 1192-1194.
- Yavuz, F., Shiwan, M.S., Terin, M., Akay, B., Güler, İ.O., Ağsu, K. (2018). Gelir getirici faaliyetlere karar vermede kırsal kadının rolü: Kuzeydoğu Anadolu TRA1 bölgesi örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18(EYİ Özel Sayısı), 1-10.

Farklı Gübreleme Uygulamalarının Tanelik Mısır Üzerine Etkileri

Muhammet KARAŞAHİN ¹ 

Selçuk Üniversitesi Çumra Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Çumra, Konya

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -
mkarasahin@selcuk.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 15.03.2022
Kabul Tarihi : 17.06.2022

Anahtar kelimeler: Hümik asit,
inorganik gübre, mısır, solucan
gübresi

Keywords: corn, humic acid,
inorganic, fertilizier, vermicomp
ost

Öz

Bu çalışma farklı gübreleme uygulamalarının tanelik mısır üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Çumra-Konya ekolojik koşullarında, 2020 yılında yürütülmüştür. Araştırma "tesadüf blokları deneme desenine" göre üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Farklı gübreleme (G1; 50 kg da⁻¹ kompoze taban gübresi, üstten 50 kg da⁻¹ üre ve 25 kg da⁻¹ MgSO₄, G2; 1.5 x G1, G3; 2 x G1, G4; G1+ SÇ (50 kg da⁻¹ solucan gübresi çayı), G5; G1 + 32 kg da⁻¹ üre + SÇ, G6; G1 + 65 kg da⁻¹ üre + SÇ, G7; 65 kg da⁻¹ üre, 400 g da⁻¹ hümik asit ve 100 g da⁻¹ ZnSO₄, G8; G1 + 400 g da⁻¹ hümik asit ve 100 g da⁻¹ ZnSO₄, G9; üstten 20 kg da⁻¹ MKP, 65 kg da⁻¹ üre ve 25 kg da⁻¹ MgSO₄, G10; tabana 200 kg da⁻¹ katı solucan gübresi, üste 400 g da⁻¹ hümik asit ve 100 g da⁻¹ ZnSO₄) uygulamaları bloklara tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre en yüksek yaprak sayısı (16.9), ilk koçan yüksekliği (154.7 cm), bitki boyu (339 cm), koçan tane sayısı (678), koçan uzunluğu (17.2 cm) ve koçan ağırlığı (304 g) değerleri G2 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek tane verimi değerleri ise G2 ve G3 uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla, 1976 ve 1916 kg da⁻¹). En yüksek tane verim değerleri ve daha düşük kimyasal girdi kullanımı birlikte göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde G2 uygulamasının tavsiye edilebilir nitelikte olduğu görülmektedir.

Effects of Different Fertilization and Lateral Spacing Applications on Grain Corn

Abstract

This study was carried out in 2020 in Çumra-Konya ecological conditions in order to determine the effects of different fertilization applications on grain corn. The research was carried out in three replications according to the "randomized blocks experimental design". Different fertilization (G1; 50 kg da⁻¹ compound base fertilizer, 50 kg da⁻¹ urea from the top and 25 kg da⁻¹ MgSO₄, G2; 1.5 x G1, G3; 2 x G1, G4; G1+ SÇ (50 kg da⁻¹ vermicompost tea), G5; G1 + 32 kg da⁻¹ urea + SÇ, G6; G1 + 65 kg da⁻¹ urea + SÇ, G7; 65 kg da⁻¹ urea, 400 g da⁻¹ humic acid and 100 g da⁻¹ ZnSO₄, G8; G1 + 400 g da⁻¹ humic acid and 100 g da⁻¹ ZnSO₄, G9; 20 kg da⁻¹ MKP from the top, 65 kg da⁻¹ urea and 25 kg da⁻¹ MgSO₄, G10; 200 kg da⁻¹ solid vermicompost to base, 400 g above top da⁻¹ humic acid and 100 g da⁻¹ ZnSO₄) applications were placed randomly in blocks. According to the results obtained in the research, the highest number of leaves (16.9), height of the first ear (154.7 cm), plant height (339 cm), number of kernels per ear (678), length of the ear (17.2 cm) and weight of the ear (304 g) were obtained from the G2 application. The highest grain yield values were obtained from G2 and G3 applications (respectively, 1976 and 1916 kg da⁻¹). When the highest grain yield and the use of lower chemical inputs are considered together, it is seen that G2 application is recommended.

Giriş

Sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliği için bir taraftan insan ve çevre sağlığını dikkate alan üretim teknikleri yaygınlaştırılmalı diğer taraftan birim alandan elde edilen ürün miktarı artırılmalıdır.

Mısır, dünyada birim alandan en fazla verimle en çok üretimi yapılan tahıldır. 2020 yılında dünya genelinde 198,75 milyon ha ekim alanında 1 milyar 123 milyon ton tanelik mısır üretilmiş ve ortalama verim 565 kg da^{-1} olmuştur (FAO, 2021). Ülkemizde 2021 yılında mısırın 758.237 hektar ekim alanı, 890 kg da^{-1} verimi ve 6 milyon 750 bin ton üretimi bulunmaktadır (TÜİK, 2021).

Tanelik mısır üretiminde yeni geliştirilen çeşitlerde genetik verim potansiyellerinin 3.6-4.0 ton da^{-1} oldukları varsayılmaktadır (Pioneer, 2015). Bu genetik verim potansiyeline ulaşmayı; iklim şartları, ekim zamanı, bitki sıklığı, toprak bünyesi ve yapısı, pH, sulama ve bitki besleme yönetimi, yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlıların varlığı gibi çevre faktörleri sınırlamaktadır (Karaşahin, 2021). Bitkilerin ihtiyacı olduğu zaman ihtiyacı kadar su ve gübre uygulanması ile yüksek verimlere ulaşabilmektedir. Bitkisel üretimde hedeflenen yüksek verimlere ulaşabilmek bitkinin topraktan kaldıracağı besin elementi miktarlarından topraktan alınabilir formda bulunan miktarlar düşüldükten sonra kalan miktarların bitki gelişimine uygun dozda uygulanması gerekmektedir. Mısırın topraktan kaldıracağı bitki besin elementi miktarları elde edilecek verimle ilgilidir. Dekara 2 ton tanelik mısır veriminde sap ile birlikte saf olarak 38 kg N, 35.7 kg K, 5.44 kg P, 5.08 kg Ca, 4.96 kg Mg, 2.78 kg S, 92 g Fe, 90 g Zn, 90 g Mn, 22 g Mo, 13 g B, 12 g Cu kaldırılacağı bildirilmiştir (Ogara, 2007). Her %1 organik madde miktarı artışı ile birlikte bu miktarlardan yaklaşık olarak %10-15 oranında azaltılması tavsiye edilmiştir (Shapiro ve ark., 2008).

Sulama yöntemleri toprak profilindeki kök dağılımını önemli ölçüde etkilemektedir. Damla sulama yönteminde sadece toprağın belli bir alanı ıslatıldığı için bitki kökleri bu ıslak alanda yoğunlaşmaktadır (Ma ve ark., 2020; Chen ve ark., 2021). Damla sulama lateral aralığı, damlatıcı aralığı ve debisi ıslatılan alan yüzdesini etkilemektedir. ıslatılan alan yüzdesi arttıkça kök dağılımı ve hacmi artmakta böylece daha geniş toprak alanından su ve bitki besin elementi alımı gerçekleşmekte bunun sonucu verimde artışlar olmaktadır (Yavuz ve ark., 2016; Yu ve ark., 2019). Mısır gibi sıra bitkilerinin sulanmasında damlama sulama sisteminde laterallerin geniş aralıkta yerleştirilmesi sistem maliyetlerini önemli ölçüde azaltmakta fakat kök gelişimi ve vejetatif büyümede olumsuzluklar yaşanmakta bunun sonucu elde edilen kuru madde verimleri azalmaktadır (Bozkurt, 2018; Mubarak ve Janat, 2020)

Toprakta mevcut toplam azotun %96-98 kadarı organik formdadır. Bitkilerin kullanabileceği azot formları topraktaki toplam azotun %2'si kadardır. Ülkemiz topraklarının organik madde düşüklüğünü organik gübre ilavesiyle kısa sürede artırmak mümkün değildir. Ancak hümik ve fulvik asitlerin organik gübrelerle göre çok daha az miktarlarda uygulanmasıyla topraklarımızın verimlilik potansiyelleri artırılabilir (Gezgin, 2009).

Bitki kökleri tarafından alınan bitki besin element miktarını büyük ölçüde toprak nem rejimleri, ışık yoğunluğu ve atmosferik ısı ile belirlemektedir. Yeterli düzeyde besin elementi alımı için bitki kökleri oksijene gereksinim duyarlar. Kök bölgesinde O_2 miktarının azalması özellikle potasyum (K) ve fosfor (P) alımı olumsuz şekilde etkilemektedir. Çoğu durumlarda iki veya daha fazla besin elementi arasındaki etkileşim, birbirleri arasındaki oranlara bağlıdır. Yani belli bir konsantrasyon düzeyine kadar sinerjik etki varken, bu iki elementten birinin konsantrasyonundaki artışla birlikte antagonistik etki başlamaktadır. Kalsiyum fazlalığının neden olduğu potasyum ve magnezyum noksanlığı, fosfor fazlalığının neden olduğu çinko noksanlığı en çok karşılaşılan antagonistik etkileşimlerdir. Önemli olan bazı elementlerin uygun değer oranları Ca/K:13, Mg/K:2, Ca/Mg:6.5 olarak bildirilmiştir (Kopittke ve Menzies, 2007).

Kireçli topraklarda uygulanan fosforun sadece %10-20'si uygulama yılında bitkiler tarafından alınabilmekte ve büyük bir miktarı fikse olmakta veya alınamaz formda çökelti oluşturmaktadır (Alamgir ve ark., 2012). Yararısız durumdaki fosfor bileşiklerinin çözünürlüğünün artmasında mikrobiyal aktivitenin artırılması önemli etkiye bulunmaktadır. Organik maddenin parçalanması sırasında ortaya çıkan karbondioksit toprak nemi ile birleşerek karbonik aside dönüşür. Karbonik asit alkalın-kireçli topraklardaki yararısız halde bulunan fosfat bileşiklerini kolay çözünebilir humat ve fosfat anyonlarına dönüştürmekte ve bitkilerce alınabilir fosfor miktarını artırıcı etki yapmaktadır (Kaçar ve Katkat, 2009).

Solucan gübresi; çeşitli organik atıkların toprak solucanları tarafından sindirilmeleri sonucu elde edilen organik gübre ve toprak düzenleyici olarak kullanılan bir üründür (Tutar, 2013). Solucan gübresi analizinde nitrat, amonyak, fosfat, kalsiyum, demir, gibi değişebilir katyonların yanı sıra çözünen potasyum gibi bitkiler tarafından alınabilir formda pek çok bitki besin elementlerinin bulunduğu görülmüştür (Edwards, 1996; Ollé, 2016). Organik atıkların vermikompost yoluyla biyooksidasyonu ve stabilizasyonu sürecinde mikrobiyal çeşitliliğinde ve miktarında önemli değişiklikler olmaktadır (Vivas ve ark., 2009). Bu değişim, büyük ölçüde, solucanın bağırsaklarında bulunan mikroorganizmaların ve

sindirim enzimlerinin etkisiyle oluşmaktadır (Dominguez, 2004). Solucan gübresi çayı; solucan gübresinin belirli oranda (1:5 ile 1:10) su içerisinde belirli zamanda (24-26 h) hava verilerek ve mikrobiyal gıda ilavesi edilerek özünü çıkarmaktır. Bu süreç içerisinde her 20 dakikada bir mikroorganizma sayısı ikiye katlanmaktadır. Mikrobiyal gıda ilavesi olarak genellikle melas, deniz yosunu, balık unu, hümkik asit, maya ve kaya unu kullanılmaktadır (Balfanz ve ark., 2011).

Bu çalışma farklı gübreleme ve lateral aralığı uygulamalarının Kerbanis hibrit mısır (*Zea mays L.*

indentata S.) çeşidi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma 2020 yıllarında Konya ili Çumra ilçesi ekolojik koşullarında S.Ü. Çumra Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu uygulama arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada Kerbanis FAO 550 olum grubuna ait hibrit mısır çeşidi (*Zea mays L. indentata S.*) materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü Çumra ilçesinde kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen tipik bir karasal iklim sürmektedir. Çumra ilçesinde 2020 yılında kaydedilen bazı meteorolojik veriler ile bunların uzun yıllar ortalama değerleri

Çizelge 1. Çumra ilçesine ait bazı meteorolojik veriler

Aylar	Toplam yağış (mm)		Sıcaklık ort (°C)		Nispi nem ort (%)	
	2020	1972-2019	2020	1972-2019	2020	1972-2019
Mayıs	13.8	37.3	17.0	15.7	49.0	57.5
Haziran	6.8	20.3	20.7	19.8	47.4	53.5
Temmuz	10.0	6.8	24.6	22.9	43.3	48.2
Ağustos	0.0	4.5	23.1	22.4	39.2	49.1
Eylül	12.2	10.2	22.0	18.3	48.0	52.1
Ekim	6.2	31.1	17.1	12.6	49.2	62.8
Kasım	10.0	35.8	6.0	6.2	69.8	71.2
Toplam/Ort.	59.0	146	18.6	16.8	49.4	56.3

Araştırmanın yürütüldüğü toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden numuneler alınarak

analize tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre killi bünye sınıfında ve organik maddece fakir oldukları görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırma alanı toprak analiz sonuçları

Analizler	Sonuçlar (0-30cm)	Sonuçlar (0-60 cm)	Analizler	Sonuçlar (0-30 cm) (ppm)	Sonuçlar (0-60 cm) (ppm)
Organik madde (%)	1.24	0.62	Toplam Azot (%)	0.11	0.07
pH	7.58	8.14	P	49.6	6
EC (mS/cm)	0.55	0.45	K	416	160
Kireç (CaCO ₃) (%)	19.8	19.0	Ca	6023	5960
Kum (%)	14.9	12.3	Mg	1193	1631
Silt (%)	26.0	26.7	Fe	4.22	3.38
Kil (%)	59.1	60.1	Zn	0.50	0.18
Tekstür sınıfı	Killi	Killi	B	0.64	0.31
Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)	1.28	1.46	Mn	2.81	3.29
Tarla kapasitesi (%)	34.43	35.98	Cu	1.69	1.63
Solma noktası (%)	17.42	17.55	Na (meq l ⁻¹)	1.28	1.59
İnfiltrasyon hızı (mm saat ⁻¹)	4.4	5.0	SO ₄ (meq l ⁻¹)	0.11	0.51

Sulama suyu olarak uygulama arazisinde bulunan artezyen kullanılmıştır. Araştırmada

kullanılan su T2 (orta tuzlu) A1 (Az sodyumlu) sulama suyu niteliğindedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Sulama suyu analiz sonuçları

Analizler	Sonuçlar	Analizler	Sonuçlar (ppm)
pH	7.3	Kalsiyum	68
EC (mS/cm)	0.58	Magnezyum	17.99
Toplam sertlik (Ca+Mg) (°F)	24.46	Bikarbonat	275.15
SAR	0.35	Klorür	25.17
Tuzluluk ve alkalilik sınıfı	T2-A1	Sülfat	28.80
Sodyum (ppm)	12.65	Bor	0.14
Potasyum (ppm)	2.73	Demir	0.18

Araştırma "tesadüf blokları deneme desenine" göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Farklı gübreleme (G1; 50 kg da⁻¹ kompoze taban gübresi, üstten 50 kg da⁻¹ üre ve 25 kg da⁻¹ MgSO₄, G2; 1.5 x G1, G3; 2 x G1, G4; G1+ SÇ (50 kg da⁻¹ solucan gübresi çayı), G5; G1 + 32 kg da⁻¹ üre + SÇ, G6; G1 + 65 kg da⁻¹ üre + SÇ, G7; 65 kg da⁻¹ üre, 400 g da⁻¹ hümkik asit ve 100 g da⁻¹ ZnSO₄, G8; G1 + 400 g da⁻¹ hümkik asit ve 100 g da⁻¹ ZnSO₄, G9; üstten 20 kg da⁻¹ MKP, 65 kg da⁻¹ üre ve 25 kg da⁻¹ MgSO₄, G10; tabana 200 kg da⁻¹ katı solucan gübresi, üste 400 g da⁻¹ hümkik asit ve 100 g da⁻¹

ZnSO₄) uygulamaları bloklara tesadüfi olarak yerleştirilerek Kerbanis hibrit mısır (*Zea mays L. indentata* S.) çeşidi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Kompoze taban gübre uygulamalarında (13.24.12+10SO₃+1Zn+1Fe) içerikli kimyasal gübre kullanılmıştır. Katı ve çay form solucan gübresi uygulamalarında yüksekokulumuzda üretilen solucan gübresi kullanılmıştır (Çizelge 4). *Eisenia fetida* solucanları yer tipi yığınlarda seperatörden geçmiş ve kompostlaşmış büyükbaş hayvan gübresi ile beslenerek solucan gübresi üretimi gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4. Katı solucan gübresi analiz sonuçları

Analizler	Sonuçlar	Analizler	Sonuçlar (ppm)
Organik madde (%)	76.50	S	3473
pH	7.26	Ca	38182
EC (mS/cm)	2.78	Mg	4888
Nitrat azotu (%)	0.85	Fe	2818
Amonyak azotu (%)	0.21	Zn	84.07
P ₂ O ₅ (%)	0.10	B	36.89
K ₂ O (%)	0.87	Mo	8.13
Humik+fulvik Asit (%)	1.11	Cu	48.21
Bakteri (kob/ml)	5.45*10 ⁶	Mantar (kob/ml)	1.25* 10 ⁴

Solucan gübresi çayı uygulamalarında 100 lt su içerisine 3 kg katı solucan gübresi (50 mesh elek içinde), 3 kg şilempe ve 0.1 kg deniz yosunu

konularak hazırlanmıştır. Bu karışıma 24 h blower aracılığı ile hava verilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Solucan gübresi çayı analiz sonuçları

Analizler	Sonuçlar	Analizler	Sonuçlar (ppm)
Organik madde (%)	6.46	S	110.13
pH	6.87	Ca	416.70
EC (mS/cm)	7.67	Mg	44.84
Nitrat azotu (%)	0.10	Fe	6.90
Amonyak azotu (%)	0.04	Zn	2.56
P ₂ O ₅ (%)	0.10	B	1.06
K ₂ O (%)	0.23	Mo	7.17
Humik+fulvik Asit (%)	0.98	Cu	13.60
Bakteri (kob/ml)	1*10 ⁵	Mantar (kob/ml)	<10

Taban gübre uygulamaları ekimle birlikte yapılırken diğer uygulamalar sapa kalkma (V6), 12 yaprak (V12) ve tepe püskülü çıkışı (VT) dönemlerinde toplam doz 3'eşit parçaya bölünerek

sulama öncesi damla sulama lateral hattına pülverize edilerek uygulanmıştır. Denemede parseller 5x2.8 m = 14 m² olarak her parselde 4 sıra olacak şekilde tertiplenmiştir.

Araştırma alanı toprak ısısının 10 °C'ye ulaştığı tarihten sonra ilk yıl 1 Mayıs 2020 tarihinde pnömatik mibzerle 70 cm sıra aralığı ve 15 cm sıra üzeri mesafe ile 9524 bitki da⁻¹ bitki sıklığında ekim yapılmıştır.

Bitkiler çıkıp, sıralar belli olduktan sonra toprak üstü damla sulama boruları parsellere 1.4 m aralıkla her iki sırada bir sıranın ortasına gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Araştırma parsellerinin sulanmasında Akona firmasına ait 22 mm çapında 30 cm'de bir 1.6 lt h⁻¹ debili damlaticılara sahip toprak üstü damla sulama lateralleri kullanılmıştır.

Araştırmada sulama programı hazırlığı için toprak nemi ölçümünde TDR (time domain reflectometry) cihazı kullanılmıştır. TDR okumaları ile volumetrik toprak nem ilişkilerini belirlemek amacıyla sulama sezonu başlamadan önce araştırma alanı toprağında 1x1 m alan suyla doyurularak infiltrasyon süresi (4.4 mm h⁻¹) sonrası belirli aralıklarla TDR okumaları ile beraber bozulmamış toprak numuneleri alınarak gravimetrik nem tayini yapılmış ve volumetrik nem değerleri hesaplanmıştır. Bu verilerle karakteristik toprak nem eğrisi oluşturulmuştur. İlk dönemler için 0-15, 15-30 cm toprak derinliği TDR okumaları ortalamaları alınarak toprak faydalı neminin %40'ı kullanıldığında (TDR değeri 40) sulama başlatılmış ve 30 cm toprak derinliği tarla kapasitesine getirilecek kadar su miktarı hesap edilerek uygulanmıştır. Sapa kalkma dönemi sonrası ise, 0-15, 15-30 ve 30-45 cm toprak derinliği TDR okumaları ortalamaları alınarak sulama başlatılmış ve 50 cm toprak derinliği tarla kapasitesine getirilecek kadar su miktarı hesap edilerek uygulanmıştır. Salma ve yağmurlama sulamanın yapıldığı birçok literatürde mısır bitkisi için etkili kök derinliği olarak 90 cm verilmekte ancak sık sulamaların yapıldığı su stresi yaşanmayan sulama programlarında ve damla sulama yönteminde kök gelişiminin üst toprak katmanlarında (0-30 cm %55-65) yoğunlaştığı daha önce yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Hassanli et al., 2009; Kheira 2009; Greaves and Wang, 2017). Bu sebeple 0-50 cm toprak katmanı sulama programında dikkate alınmıştır.

Sulamadan 24 h sonra yapılan TDR okumaları ile sulama miktarı doğruluğu kontrol edilmiştir. 15-30, 30-45 cm toprak derinliği TDR okumaları G1 parseline yerleştirilen kapaklı plastik borulardan yapılmıştır.

Hasat, fizyolojik olumdan sonra parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra, geriye kalan 7 m² alanda bitkilerdeki koçanların elle toplanması suretiyle yapılmıştır. Bitkiye dayalı ölçümler her parselden rastgele seçilen beş bitki üzerinde yapılmıştır.

Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri: Bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği

(cm), tane/koçan oranı, (%), hasatta tane nemi (%), birim alan tane verimi (kg da⁻¹), bin tane ağırlığı (g), koçan uzunluğu (cm), koçan çapı (mm), koçandaki tane sayısı (adet koçan⁻¹), hektolitreye ağırlığı (g) (TTSSMM, 2010). Tanede ham protein analizleri (AACC 925-38)'a göre dış laboratuvarında yapılmıştır.

Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "HSD" önem testine göre gruplandırılmıştır (JMP, 2007).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Sap çapı, yaprak sayısı, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu ve koçan tane sayısı

Araştırmada en yüksek sap çapı değerleri G2 ve G5 uygulamalarından elde edilmiş ve aynı istatistiki grupta (a) yer almışlardır (sırasıyla 21.9 ve 21.9 mm). En düşük (18.5 mm) değer ise G1 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 6).

Yüksek azot dozu uygulamaları daha zayıf mısır sap oluşumuna neden olmakta bunun sonucu yatma riski artmaktadır (Zhang ve ark., 2019). Potasyumlu gübre uygulamalarının hastalık ve zararlılara dayanıklılık ve sap sağlamlığını artırma gibi olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Xu ve ark., 2018).

Çalışmada en yüksek (16.9) yaprak sayısı değeri G2 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük (14.8) değer ise G1 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 6).

Nihai yaprak sayısı yaprak oluşumunun başlangıç zamanı ve uzunluğu ile ilgilidir. Tepe püskülü çıkışına kadar görünür hale gelen yaprakların sayısının %50 oranda sıcaklık ve ışıklanma süresine bağlı olduğu bildirilmiştir (Padilla ve Otegui, 2005).

En yüksek (154.7 cm) ilk koçan yüksekliği değerleri G2 uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük (107.7 cm) değerler ise G1 uygulamalarından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 6).

İlk koçan yüksekliğinin artması ile birlikte merkezi yer çekim kuvveti artmakta ve rüzgar etkisi ile bitkilerin yatması kolaylaşmaktadır. İlk koçan yüksekliğinin oldukça düşük olması mekanik hasat zorluğundan istenmemektedir (Shah ve ark., 2021).

En yüksek (339 cm) bitki boyu değerleri G2 uygulamalarından elde edilirken en düşük değerler ise G1, G6 ve G7 uygulamalarından elde edilmiş ve aynı istatistiki grupta (d) yer almışlardır

Bitki boyu genetik bir karakter olmakla beraber aynı zamanda çevre faktörleri ve yetiştirme şartlarından etkilenmektedir (Khan ve ark., 2017). Bitki boyu yatma üzerine etkili olan önemli bir karakter olmakla beraber aynı zamanda yaprak sayısı, çiçeklenme zamanı ve tane verimi ile de doğrudan ilişkilidir (Wei ve ark., 2009).

Araştırmada en yüksek (678) koçan tane sayısı değeri G2 uygulamasından elde edilirken diğer tüm uygulamalardan elde edilen değerler ise aynı istatistiki grupta (b) yer almışlardır ($P < 0.01$, Çizelge 6).

Koçan tane sıra sayısı ve sırada bulunan tane sayısı verimi belirleyen en önemli

parametrelerdir. Bu özellikler genotip x çevre interaksyonundan çok fazla etkilenmektedir (Borras ve Lucas, 2018). Stres faktörleri varlığında tepe püskülü ile koçan püskülü çıkış zamanı arası süre uzamakta koçan püskülü çıkışında canlı polen azlığından dolayı döllenme bozuklukları yaşanmakta ve koçan tane sayısı azalmaktadır (Borras ve Lucas, 2018). Döllenme zamanında yaşanan biyotik ve abiyotik stres faktörleri koçan tane sayısını ve tane verimini %95'lere varan oranda azaltabilmektedir (Testa ve ark., 2016).

Çizelge 6. Farklı gübre uygulamalarının sap çapı, yaprak sayısı, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu ve koçan tane sayısı değerleri üzerine etkileri

Uygulama	Sap çapı (mm)	Yaprak sayısı (adet)	İlk koçan yüksekliği (cm)	Bitki boyu (cm)	Koçan tane sayısı (adet)
G1	18.5 c	14.8 c	107.7 e	271 d	471 b
G2	21.9 a	16.9 a	154.7 a	339 a	678 a
G3	21.3 ab	15.8 bc	128.9 cd	283 cd	546 b
G4	19.9 abc	16.5 ab	126.7 cd	284 cd	496 b
G5	21.9 a	16.1 ab	135.3 bc	302 b	540 b
G6	19.1 bc	15.7 bc	117.9 de	273 d	433 b
G7	20.3 abc	15.8 abc	117.8 de	273 d	446 b
G8	20.3 abc	15.8 abc	126.6 cd	296 bc	489 b
G9	21.0 ab	16.2 ab	134.1 bc	307 b	532 b
G10	20.8 abc	16.5 ab	144.8 ab	303 b	525 b
HSD	3.65**	1.73**	21.44**	27.8**	180**

HSD; Honesty significant difference, *; $P < 0.05$, **; $P < 0.01$, Ns; Not significant

Koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçan tane ağırlığı ve tane koçan oranı

Araştırmada en yüksek (17.2 cm) koçan uzunluğu değeri G2 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük (12.2 cm) değer ise G6 uygulamasından elde edilmiştir ($P < 0.01$, Çizelge 7).

Vejetasyon süresince yaşanan su ve azot stresinde yaprak alanı azalmakta ve asimilasyon düşüşü ile birlikte koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan tane sayısı ve koçan ağırlığı değerleri olumsuz etkilenmektedir. En şiddetli olumsuzluklar ise çiçeklenme dönemi yaşanan stres şartlarında meydana gelmektedir (Moosavi, 2012; Aydınsakir ve ark., 2013).

Çalışmada en yüksek (51.5 mm) koçan çapı değeri G3 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük (45.6 cm) değer ise G4 uygulamasından elde edilmiştir ($P < 0.01$, Çizelge 7).

Koçan çapı ile koçan tane sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Drienovsky ve ark., 2019). Çeşitlerin koçan karakteristikleri iklim, toprak ve yetiştirme şartlarına göre değişkenlik göstermektedir (Greveniotis ve ark., 2019).

En yüksek (304 g) koçan ağırlığı değeri G2 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük (173 g) değer ise G7 uygulamasından elde edilmiştir ($P < 0.01$, Çizelge 7).

Araştırmada en yüksek koçan tane ağırlığı değerleri G2 ve G3 uygulamalarından elde edilmiş ve aynı istatistiki grupta (a) yer almışlardır (sırasıyla, 257 ve 246 g). En düşük (147 g) değer ise G7 uygulamasından elde edilmiştir ($P < 0.01$, Çizelge 7).

R1 döneminde yaşanan su, sıcaklık ve bitki besin elementi gibi çevresel stres faktörleri püskül ve polen tanelerinin kuruması sonucu zayıf döllenme ve düşük tane tutmaya neden olmakta bunun sonucu koçan tane ağırlığı olumsuz etkilenmektedir (Karaşahin, 2021).

Çalışmada en yüksek tane koçan oranı değeri G3 ve G9 uygulamalarından elde edilmiş ve aynı istatistiki grupta (a) yer almışlardır (sırasıyla, 87.0 ve 87.2). En düşük değerler ise G1 ve G2 uygulamalarından elde edilmiş ve aynı istatistiki grupta (e) yer almışlardır (sırasıyla, 84.8 ve 84.7), ($P < 0.01$, Çizelge 7).

Koçan tane oranı değerleri çeşitlerin genetik özellikleri yanı sıra çevre faktörlerinden etkilenmektedir (İdikut ve ark., 2020).

Bin tane ağırlığı tane dolumu süresinin uzunluğu ve fizyolojik olumdaki tane nem oranı ile pozitif korelasyon göstermektedir. Bin tane ağırlığı yüksek oranda kalıtsal bir özellik olmakla beraber genetik x çevre interaksiyonundan yüksek oranda etkilenmektedir (Drienovsky ve ark., 2019)

Araştırmada en yüksek (%22) tane nemi değeri ve G7 uygulamasından elde edilirken en düşük (%16.5) değer ise G10 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 8).

Nem atma kabiliyeti sıcaklık, ışık, rüzgar hızı, evapotranspirasyon, bağıl nem, toprak nemi gibi çevre faktörlerinden ve bitki sıklığından etkilenmektedir (Reid ve ark., 2010).

Araştırmada en yüksek tane verimi değerleri G2 ve G3 uygulamalarından elde edilmiş ve aynı istatistik grupta (a) yer almışlardır (sırasıyla, 1976 ve 1916 kg da⁻¹). En düşük (1135

kg da⁻¹) değer ise G7 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 8).

Tane dolum süresince yaprakların fotosentezi etkin olarak sürdürülebilmesi tane verimi üzerine önemli etkiler yapmaktadır. Yaprakların fotosentez kapasitesi ise içerdikleri N miktarı ile doğru orantılıdır (Mueller ve Vyn, 2018) Tane dolum süresinin her bir gün uzaması ile verimin yaklaşık %1-2 oranında arttığı belirtilmiştir (Hussain ve ark., 2019).

Zararlı böcekler mısırdaki gövde ve yapraklara verdikleri tahribatla fotosentezi olumsuz etkilemekte ve tane verimini düşürmektedirler (Gbaraneh ve Dumkhana, 2021). Cicadellidae familyasına mensup cüce ağustos böceği zararlısının mısırdaki %18-32 arasında verim düşüklüğüne neden olduğu tespit edilmiştir (Ercan, 2006).

Çizelge 7. Farklı gübre uygulamalarının koçan uzunluğu, çapı, ağırlığı ile koçan tane ağırlığı ve tane koçan oranı değerleri üzerine etkileri

Uygulama	Koçan uzunluğu (cm)	Koçan çapı (mm)	Koçan ağırlığı (g)	Koçan tane ağırlığı (g)	Tane koçan oranı (%)
G1	13.0 bcd	47.7 bcd	200 cd	169 bcd	84.8 e
G2	17.2 a	51.1 ab	304 a	257 a	84.7 e
G3	14.9 b	51.5 a	283 ab	246 a	87.0 a
G4	13.2 bcd	45.6 d	217 cd	189 bcd	86.8 ab
G5	14.6 bc	49.7 abc	242 bc	208 abc	85.8 cd
G6	12.2 d	47.8 bcd	187 cd	161 cd	86.0 bc
G7	12.6 cd	46.9 cd	173 d	147 d	85.0 de
G8	13.5 bcd	49.3 abc	225 cd	192 bcd	85.3 cde
G9	14.6 bc	48.4 a-d	242 bc	211 ab	87.2 a
G10	13.6 bcd	48.4 a-d	226 bcd	194 bcd	86.0 c
HSD	2.8**	5.44**	91.4**	78.9**	0.01**

HSD; Honest significant difference, *, P <0.05, **, P <0.01, Ns; Not significant

Hektolitre, tanede protein, bin tane ağırlığı, tane nemi ve tane verimi

Araştırmada en yüksek (%80.1) hektolitre değeri G9 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük (%74.7) değer ise G1 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.05, Çizelge 8).

Hektolitre değerleri üzerine genotip ve çevre interaksiyonunun önemli olduğu bildirilmiştir (Özmen, 2008).

Çalışmada en yüksek (%7.90) tane protein oranı değeri G3 uygulamasından elde edilmiştir.

En düşük (%6.23) değer ise G1 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 8).

Tane verimi ile protein oranı değerleri arasında negatif bir ilişki olduğu, uygulanan azot miktarı ile ise pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Seebauer ve ark., 2004).

En yüksek (415 g) bin tane ağırlığı değeri G3 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük (342 g) değer ise G4 uygulamasından elde edilmiştir (P<0.01, Çizelge 8).

Çizelge 8. Farklı gübre uygulamalarının hektolitreye, tanede protein, bin tane ağırlığı, hasatta tane nemi ve tane verimi değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Hektolitreye (%)	Tane protein oranı (%)	Bin tane (g)	Tane nemi (%)	Tane verimi (kg da ⁻¹)
G1	74.7 b	6.23 d	356 de	18.2 d	1371 cd
G2	77.8 ab	7.31 b	383 bc	19.6 c	1976 a
G3	78.7 ab	7.90 a	415 a	19.5 c	1916 a
G4	77.5 ab	6.47 cd	342 e	19.9 bc	1569 bc
G5	77.2 ab	6.66 c	400 ab	20.0 bc	1550 bc
G6	76.1 ab	6.41 cd	363 cde	21.0 ab	1543 bc
G7	78.1 ab	6.65 c	346 de	21.5 a	1135 e
G8	77.4 ab	6.52 cd	404 ab	18.2 d	1448 bcd
G9	80.1 a	6.77 c	367 cd	19.0 cd	1625 b
G10	78.2 ab	6.71 c	400 ab	16.5 e	1291 de
HSD	2.87*	0.27**	15.46**	0.79**	163**

HSD; Honesty significant difference, *, P <0.05, **, P <0.01, Ns; Not significant

Mısır tane verimi bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan ağırlığı, bin tane ağırlığı, yaprak alanı, yaprak yaşlanması, tepe püskülü kardeş sayısı, tepe püskülü çıkışı ile koçan püskülü çıkışı arasındaki süre gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir (Kim ve ark., 2017; Drienovsky ve ark., 2019; Greveniotis ve ark., 2019; Zhao ve ark., 2019).

Çalışmada elde edilen sonuçlar ile aynı konuda yapılmış diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlar arası benzerlik ve farklılıkların, yetiştirilen çeşitlerin genetik özellikleri, iklim ve toprak özellikleri ve uygulanan yetiştirme tekniklerinin benzerlik ve farklılıklarından kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Sonuç

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre en yüksek yaprak sayısı, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan tane sayısı, koçan uzunluğu ve koçan ağırlığı değerleri G2 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek sap çapı değerleri ise G2 ve G5 uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek koçan çapı, tane protein oranı ve bin tane ağırlığı değerleri G3 uygulamasından elde edilirken en yüksek hektolitreye değeri ise G9 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek koçan tane ağırlığı değerleri ise G2 ve G3 uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek tane koçan oranı değerleri G3 ve G9 uygulamalarından elde edilirken en yüksek tane nemi değerleri G7 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tane nemi değerleri G10 uygulamasından elde edilirken en yüksek tane verimi değerleri ise G2 ve G3 uygulamalarından elde edilmiştir.

En yüksek tane verim değerleri ve düşük kimyasal girdi kullanımı birlikte göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde G2 uygulamasının tavsiye edilebilir nitelikte olduğu görülmektedir. Deneme alanında karşılaşılan cüce

ağustos böceği zararı araştırmanın sınırlılığını oluşturmuştur. Cüce ağustos böceği zararı olmadan araştırmanın tekrarı ve daha uzun yıllar araştırmanın yürütülmesi daha güvenilir sonuçlar için gereklidir.

Kaynakça

- AACC. (2000). Approved methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed. AACC, St. Paul, MN, USA.
- Alamgir, M., McNeill, A., Tang, C. ve Marschner, P. (2012). Changes in soil P pools during legume residue decomposition. *Soil Biology and Biochemistry*. 49: 70-77.
- Aydınşakir K., Erdal S., Büyüktaş D., Baştuğ R., Toker R. (2013). The influence of regular deficit irrigation applications on water use, yield, and quality components of two corn (*Zea mays* L.) genotypes. *Agricultural Water Management*, 128: 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.06.013>
- Balfanz, L. (2011). What is vermicompost tea and how does it work? University of Minnesota. USA.
- Borrás, L., Lucas, N.V.M. (2018). Maize reproductive development and kernel set under limited plant growth environments. *Journal of Experimental Botany*, 69 (13): 3235-3243. <https://doi.org/10.1093/jxb/erx452>
- Bozkurt, Y. (2018). Çukurova koşullarında damla yöntemiyle sulanan ikinci ürün mısır bitkisinde optimum lateral aralığının belirlenmesi. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Chen, X., Chen, F., Chen, Y., Gao, Q., Yang, X., Li, X., Zang, F., Mi, G. (2013). Modern maize hybrids in Northeast China exhibit increased yield potential and resource use efficiency despite adverse climate change. *Global Change Biology*, 19 (3): 923-936. <https://doi.org/10.1111/gcb.12093>
- Dominguez, J. (2004). State-of-the-Art and New Perspectives on Vermicomposting Research. In *Earthworm Ecology*. CRC Press, pp. 401-424.
- Drienovsky, R., Anghel, A., Sala, F. (2019). Model for corn kernels weight estimating based on mature corn

- ears dimensional parameters. Research Journal of Agricultural Science, 51 (4): 51-60.
- Edwards, C.A., Bohlen, P.J. (1996). Biology and Ecology of Earthworms. 3rd. Ed. Chapman and Hall, New York.
- Ercan, B. (2006). Konya ilinde mısırdaki zararlı cicadellidae (homoptera: auchenorrhyncha) türlerinin tespiti ve popülasyon gelişimi üzerinde araştırmalar. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- FAO. (2021). FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Erişim Tarihi: 15.02.2021.
- Gbaraneh, L.D., Dumkhana, K. (2021). Effects of planting date on the growth and yield of late season maize (*Zea mays* L.) cultivated in the high rain forest of South Nigeria. International Journal of Agriculture and Earth Science, 7 (1): 31-43.
- Gezgin, S. (2009). Bitki Yetiştiriciliğinde Humik ve Fulvik Asit Kaynağı Olan TKİ-Humas'ın Kullanımı. <http://www.tkihumas.gov.tr/depo/file/H%C3%BCmi kAsit%C3%9CretimProsesi.pdf> Erişim Tarihi: 10.02.2022.
- Güçdemir, İ. (2006). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Güncelleştirilmiş ve Genişletilmiş Baskı. Toprak Gübre ve Su Kaynakları merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No:213, Ankara.
- Greveniotis, V., Zotis, S., Sioki, S., Ipsilandis, C. (2019). Field population density effects on field yield and morphological characteristics of maize. Agriculture, 160: 1-11. <http://dx.doi.org/10.3390/agriculture9070160>
- Greaves, G.E., Wang, Yu-Min. (2017). Effect of regulated deficit irrigation scheduling on water use of corn in southern Taiwan tropical environment. Agricultural water management, 188: 115-125.
- Hassanli, A.M., Ebrahimzadeh, M.A., Beecham, S. (2009). The effects of irrigation methods with effluent and irrigation scheduling on water use efficiency and corn yields in an arid region. Agricultural Water Management 96: 93-99.
- Hussain, H.A., Shengnan, M., Hussain, S., Ashraf, U., Zhang, Q., Anjum, S.A., Ali, I., Wang, L. (2019). Individual and concurrent effects of drought and chilling stresses on morpho-physiological characteristics and oxidative metabolism of maize cultivars. bioRxiv, 1-31. <https://doi.org/10.1101/829309>
- İdiküt, L., Ekinci, M., Gençoğlan, C. (2020). Determination of ear characteristics and grain quality criteria of hybrid corn varieties. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9 (2): 142-153. <http://dx.doi.org/10.17100/nevbitlek.767997>
- JMP (2007). Statistic and Graphics Guide. Release 7, SAS Institute Inc., Cary, USA.
- Kaçar, B., Katkat, V. (2009). Bitki Besleme. Nobel Yayınları, Ankara.
- Karashahin, M. (2021). Sürdürülebilir ve Hassas Tanelik Mısır Üretimi. Nobel Yayınları, Ankara.
- Khan, S., Khan, A., Jalal, F., Khan, M., Khan, H. (2017). Dry matter partitioning and harvest index of maize crop as influenced by integration of sheep manure and urea fertilizer. Adv. Crop Sci. Tech., 5: 276.
- Kheira, A.A.A. (2009). Comparison among different irrigation systems for deficit-irrigated corn in the Nile Valley. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal, 11: 1-25.
- Kim, S.G., Shin, S., Jung, G.H., Kim, S.G., Kim, C.G., Woo, M.O, Lee, M.J., Lee, J.S., Son, B.Y., Yang, W.H., Kwon, Y.U., Shim, K.B. (2016). Seven days of consecutive shade during the kernel filling stages caused irreparable yield reduction in corn (*Zea mays* L.). Korean Journal of Crop Sciences. 61 (3): 196-207. <https://doi.org/10.7740/kjcs.2016.61.3.196>
- Kopittke, M.P., Menzies, N.W. (2007). A review of the use of the basic cation saturation ratio and the 'ideal' soil. SSSAJ., 71: 259-265.
- Ma, X., Jacoby, P.W., Sanguinet, K.A. (2020). Improving net photosynthetic rate and rooting depth of grapevines through a novel irrigation strategy in a semi-arid climate. Front. Plant Sci. 11:575303. doi: 10.3389/fpls.2020.575303
- Moosavi, S.G. (2012). The effect of water deficit stress and nitrogen fertilizer levels on morphology traits, yield and leaf area index in maize. Pakistan Journal of Botany, 44 (4): 1351-1355.
- Mubarak, I., Janat, M. (2020). Sweet corn crop response to different dripline spacings in the dry Mediterranean area. Acta Agriculturae Slovenica, 116 (1): 125-136.
- Mueller, S.M., Vyn, T.J. (2018). Physiological constraints to realizing maize grain yield recovery with silking-stage nitrogen fertilizer applications. Field Crops Research, 228: 102-109. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.08.025>
- Ogara, F. (2007). Irrigated maize production in the top end of the northern territory production guidelines and research results. Technical Bulletin No:326.
- Olle, M. (2016). The effect of vermicompost based growth substrates on tomato growth. Agraarteacus: Journal of Agricultural Science: Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi väljaanne, 1.
- Özmen, İ. (2008). Bazı melez mısır çeşit ve genotiplerinin değişik ekim bölgelerindeki adaptasyon ve uyum yeteneklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Padilla, J.M., Otegui, M.E. (2005). Co-ordination between leaf initiation and leaf appearance in field-grown maize (*Zea mays*): genotypic differences in response of rates to temperature. Annals of Botany, 96: 997-1007. <https://doi.org/10.1093/aob/mci251>
- Pioneer (2015). Corn Growth and Development. https://www.maplehurstfarms.com/assets/1/17/ais2416_Erişim Tarihi: 15.02.2022
- Reid, L.M., Zhu, X., Morrison, M.J., Woldemariam, T., Voloaca, C., Wu, J., Xiang, K. (2010). A nondestructive method for measuring maize kernel moisture in a breeding program. Maydica, 55: 163-171.

- Seebauer, J.R., Moose, S.P., Fabbri, B.J., Crossland, L.D., Below, F.E. (2004). Amino acid metabolism in maize earshoots. Implications for assimilate preconditioning and nitrogen signaling. *Plant Physiology*, 136:4326–4334. <https://doi.org/10.1104/pp.104.043778>
- Shah, A.N., Tanveer, M., Abbas, A., Yıldırım, M., Shah, A.A., Ahmad, M.I., Wang, Z., Sun, W., Song, Y. (2021). Combating dual challenges in maize under high planting density: stem lodging and kernel abortion. *Frontiers Plant Science*, 12: 699085. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.699085>
- Shapiro, C.A., Ferguson, R.B., Herget, G.W., Wortmann, C.S., Walters, D.T. (2008). Fertilizer Suggestions for Corn. <http://croptechcafe.org/wp-content/uploads/2018/11/ec117.pdf>. Erişim Tarihi: 15.02.2022
- Testa, G., Reyneri, A., Blandino, M. (2016). Maize grain yield enhancement through high plant density cultivation with different inter-row and intra-row spacings. *European Journal of Agronomy*, 72: 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.09.006>
- TTSMM. (2018). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Mısır. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Tutar, U. (2013). Toprak solucanlarından elde edilen vermikompostun bazı bitki patojenleri üzerindeki antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması. *Cumhuriyet University Faculty of Science Journal*, 34 (2): 1-12.
- TÜİK. (2021). Mısır Ekim Alanı, Üretim ve Verimi. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> water-stressed and well-watered conditions. *Breeding Science Preview*, 1-12. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.18021> Erişim Tarihi: 15.02.2022.
- Xue, J., Zhao, Y.S., Gou, L., Shi, Z.G., Yao, M.N., Zhang, W.F. (2016). How high plant density of maize affects basal internode development and strength formation. *Crop Science*, 56: 3295–3306. <https://doi.org/10.2135/cropsci2016.04.0243>
- Vivas, A., Moreno, B., Garcia-Rodriguez, S., Bentiez, E. (2009). Assessing the impact of composting and vermicomposting on bacterial community size and structure, and microbial functional diversity of an olive-mill waste. *Bioresource technology*, 100 (3): 19–26.
- Wei, M., Fu, J., Li, X., Wang, Y., Li, Y. (2009). Influence of dent corn genetic backgrounds on QTL detection for plant-height traits and their relationships in high-oil maize. *Journal of Applied Genetics*, 50 (3): 225–234. <https://doi.org/10.1007/bf03195676>
- Yavuz, D., Yavuz, N., Suheri, S. (2016). Design and management of a drip irrigation system for an optimum potato yield. *J. Agr. Sci. Tech.*, 18: 817-830.
- Yu, P., Hochholdinger, F., Li, C. (2019). Plasticity of lateral root branching in maize. *Front. Plant Sci.* 10:363. doi: 10.3389/fpls.2019.00363
- Zhang, Y., Wang, Y., Ye, D., Wang, W., Qiu, X., Duan, L., Li, Z., Zhang, M. (2019). Ethephon improved stalk strength of maize (*Zea mays* L.) mainly through altering internode morphological traits to modulate mechanical properties under field conditions. *Agronomy*, 186:1-22. <https://doi.org/10.3390/agronomy9040186>
- Zhao, X., Zhang, J., Fang, P., Peng, Y. (2019). Comparative QTL analysis for yield components and morphological traits in maize (*Zea mays* L.) under

Yield and Some Morphological Properties of Lines Selected From Populations of Landraces Topbaş Wheat (*Triticum compactum*)

Mehmet ŞAHİN¹ , Aysun GÖÇMEN AKÇACIK¹ , Seydi AYDOĞAN¹ , Meltem YAŞAR¹ 
Biol ERCAN¹ , Sümevra HAMZAOĞLU¹ , Berat DEMİR¹  Çiğdem MECİTOĞLU
GÜÇBİLMEZ¹ , Sadi GÜR¹ 

Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -
muhmehmet.sahin@tarimorman.gov.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 24.03.2022
Kabul Tarihi : 19.04.2022

Keywords: Topbaş wheat (*Triticum compactum*), morphological traits, yield, yellow rust, stem rust

Anahtar kelimeler: Topbaş buğday (*Triticum compactum*), morfolojik özellikler, verim, sarıpas, karapas

Abstract

This study was carried out with 140 Topbaş wheat genotypes (*Triticum compactum*) belonging to wheat genotypes selected from landrace wheats collected from different cities in Turkey. Trial material consisted of 49 red and 91 white grain genotypes. In order to determine the genotypes that can be used as parent in biscuit breeding studies, the experiment was conducted in Konya central location during the 2015-2016 and 2016-2017 growing periods. Yields of *Triticum compactum* wheat genotypes were between 26.7-192.9 kg.da⁻¹ and CV(coefficient of variation) was 34.69% in the 2015-2016 cultivation period in 239.5 mm rain. Yields were between 277-528.4 kg da-1 CV was 11.81% in 2017-2018 in 337.5 mm rain. In the 2015-2016 cultivation period, yields of *Triticum compactum* wheat genotypes ranged between 26.7-192.9 kg.da-1 in 239.5 mm rain and CV was 34.69%. It ranged between 277-528.4 kg da-1 in 337.5 mm rain in 2017-2018, CV was %11.81. When the results of two years are evaluated together, it was found that thousand kernel weight ranged between 24.0-65.1 g, CV ranged between 9.06-10.13%, number of spikelet per spike ranged between 10.2-18.7, CV ranged between 8.78-8.80%, number of grain per spike ranged between 13.5-41.1, CV ranged between 15.5-15.90%, grain weight per spike ranged between 0.39 -1.68 g, CV ranged between 17.57-18.39%, plant height ranged between 33.1-105.4 cm, CV ranged between 9.76-9.24%. Genotypes was determined that the yellow rust and stem rust infection coefficients of the ranged between (0-100). There are lines with better than the standard varieties in terms of the examined characteristics. This situation will create an important genetic resource for biscuit wheat breeding studies, and as a result of the selection studies to be made, it will allow to obtain new varieties with high yield and good biscuit quality. As a result of this study, 15 Topbaş wheat genotypes were selected as parents to be used in biscuit wheat breeding studies. Araştırma sonucunda geçmiş yıllara göre yeni piyasaya girmiş çok sayıda hibrit mısır çeşitlerinin fizyolojik olum sonrası nem kaybetme hızlarının çok fazla değişkenlik gösterdiği, bu durumun bazen çeşitlerin olgunlaşma grubu ile doğrudan ilişkili olamayacağı sonucuna varılmıştır.

Yerel Topbaş Buğday Popülasyonlarından (*Triticum compactum*) Hatların Verim ve Bazı Morfolojik Özellikleri

Öz

Bu çalışma, Türkiye'nin farklı illerinden toplanan yerel buğdaylardan seçilen 140 Topbaş buğday genotipi (*Triticum compactum*) ile yürütülmüştür. Deneme materyali 49 adet kırmızı, 91 adet beyaz taneli genotipten oluşmuştur. Bisküvilik ıslah çalışmalarında ebevn olarak kullanılabilir genotipleri belirlemek amacıyla, deneme Konya merkez arazisinde 2015-2016 ve 2016-2017 yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. 2015-2016 yılı yetiştirme döneminde 239.5 mm yağışta Topbaş buğday genotiplerinin verimleri 26.7-192.9 kg.da-1 arasında DK (Değişim Katsayısı) %34.69 olmuştur. Verimler 2017-2018 yılında 337.5 mm yağışta 277-528.4 kg da-1 aralığında, DK %11.81 olmuştur. İki yıl sonuçları birlikte değerlendirildiği durumda bin tane ağırlığı 24.0-65.1 g, DK %9.06-10.13, başakçık sayısı 10.2-18.7, DK %8.78-8.80, başakta tane sayısı 13,5-41.1, DK %15.5-15.90, başakta tane ağırlığı 0.39 -1.68 g, DK %17.57-18.39, bitki boyu 33.1-

105.4 cm, DK %9.76-9.24 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Genotiplerin sarı pas ve kara pas enfeksiyon katsayılarının da 0-100 aralığında değiştiği belirlenmiştir. İncelenen özellikler açısından standart çeşitlerden daha üstün özelliklere sahip hatlar bulunmaktadır. Bu durum bisküvilik buğday ıslah çalışmaları için önemli bir genetik kaynak oluşturacak, yapılacak seleksiyon çalışmaları sonucunda yüksek verimli ve bisküvilik kalitesi iyi yeni çeşitlerin elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu çalışma sonucunda 15 adet Topbaş buğday genotipi bisküvilik buğday ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere ebevyn olarak seçilmiştir.

Introduction

The rich biodiversity of the fact that Turkey is an important gene center is due to the homeland and to many plant and animal species (Kan et al., 2017). Wheat, with its 6.92 million hectares of cultivation area in Turkey, is an important crop species with about 17.7 million tons of annual wheat production (TÜİK, 2021). Our country is one of the gene centers where wheat was first cultivated (Gökçöl, 1939). Some part of the productive crescent which is accepted as gene center is found in our country (Akçura, 2006; Aktaş et al., 2018; Kılıç et al., 2016). Thanks to the past civilizations established in Anatolia, it is home to the cultivation and use of these plants and the culture and knowledge of interest (Atak, 2017).

Local varieties that met the variety needs of the country until 1950, they are generally tall, prone to bowing, poor responses to fertilizers, sensitive to leaf diseases and limited yield. The grain qualities and adaptability of these populations are generally satisfactory. In the 1950s, the variety model sought changed with the widespread use of machine agriculture, the use of fertilizers and the increase of irrigation opportunities. The semi-dwarf varieties, expressed as the green revolution between 1960-70, have become popular in our country as well as in the world local x local hybrids left it to modern varieties x local varieties hybrid (Özberk and Özberk, 2016). In recent years, as in many fields, very rapid developments have been made in genetic studies. Many researchers, both in the world and in our country, try to improve the wheat's grain yield, quality, resistance to diseases and pests, drought, cold and toxic substances, using the latest techniques developed (Akçura, 2009).

In our country, studies on development of wheat species for biscuit is not enough. Even more, so many breeding programs don't have such an aim. There may be several reasons for this, but the most important reason is that wheat species for biscuits are included in the lower purchasing scale and are priced poorly. Standard raw materials have been needed for the development of the international biscuit trade and for the Turkish biscuit industrialist to take place in international markets. It is difficult to always obtain raw materials of the same quality and standard from low quality bread wheat which is obtained from the market. Recently, the biscuit industrialists have been in talks with the

breeding program executives for the development of wheat for biscuits and it is understood from the mutual interviews that they have been looking for different variety for biscuit. In line with these demands, wheat studies for biscuits have become a necessity and need in the targets of our wheat breeding programs. Wheat genotypes that have the feature of being used in biscuit production, with low gluten quality and protein ratio are preferred. It is thought that the Topbaş (*Triticum compactum*) type landrace wheat genotypes will be preferred by the biscuit industrialists because they are soft, and their gluten quality is low.

This study was carried out using genotypes selected from local wheats collected within the scope of the project titled "National Research, Collection and Storage of Turkish Wheat Local Varieties" supported by FAO and IWWIP and coordinated by Konya Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute between 2009-2014.

Material and Method

Under the project titled "National Survey, Collection and Storage of Turkish Wheat Landraces", 140 topbaş wheat (*Triticum compactum*) genotypes selected from the genotypes that have been characterized from local wheat have been used as material in augmented trial design with using 5 standard varieties (Artico, Carisma, Bayraktar 2000 Karahan 99, Gerek 79). In the trial pattern, it has been tried for 2 years in 2015-2016 and 2016-2017 cultivation periods. The regions where the material was collected and their numbers are shown (Figure 1). The test material consisted of 49 red and 91 white genotypes. A total of 7 blocks were planted, with 1 block of 25 plots. 140 genotypes, 5 standard species were used, 5 standard species were repeated in each block and the total number of parcels planted was 175. Trial material seed colors consisted of 49 red and 91 white genotypes. The study was carried out in the arid conditions of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute Konya central land. Regions where sample material was collected and sample numbers are given in Figure 1. In 2015-2016, the experiment was sown on 22.10.2016 and on 31.10.2016 in 2016-2017. The parcel size of the trials was planted in 6 rows with a size of 1.2 m x 7 m = 8.4 m², with a seed density of 550 seeds per

Grain yield: The grain yield obtained from the parcel with a size of six square meters is converted to decare and calculated in (kg da^{-1}). Heading time: heading dates are noted in April-June (Zadoks 55-57 periods). (Zadoks et al., 1974; Tavella, 1978; Bohn et al., 1998). Measurements were determined according to observation by the same person.

Plant height (cm): The measurement was done in (cm) by recording the distance from the soil surface to the upper point of the last spike (Torres and Pietragalla, 2012).

Spike length (cm): Determined by measuring 10 spike samples in each plot. Number of grains per spike: The grains in each of the spike samples taken from each parcel were counted harvest by hand and the number of grain in the spike was determined as the number.

Number of spikelets in spike: The number of spikelets per spike was determined by counting 10 spikes per parcel.

The number of grain in the spike: The grains in each of the spike were counted.

Spike grain weight (g): Total grains in spike were weighed with 0.001 g sensitive scales.

Thousand kernel weight (g): It was determined according to AACC Method No: 55-31 (Anonymous, 2000).

Disease readings: Assessment of naturally occurring diseases in trials was carried out. Some years, rust diseases were seen naturally. Disease readings were made according to the disease severity (1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100) and reaction type in the flag leaves of the plants for each type of rust using the modified Cobb scale (Peterson et al. 1948). Disease readings: Naturally occurring diseases were evaluated.

Disease readings were made with using the modified Cobb Scale according to the disease severity (1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100) and reaction type in the flag leaves of the plants for each type of rust (Peterson et al. 1948). Then, the coefficient determined for the severity and reaction type was multiplied and the coefficient of infection (CI) was found. In these calculations, the following coefficients were used for the type of infection: S: 1 (sensitive), MS: 0.8 (Medium sensitive), MS: 0.6 (Medium sensitive-Medium resistant), MR: 0.4 (Medium resistant), R: 0.2 (resistant). In general, the CI values below 10 are durable, and the EK values above 60 are handled precisely. Between 10-60 were considered as medium sensitive or medium-resistant. 0 values show that no disease occur.

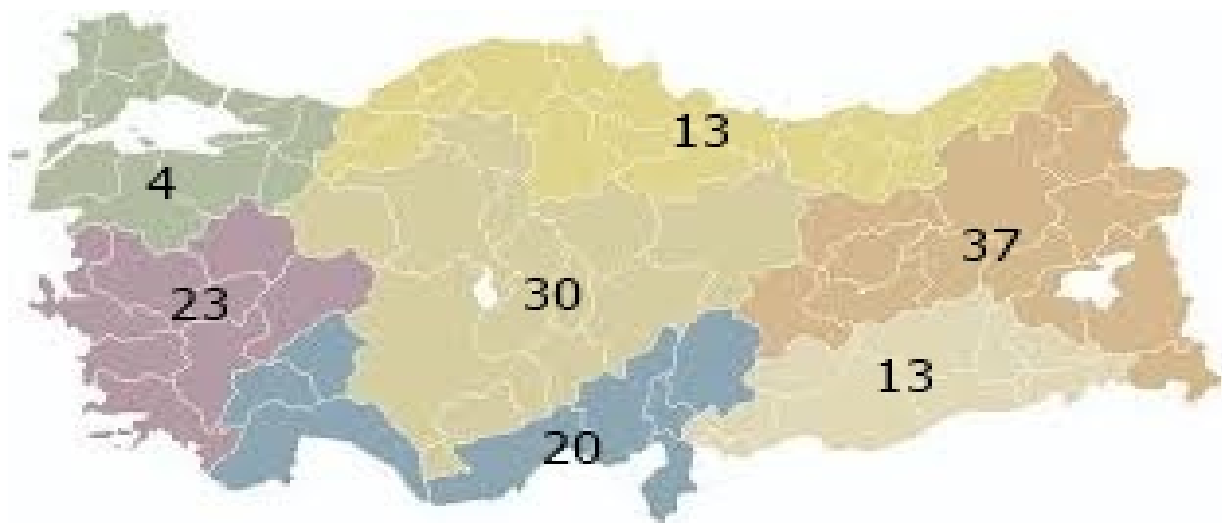


Figure 1. The regions where the trial material was collected and number of materials

Results and Discussion

After 2015-2016 sowing, germinations of the plants happened normally. However, winter rains were recorded as irregular and insufficient. Especially in the wheat stalk period, 12.4 mm rain was insufficient in April. 36 mm of rain was recorded in the last two days of May (Table 1). After the plants started to dry due to drought, there was precipitation, so the yields were low because the plants could not fully develop.

With the rains in November in 2016-2017, the plants germinated and entered the winter in germinated state. With the snowfall on the plant in December, the plants remained under the snow cover for about 45 days. During the plant growth period of 2016-2017, there was 337.7 mm of precipitation, and the plants did not undergo drought stress during this growing period.

Table 1. Climate data during the years of trials

Months	Rainfall (mm)			Minimum Temperature (°C)		Maximum Temperature (°C)	
	2015-2016	2016-2017	Mean values of long years	2015-2016	2016-2017	2015-2016	2016-2017
October	33.0	0.0	30.1	4.5	2.0	27.4	28.0
November	3.2	16.0	32.6	0.6	-8.0	19.2	22.0
December	0.2	81.3	42.0	-6.8	-18.0	12.2	9.0
January	37.6	35.8	35.9	-11.3	-18.0	15.5	6.0
February	6.4	0.0	28.0	-4.6	-19.0	21.5	13.0
March	55.3	71.0	27.5	-1.6	-4.0	26.0	20.0
April	12.4	39.0	32.3	4.9	0.0	28.6	25.0
May	36.0	59.6	43.3	6.6	3.0	30.8	31.0
June	46.3	26.4	24.8	10.2	8.0	34.6	34.0
July	9.1	8.6	5.5	17.6	20.7	29.9	27.8
Total	239.5	337.7					

Table 2. Values of the properties determined in pure landraces Topbaş wheat genotypes

G. NO	plht		hdtm		mtrt		spkl		nsp		ngps		gwps		yield		tkw	
	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs
6	60.2	77.4	196	219	254	264	7.9	5.0	12	14.8	20	24.6	0.7	0.92	171.0	310	28	33.2
24	36.1	81.5	207	216	263	263	5.2	5.5	11	17.2	20	25.4	0.7	1.69	26.8	319	29	37.1
25	33.2	89.9	207	217	263	264	5.3	5.3	11	14.4	20	33.8	0.6	1.43	30.5	365	28	38.4
26	36.2	91.4	200	216	265	262	3.8	4.4	11	14.9	14	25.2	0.4	1.04	43.0	430	25	36.7
28	53.2	92.9	202	216	260	262	4.1	4.3	11	14.7	16	26.6	0.5	1.07	64.5	437	30	39.0
31	59.2	105	206	218	275	262	6.0	5.9	13	15.9	20	27.4	0.5	0.99	86.4	458	24	36.2
34	56.2	90.9	200	215	270	262	6.0	5.3	14	15.9	23	30.8	0.6	1.00	109.0	427	24	31.2
37	50.7	79.4	199	215	256	262	4.4	4.4	13	14.9	17	25.0	0.5	0.98	94.0	417	31	36.9
38	49.0	78.8	201	216	259	263	4.3	4.0	12	14.2	20	19.7	0.5	0.68	58.4	528	27	30.6
39	54.2	87.2	200	214	255	264	5.5	5.7	13	15.8	20	30.1	0.7	1.21	91.2	355	30	36.0
41	54.7	83.2	193	213	255	259	5.1	6.0	10	14.4	15	29.3	0.5	1.24	78.0	429	35	40.1
54	60.7	89.9	200	215	265	257	5.2	5.0	14	14.7	22	24.2	0.8	1.03	128.0	405	31	37.4
57	61.7	92.4	194	215	265	262	5.3	5.6	14	14.9	20	27.4	0.7	1.06	95.7	369	31	37.5
62	55.7	90.9	200	215	265	263	5.5	6.0	13	13.5	20	28.6	0.8	1.25	87.7	440	34	42.1
67	65.7	81.9	197	213	270	262	5.8	8.0	12	13.7	18	24.0	1.0	1.27	127.0	316	41	49.8
68	55.7	92.4	198	216	270	257	6.0	5.0	13	13.5	23	30.0	0.8	1.29	193.0	465	33	37.0
74	46.7	81.9	199	213	265	262	5.5	4.6	13	13.7	18	25.4	0.6	1.09	93.9	423	29	39.3
78	60.7	97.4	197	213	260	263	5.0	5.6	11	13.9	16	25.6	0.6	1.25	105.0	434	34	45.0
79	58.7	94.4	197	214	256	261	8.3	8.9	13	13.9	17	23.8	0.6	1.16	79.0	459	34	42.8
82	60.2	92.4	198	214	260	260	5.8	5.5	13	15.1	22	29.4	0.8	1.35	128.0	445	34	43.1
86	57.2	81.9	203	214	265	262	5.0	5.0	11	14.1	16	28.2	0.6	1.33	110.0	478	34	41.8
88	57.7	77.4	204	214	275	267	5.3	5.4	12	14.9	21	25.4	0.7	1.11	80.7	277	32	40.3
92	56.2	87.9	202	213	265	262	4.2	4.2	11	13.5	15	21.8	0.5	0.94	79.5	401	31	36.5
97	61.7	89.4	196	212	260	262	4.9	5.0	12	13.3	17	23.8	0.6	1.08	86.9	379	34	41.6
98	53.2	78.9	197	210	256	261	4.8	4.5	13	13.3	18	23.8	0.7	1.02	83.2	433	34	41.6
99	48.7	78.4	203	215	265	262	5.0	4.9	12	14.5	18	22.2	0.6	1.03	88.0	387	30	40.6
101	59.0	88.8	198	214	264	263	5.8	5.4	13	13.6	22	27.5	1.0	1.51	149.0	438	40	45.5
102	61.5	86.3	199	214	264	263	6.1	5.2	14	14.4	23	25.1	0.8	1.20	88.2	383	32	40.5
103	54.0	89.3	198	212	264	262	6.2	5.4	14	13.2	23	22.1	0.9	1.09	83.7	364	32	41.3
104	53.0	86.3	199	213	264	264	5.8	5.1	14	14.8	25	22.7	0.8	0.93	73.9	332	31	37.5
106	52.5	88.3	198	212	264	263	5.7	5.0	14	13.8	25	24.1	0.9	1.12	64.4	421	31	40.1
108	51.0	79.3	195	211	264	263	5.3	5.3	14	12.8	22	20.1	0.7	0.53	52.4	322	30	37.6
109	58.5	82.3	198	211	264	263	5.6	4.5	14	13.0	24	19.9	0.8	0.86	74.1	361	33	39.2
111	48.5	83.3	200	212	264	258	5.2	4.8	13	14.6	27	30.7	0.9	1.27	57.4	405	31	38.5
112	45.0	88.3	200	212	264	258	4.8	4.5	13	13.6	26	22.5	0.8	0.95	40.9	410	31	40.7
113	49.5	79.3	199	212	259	259	5.0	4.4	14	14.0	29	24.1	1.0	1.09	90.2	426	32	40.5
114	59.5	88.3	199	212	259	263	5.0	4.7	15	15.4	27	28.1	0.9	1.17	84.2	425	32	37.7
116	51.5	86.8	195	213	264	263	4.9	4.9	14	15.6	24	29.1	0.8	1.31	101.0	425	30	36.3
117	53.0	85.3	204	215	269	263	5.9	4.8	14	14.6	27	23.9	0.8	0.93	30.4	352	28	36.6
118	55.5	88.3	198	209	264	263	5.4	4.4	15	15.0	29	25.9	0.8	1.04	74.7	392	29	37.1
119	47.5	76.8	205	214	264	258	4.4	3.9	12	12.8	20	17.7	0.6	0.69	43.9	429	30	36.7
121	61.5	82.3	200	214	264	259	5.2	4.5	13	13.2	21	21.5	0.7	0.99	130.0	423	31	37.2
122	64.5	91.3	201	215	259	258	5.2	4.8	12	15.0	22	32.7	0.8	1.53	129.0	406	34	41.5
123	61.5	91.8	199	212	259	259	5.3	5.4	12	15.2	18	22.9	0.6	0.95	116.0	396	34	41.4
124	59.5	88.8	202	215	264	258	4.9	4.6	13	13.8	24	24.7	0.6	0.99	113.0	462	25	35.6
127	52.6	93.8	197	215	265	262	5.6	4.9	14	16.3	26	28.5	0.9	1.14	154.0	390	31	37.9
128	61.6	93.8	200	214	265	263	4.9	5.0	14	17.5	25	30.3	0.8	1.20	78.5	307	32	36.3
129	62.6	93.8	199	213	260	264	5.4	5.2	12	14.1	22	24.3	0.9	1.20	155.0	433	36	45.3
131	57.1	91.8	198	213	256	261	5.5	5.7	13	15.5	23	27.7	0.9	1.22	137.0	466	34	44.4

Table 2. Continue

G. NO	Plht		Hdtm		Mtrt		Spkl		Nsps		Ngps		Gwps		Yield		Tkw	
	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs	I yrs	II yrs
141	54.6	88.8	203	214	265	262	4.5	4.3	13	14.9	23	25.7	0.7	1.01	93.8	456	28	34.6
142	53.6	86.3	203	213	265	262	5.2	5.0	14	15.3	24	33.3	0.9	1.29	106.0	441	27	36.5
143	56.6	77.3	205	213	265	261	5.3	4.8	13	13.9	21	25.1	0.7	1.01	75.0	396	32	36.7
144	55.1	79.3	205	214	260	261	5.4	4.9	12	14.3	21	27.5	0.7	1.25	76.0	427	32	37.7
146	51.6	87.3	199	213	260	262	5.0	5.0	13	14.9	22	29.9	0.7	1.21	124.0	428	31	37.3
147	58.6	85.8	200	214	265	261	5.3	5.4	14	15.9	24	27.1	0.9	1.22	124.0	444	31	37.7
148	59.1	79.8	205	215	265	260	5.8	5.1	15	14.9	30	31.1	0.9	1.17	104.0	387	30	35.3
149	58.1	75.8	205	215	265	262	4.9	4.1	13	14.3	24	26.9	0.7	0.92	161.0	397	29	31.7
150	52.6	74.3	199	213	260	261	5.6	5.8	13	14.9	25	32.3	0.9	1.31	165.0	450	31	39.0
152	60.3	90.5	204	214	264	264	5.4	5.3	15	15.5	24	26.7	0.8	1.33	78.3	437	32	39.0
153	54.8	83.0	205	214	264	263	5.4	5.2	13	14.3	24	29.3	0.8	1.25	77.8	443	35	39.3
154	57.8	88.0	204	215	264	264	5.4	5.1	13	13.9	21	22.9	0.7	1.03	58.2	438	34	39.9
156	49.8	86.0	202	213	264	264	4.8	5.2	13	14.7	19	25.5	0.6	1.13	61.3	423	33	38.1
157	58.3	88.0	202	212	264	263	5.0	5.1	13	15.1	22	27.1	0.8	1.08	55.2	381	31	36.0
158	47.8	74.0	200	213	264	264	4.5	3.9	12	12.1	21	20.5	0.7	0.82	106.0	409	32	38.7
159	56.3	85.5	200	214	259	264	4.7	4.0	11	11.5	20	21.1	0.7	0.82	85.5	423	32	39.2
161	61.8	87.0	197	212	264	264	4.8	4.6	11	11.9	18	23.3	0.7	1.01	103.0	438	34	41.2
162	50.8	74.0	199	212	264	264	4.7	4.3	14	15.3	26	34.3	0.8	1.11	155.0	417	27	32.9
163	52.3	74.5	204	211	259	264	4.3	3.8	12	14.1	22	25.5	0.7	0.87	144.0	394	27	36.7
164	57.8	88.5	204	212	269	264	4.5	4.1	14	14.1	23	28.3	0.6	1.08	143.0	440	29	35.0
166	53.3	76.5	206	212	259	264	4.1	5.0	12	13.7	19	28.9	0.6	1.09	105.0	454	28	36.5
167	59.3	94.5	197	211	264	264	5.3	4.8	12	13.1	19	20.5	0.8	0.82	122.0	420	36	41.8
168	55.3	89.0	198	211	264	269	5.0	4.6	12	12.3	19	22.3	0.7	1.03	85.8	438	36	41.7
169	56.3	90.5	204	209	269	264	4.2	4.8	11	14.5	20	23.7	0.7	1.04	71.7	422	32	38.1
171	54.8	83.5	201	211	269	264	4.4	4.8	14	16.9	23	28.1	0.7	1.15	103.0	378	28	35.3
172	52.8	84.0	200	212	269	263	5.0	4.4	13	12.3	23	22.9	0.7	0.94	87.3	424	31	37.4
173	57.8	89.0	197	212	259	259	7.5	8.0	12	12.7	18	23.1	0.6	0.99	120.0	528	34	41.9
174	58.8	76.5	197	213	264	263	3.9	4.6	12	13.3	20	24.9	0.6	0.98	104.0	414	30	35.6
175	52.3	85.5	206	214	269	269	4.1	4.2	13	16.3	23	29.7	0.5	0.95	165.0	405	26	29.7
177	51.2	70.2	196	213	259	264	4.6	4.6	12	13.0	21	28.7	0.6	1.02	136.0	375	27	65.2
178	52.2	83.7	197	212	259	268	5.1	5.7	13	16.2	21	34.5	0.8	1.56	39.3	301	32	40.8
179	56.7	87.2	197	213	259	269	6.1	6.3	13	15.0	21	29.9	0.8	1.23	73.8	422	33	42.0
181	57.2	84.2	196	213	259	264	6.1	6.4	13	15.4	22	29.5	0.8	1.25	90.0	424	33	41.6
182	53.2	71.7	198	214	259	264	5.6	5.8	15	17.2	23	38.5	0.7	1.58	88.7	396	29	37.8
183	53.7	82.2	198	212	264	264	6.0	5.7	13	13.8	21	29.9	0.8	1.24	155.0	407	33	41.1
184	57.2	87.2	198	212	259	264	5.4	5.8	11	14.8	17	28.1	0.7	1.25	135.0	421	35	45.8
187	55.7	80.7	197	211	259	264	5.8	6.3	11	14.0	17	22.9	0.6	0.94	138.0	416	32	40.6
188	58.7	82.2	202	213	264	264	5.0	5.5	13	15.8	21	28.5	0.8	1.19	84.0	375	32	41.6
190	56.7	80.7	198	213	264	264	5.5	5.5	14	16.0	25	32.3	0.7	1.28	122.0	398	29	35.4
192	57.2	87.2	198	214	259	263	5.1	5.7	12	14.8	18	35.5	0.7	1.43	163.0	453	32	40.7
193	51.7	70.2	197	215	264	263	4.8	4.6	11	13.4	16	26.9	0.5	0.99	89.3	406	31	38.1
194	49.2	68.2	202	213	269	263	5.2	4.9	13	15.8	22	29.3	0.7	1.04	73.0	389	27	34.9
196	48.2	79.2	199	213	269	263	4.8	4.7	12	13.8	19	26.7	0.5	0.95	72.8	367	28	38.4
197	51.7	68.7	200	212	274	263	5.4	5.1	14	15.8	23	31.9	0.7	1.28	107.0	364	28	36.3
198	52.7	70.2	198	213	274	268	5.2	5.1	13	14.8	20	27.7	0.7	1.22	132.0	379	33	39.6
199	57.7	68.7	200	214	274	269	5.8	4.9	16	16.4	25	28.7	0.7	1.09	150.0	380	27	36.9
200	56.7	73.2	200	213	269	269	4.3	4.1	11	14.8	19	27.9	0.5	0.92	180.0	384	29	34.2
201	60.1	77.0	204	214	273	267	5.2	6.2	13	18.8	26	39.6	0.7	1.51	152.0	361	29	33.3
202	62.1	77.5	204	215	273	267	5.3	4.8	13	16.8	23	31.2	0.7	1.17	57.9	352	29	35.0
203	62.1	86.5	204	213	268	263	5.2	5.2	13	16.0	22	25.6	0.7	1.12	138.0	450	31	39.3
204	56.1	77.0	198	210	263	263	4.7	5.1	12	14.6	19	26.2	0.7	1.12	71.3	357	30	36.0
206	56.6	88.0	198	213	268	262	5.2	5.1	14	14.8	25	26.2	0.8	1.17	94.8	389	33	39.1
207	60.1	87.5	197	213	258	262	5.2	5.2	13	15.2	24	30.0	0.8	1.31	140.0	426	32	38.6
210	42.1	79.5	197	212	258	259	4.6	4.5	11	15.0	17	29.0	0.6	1.24	61.9	300	31	39.0
211	53.6	76.5	197	212	254	259	4.8	4.9	13	15.2	24	29.4	0.9	1.28	108.0	471	33	41.3
212	53.6	86.5	198	213	258	259	4.5	4.7	13	16.4	22	33.8	0.7	1.51	152.0	430	31	37.2
213	52.6	75.5	197	210	263	263	4.9	4.8	14	16.6	26	34.8	0.9	1.44	68.4	389	32	38.0
214	57.6	87.5	204	214	268	263	4.3	4.9	13	15.2	22	32.2	0.6	1.23	58.3	395	27	35.5
216	51.6	78.5	202	214	268	263	4.0	4.1	14	16.0	25	31.0	0.9	1.37	67.8	427	30	35.7
217	59.1	88.0	202	214	268	262	5.5	5.2	14	18.0	25	32.4	1.0	1.50	133.0	439	32	38.9
218	58.1	84.0	201	213	268	263	5.2	5.3	13	17.0	26	32.2	0.9	1.48	127.0	449	32	42.5
219	55.6	84.0	197	211	263	259	5.2	5.6	12	15.4	19	31.2	0.8	1.46	140.0	477	35	43.3
221	52.6	86.5	195	214	258	262	5.0	4.8	12	15.6	23	34.2	0.9	1.33	133.0	420	33	37.7
222	57.1	98.0	200	215	263	262	4.9	5.7	12	16.2	23	31.0	0.8	1.36	78.6	373	35	39.6
223	54.6	90.0	199	214	263	263	5.0	6.0	11	14.6	19	28.2	0.8	1.32	83.1	415	33	43.5
224	55.6	90.0	202	214	268	263	4.6	7.3	11	13.8	20	27.4	0.6	1.09	109.0	414	29	37.4
227	53.2	90.4	197	213	258	264	4.8	5.6	11	13.2	16	25.8	0.6	1.11	137.0	472	33	41.1
228	55.2	94.9	196	214	258	264	5.1	5.6	13	13.6	23	24.0	0.8	0.95	65.0	412	32	38.8
229	56.2	94.9	197	214	263	264	4.9	5.6	12	15.0	22	26.2	0.7	1.09	130.0	443	29	36.8
231	51.7	79.4	200	213	258	264	4.7	5.3	12	13.4	20	26.4	0.6	0.94	117.0	484	28	36.6
232	51.7	79.4	199	214	263	264	4.4	4.7	13	14.2	25	29.4	0.7	1.13	158.0	431	31	37.7

Table 2. Continue

G. NO	Plht		Hdtm		Mtrt		Spkl		Nsps		Ngps		Gwps		Yield		Tkw	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs	yrs
244	54.2	90.4	202	214	263	260	4.7	4.9	13	12.8	20	20.4	0.6	0.77	127.0	464	30	38.3
246	49.2	94.9	199	214	258	259	4.7	5.8	11	15.2	19	28.0	0.7	1.12	114.0	465	32	39.2
247	60.2	101.0	204	216	258	259	4.8	5.1	14	14.0	26	27.0	0.8	0.95	85.0	501	30	35.7
248	54.2	67.9	196	214	263	264	5.1	5.5	14	15.2	24	32.6	0.7	1.49	43.9	295	32	44
Means	55.0	84.5	200	213	263	262	5.1	5.2	13	14.6	21	27.2	0.7	1.1	102.0	411	31	38.8
Artico	54.0	77.5	198	210	261	261	7.2	7.4	14	14.4	25	26.9	0.8	1.18	91.3	406	34	42.5
Bayraktar	52.0	70.6	195	207	256	260	7.2	7.9	12	14.7	21	28.8	0.8	1.07	149.0	465	34	39.1
Gerek	50.0	73.0	197	211	260	260	6.8	7.6	11	14.5	20	28.6	0.7	1.05	104.0	464	30	36.5
Karahan-99	52.0	76.1	198	212	260	262	8.9	9.3	14	15.5	28	32.6	0.9	1.33	99.5	466	31	38.1
Carisma	45.0	58.8	198	211	260	261	6.7	7.3	14	16.6	27	41.1	0.8	1.41	108.0	354	28	34
St. ort.	51	73.4	198	211	260	261	7	7.4	13	15.1	24	30.9	0.8	1.20	109	428	31	38.2
LSD (%5)	7	9.81	2.37	0.97	5.39	3.7	0.5	1.4	1.2	1.78	4.4	6.48	0.1	0.24	30.6	50.8	1.4	2.37
CV	11	10.5	0.92	0.35	1.59	1.09	5.3	13	7.2	8.99	13	16.4	13	15.5	21.2	9.04	3.5	4.77

Plht: Plant height(cm); Hdtm: Heading time (day); Mtrt: Maturation time (Day), Spkl: Spike length(cm); Nsps: Number of spikelet per spike (number); Ngps: Number of grain per spike; Gwps: Grain weight per spike; Yield (kg da-1); Tkw: Thousand kernel weight (g)

Table 3. Mean, minimum, maximum values and coefficients of variation of the studied properties in local Topbaş wheat pure lines

Colu mn	2015-2016				2016-2017					
	Minimum	Maximum	Mean	Distribution test value	Coefficient of variation	Minimum	Maximum	Mean	Distribution test value	Coefficient of variation
Mtrt	254.1-274.9		263.2	0.9587*	1.77	257.2-268.8		262.4	0.9287*	0.89
Spkl	3.52-8.86		5.1	0.8786*	15.21	3.76-9.25		5.2	0.8619*	17.05
Nsps	10.2-15.7		12.7	0.9892	8.78	11.4-18.7		14.6	0.9922	8.80
Ngps	13.5-30.0		21.3	0.9955	15.05	16.9-41.1		27.2	0.9875	15.90
Gwps	0.39-1.04		0.7	0.9941	17.57	0.53-1.68		1.1	0.9906	18.39
Plht	33.1-65.6		54.7	0.9347*	9.76	67.9-105.4		84.5	0.9798*	9.24
Hdtm	192.8-207.4		199.8	0.9497*	1.51	207.1-218.5		213.2	0.9861	0.89
Tkw	24.0-40.6		31.2	0.9857	9.06	29.7-65.2		38.8	0.8630*	10.13
Yield	26.7-192.9		102.4	0.9838	34.69	277.0-528.4		410.6	0.9664	11.81

*: Suitable for normal distribution according to Shapiro-Wilk test. Mtrt: Maturation time (day), Spkl: Spike length (cm); Nsps: Number of spikelet per spike (number); Ngps: Number of grain per spike; Gwps: Grain weight per spike; Plht: Plant height (cm); Hdtm: Heading time (day); Tkw: Thousand kernel weight (g); Yield (kg da-1)

lanılan hibrit çeşitler arasında günlük nem

Plant height: The mean plant height of landraces *Triticum compactum* wheat genotypes was (54.7 cm), and the mean plant height of the standard varieties used in the trial was (51.4 cm) in 2015-2016 growing seasons. Of the genotypes, genotype 25 had the lowest values with 33.19 cm, genotype 67 had the highest with 65.69 cm. In 2016-2017, the mean plant length of landraces *Triticum compactum* wheat genotypes was measured as 84.5 cm and the mean plant length of standard varieties as 73.4 cm (Table 2). It was found that the genotype 248 had the lowest plant length with 67.90 cm and the genotype 31 had the highest plant length with 105.4 cm. In both years, it was found that Carisma had the lowest plant length and Artico had the highest plant height. During the 2015-2016 period, the plant height coefficient of variation 9.76% and 2016-2017 growth seasons 9.24% were determined (Table 3). Since the coefficient of variation is calculated from the mean squares of genotypes, it is considered the measure of variation between the studied properties of genotypes. 10% or more coefficient of variation is accepted as sufficient variation for growers (Kılıç et

al. 2016; Akçura and Topal 2008; Karagöz and Zencirci 2005). Partigöç (2009) compared local bread wheat genotypes in irrigation and rainfed conditions and found that the height of the plant varies in irrigation conditions (57.4-103.3 cm) and dry conditions (43.8 - 61.4 cm). Similar to the findings in this study.

The mean heading time of Topbaş genotypes was determined as 199.8 days in 2015-2016, 213.2 days in 2016-2017, while the mean heading time of standard varieties were determined as 197.5 days in 2015-2016 and 210.7 days in 2017-2018. Mean maturation time of Topbaş genotypes was determined as 263.2 days in 2015-2016 and 262.2 days in 2016-2017, while the mean maturation time of standard varieties was determined as 259.9 days in 2015-2016 and 261 days in 2017-2018.

Spike length: The mean spike length of *Triticum compactum* wheat genotypes in 2015-2016 was 5.1 cm, the mean spike length of the standard varieties used in the experiment was 7.0 cm. The genotype 182 had the lowest spike length with 3.5 cm and the genotype 141 had the highest spike length with 8.3 cm. In 2016-2017, the mean length of spike of

Table 4. Grain color of topbaş wheat genotypes and the coefficient of infection of the yellow rust and stem rust diseases

G.No	Grain Color	Yellow rust CI	Stem rust CI	G. No	Grain Color	Yellow w rust CI	Stem rust CI	G.No	Grain Color	Yellow rust CI	Stem rust CI
6	Red	40	12	131	White Beyaz	24	80	193	Red	100	0
24	White	40	40	132	White eyaz	20	100	194	White	100	80
25	White	80	40	133	White	60	60	196	Red	4	100
26	White	12	0	134	Red	100	0	197	White	0	0
28	Red	60	60	136	Red	100	20	198	White	20	100
31	Red	60	40	137	Red	100	100	199	White	12	0
34	White	10	20	138	Red	40	100	200	White	100	0
37	Red	12	10	139	White	60	100	201	Red	40	40
38	White	4	60	141	Red	40	40	202	White	8	20
39	White	0	20	142	Red	60	60	203	White	40	60
41	White	12	100	143	White	24	100	204	White	8	20
54	White	60	60	144	White	20	100	206	White	40	60
57	Red	4	40	146	White	6	60	207	White	60	20
62	White	100	100	147	White	0	20	210	White	40	100
67	White	0	100	148	White	12	60	211	White	60	100
68	White	12	80	149	White	100	0	212	White	60	60
74	White	40	0	150	White	100	0	213	Red	60	40
78	Red	100	100	152	White	100	60	214	Red	80	0
79	White		100	153	White	24	40	216	White	80	0
82	Red	100	80	154	White	100	40	217	White	100	0
86	Red	100	60	156	White	100	0	218	Red	100	0
88	White	40	100	157	White	0	60	219	White	100	0
92	Red	20	60	158	Red	24	80	221	White	100	0
97	Red	100	24	159	Red	100	40	222	White	100	0
98	White	40	100	161	White	100	80	223	White	8	0
99	Red	40	100	162	White	40	100	224	Red	60	0
101	Red	100	80	163	White	40	100	227	White	100	0
102	Red	0	0	164	Red	4	100	228	White	12	20
103	Red	100	10	166	White	12	100	229	White	1	20
104	Red	100	0	167	White	100	100	231	White	60	100
106	Red	100	60	168	White	100	100	232	White	40	0
108	Red	0	60	169	Red	100	100	233	White	0	100
109	White	4	60	171	White	60	100	234	Red	40	100
111	White	100	0	172	White	100	0	236	Red	60	20
112	Red	20	0	173	White	60	0	237	White	60	20
113	White	100	60	174	White	80	60	238	Red	40	100
114	White	100	100	175	Red	60	60	239	Red	10	60
116	White	36	60	177	White	0	100	241	Red	0	0
117	Red	60	40	178	Red	100	60	242	White	40	0
118	White	8	20	179	Red	60	0	243	White	100	0
119	White	60	60	181	Red	0	0	244	White	100	0
121	White	20	60	182	White	4	100	246	Red	100	0
122	Red	40	60	183	White	60	0	247	White	100	0
123	White	40	60	184	Red	24	0	248	White	100	100
124	White	60	0	187	White	100	0	Artico	Red	100	0
127	White	100	100	188	White	100	0	Bayraktar	White	60	40
128	White	100	100	190	Red	0	0	Carisma	Red	40	40
129	Red	100	0	192	White	100	100	Gerek	White	80	40
								Karahan 99	White	24	40

G. No: Number of genotypes. CI: Coefficient of infection

Table 5. Correlation of genotypes between properties (r)

	Mtrt	Spkl	Nsps	Ngps	Gwps	Plht	Hdtm	Yield
Spkl	-0.1531							
Nsps	0.3096**	0.2117*						
Ngps	0.1511	0.2512**	0.7725**					
Gwps	-0.0221	0.3556**	0.5321**	0.7223**				
Plht	0.0250	0.1234	0.0464	-0.0288	0.1967*			
Hdtm	0.3680**	-0.2205**	0.1364	0.0754	-0.0504	0.1645		
Yield	-0.1523	0.1674*	-0.0670	0.0953	0.1117	0.3386**	0.0296	
Tkw	-0.2726**	0.2505**	-0.2809**	-0.1512	0.3868**	0.2866**	-0.3914**	0.0885

*:p<0.05, **:p<0.01 Mtrt:Maturation time (day), Spkl: Spike length (cm); Nsps: Number of spikelet per spike (number); Ngps: Number of grain per spike; Gwps: Grain weight per spike; Plht:Plant height (cm); Hdtm:Heading time (day); Tkw:Thousand Kernel weight (g); Yield (kg da-1)

Triticum compactum wheat genotypes was measured as 5.2 cm and the standard varieties as 7.4 cm. The genotype 227 had the lowest spike length with 3.8 cm and the genotype 141 had the highest spike length with 8.9 cm. In both years, Carisma was found to have the lowest spike length and Karahan 99 the highest spike length (Table 2). Coefficient of variation in spike length was found as 15.21% in 2015-2016 and 17.05% in 2016-2017 (Table 3). Considering the coefficient of variation in spike length, it can be said that landraces *Triticum compactum* wheat populations have the potential to be used in breeding studies. Akçura (2006), in his work on the local bread wheats, stated that spike length average was 7.95 cm, coefficient of variation was 17.39% in overall bread wheat populations in Turkey. Dotlacil et al. (2003) stated that there was a proportionally wide variation in the spike length and a coefficient of variation (11-20%) in the experiment set consisting of a total of 222 materials including winter local wheat varieties and registered wheat varieties.

Number of spikelets per spike: The average number of spikelets of Topbaş wheat genotypes in 2015-2016 was 12.7, the mean number of spikelets per spike of the standard varieties used in the experiment was 13. Among the genotypes, the genotype 25 had the lowest value with 10.2 and the genotype 162 was the highest with 15.7. In 2016-2017, the mean number of spikelets of Topbaş wheat genotypes was measured as 14.6 and the mean number of spikelets of standard varieties as 15.1. The genotype 98 had the lowest number of spikelets with 11.5 and the genotype 79 had the highest genotype with 18.8 highest number of spikelets (Table 2). The coefficient of variation of number of spikelets per spike was 8.78% in 2015-2016 and 8.80% in 2016-2017. Considering the fact that the number of grains in long spike is generally higher than short ones, it can be said that the majority of local Topbaş wheat populations have the potential to be used in breeding studies in terms of spike length. Through Akçura's study of local populations of bread wheat in 2006 in Turkey; it was found that the mean number of fertile spikelets per spike was 14.92, and the coefficient of variation was 8.60%. We can say that there is a variation that can be used in breeding studies in terms of the number of spikelets where the results overlap with this study.

Number of grain per spike: The mean number of grains in Topbaş wheat genotypes for 2015-2016 was 21.3, The mean number of grains of the standard varieties used in the experiment was 23.8. Genotype 111 had the lowest number of grain with 13.5 per spike, while genotype 206 had the highest number of grain with 30.0 per spike. In 2016-2017, the mean number of grains in spike of Topbaş wheat genotypes was measured as 27.2 and the mean number grains in spike of standard varieties

as 30.9. It was found that genotype 204 had the lowest number of grains in spike with 17.0, genotype 141 had the highest number with 39.6 (Table 2).

Grain weight per spike: The mean grain weight per spike of Topbaş wheat genotypes in 2015-2016 was 0.7 g, and the mean grain weight per spike of the standard varieties used in the experiment was 0.8 g in the spike. Genotype 26 had the lowest grain weight per spike with 0.39 g, genotype 101 with the highest grain weight per spike with 1.04 g. In 2016-2017, grain weight per spike of Topbaş wheat genotypes was measured as 1.1 g and grain weight per spike of standard varieties as 1.2 g. Genotype 108 had the lowest grain weight per spike with 0.53 g and the genotype 24 had the highest grain weight per spike with 1.69 g (Table 2). The CV of number of grain per spike was determined as 15.05% in 2015-2016 and 15.90% in 2016-2017 period (Table 3). Considering the coefficient of variation in grain number in spike, it is seen that the variation in local Topbaş wheat populations is wide. Grain weight coefficient of variation was determined as 17.57% in 2015-2016 and 18.39% in 2016-2017 period (Table 3). Considering the coefficient of variation in grain weight per spike, it is seen that the variation of local Topbaş in wheat populations is wide.

Thousand kernel weight: Mean of thousand kernel weight of Topbaş wheat genotypes of 2015-2016 were determined as 31.2 g, and the mean of thousand kernel weight of standard varieties used in the experiment was 31.2 g. Genotype 31 had the lowest with 24.1 g and genotype 67 had the highest with 40.7 g. In 2016-2017, mean of thousand kernel weight of Topbaş wheat genotypes were measured as 38.8 g and 38.2 g for standard varieties. Genotype 175 had the lowest value with 29.7 g and genotype 177 had the highest value S with 65.2 g for thousand kernel weight (Table 3). Coefficient of variation of thousand kernel weight was determined as 9.06% in 2015-2016 and 10.13% in 2016-2017. The CV of thousand kernel weight was determined as 9.06% in 2015-2016 and 10.13% in 2016-2017. It is seen that the CV of thousand kernel weight of local Topbaş wheat populations will provide an opportunity for selection in breeding studies in which the variation is wide. According to the CV of thousand kernel weight, local Topbaş wheat populations are suitable for selection in breeding studies. There are similar studies on this subject. Kılıç et al. (2016), conducted a study with 145 local wheats. They reported that the number of grain per spike was ranged between 10.95-38.58, grain weight per spike 0.28-1.4 g, thousand kernel weight 20.30-40.42 g. Şahin et al. (2019) stated that the weight of a thousand kernel weight between 31.94 and 41.6 g in their study with cultivated wheat grown in rainfed conditions. The fact that the weight of

thousand kernel weight is too high or too low is not preferred for the industrialists who use wheat. They stated that during processing of large and very small wheat grain genotypes, there may be losses during the screening and cleaning stages. According to Şahin et al. (2004), having a large grain become a problem in storage and cleaning of the mill equipment. Very small grains can also cause trouble during cleaning. Bread wheat genotypes with very small grains are not preferred for the grain industrialist. Because, during normal cleaning, more than 10% may be lost and dandruff output is high.

In order to determine the disease values of the trial, a planting was done in the disease observation garden in Sakarya Maise Research Institute by using the Modified Cobb scale with the results. Each type of rust analysis was carried out according to disease severity (1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100) and reaction type in the flag leaves of plants (Peterson et al. 1948). Coefficients of infection were found by multiplying the values read for yellow rust and stem rust by the determined coefficients. For yellow rust, 0 infection coefficients for 12 genotypes, 100 infection coefficients for 49 genotypes were calculated. For leaf rust, 0 infection coefficients for 43 genotypes, 0 infection coefficients for 39 genotypes were calculated (Table 4).

Yield: The mean yield of Topbaş wheat genotypes for 2015-2016 was 102.4 kg da⁻¹, and the average yield of the standard varieties used in the trial was 109.3 kg da⁻¹. It was determined that genotype 24 had the lowest yield with 26.76 kg da⁻¹ and genotype 200 had the highest yield with 180 kg da⁻¹. The mean yield of Topbaş wheat genotypes for 2016-2017 was 410.6 kg da⁻¹ and it was 427.7 kg da⁻¹ for standard varieties. It was found genotype 88 had the lowest yield with 277 kg da⁻¹, while genotype 173 had the highest yield with 528 kg da⁻¹ (Table 3). Coefficient of variation of the yield was determined as 34.69% in 2015-2016 and 11.81% in 2016-2017 period (Table 2). When the coefficients of variation of the yield are analyzed, it is seen that the variation of local Topbaş wheat populations is wide. Veen and Palmer (1997), studied with *Triticum spelta*, *Triticum dicoccum*, *Triticum compactum* species that they found plant height of *Triticum compactum* as 50-110 cm, grain size in spike as 18-62 pieces, thousand kernel weight as 19-42 g, yield as 16-444 kg da⁻¹, which coincides with the findings in this study.

In the research, the relations of the features examined on the basis of visual inspection and evaluation are given in Figure 2. In the analysis made with the biplot method, PC1 (1st main component) constituted 28.5% of the total variation, PC2 (the 2nd main component) constituted 23.3% of the total variation, both did 51.8% in total. In Figure 2, while tkw (thousand kernel weight), yield,

plht (plant height), spkl (spike length), gwps (grain weight of per spike) vectors were less than 90 degrees, in the same direction and positive region, hdtm (heading time), mtrt (maturation time) nsps (number of spikelet per spike), ngps (number of grain per spike) were in the negative region. Considering the numerical correlation of the thousand kernel weight with other properties, it has a significant positive relationship with plht ($r = 0.2525^{**}$) gwps ($r = 0.3868$), plht ($r = 0.2866^{**}$), and it has a negative relation with nsps ($r = -0.2809$), mtrt ($r = -0.2726^{**}$) (Table 5). Similarly, Kılıç and his colleagues (2016) stated in their study that the thousand grain weight had a significant and positive relationship with grain number per spike (0.211^{**}), grain weight per spike (0.455^{**}), and had a negative relationship with number of spikelet per spike (-0.16^{**}). The results are similar in both studies, except for the number of spikelets. When looking at the shape of the PCA, it is seen that the tkw, yield, plht, gwps weight vectors are close to each other and form a group. It was observed that bts and nsps formed a group of hdtm and a group at the time of maturation.

Result

140 pure lines belonging to Topbaş wheat genotypes selected from local wheats collected from different cities in Turkey were evaluated for the use of biscuit research. Trial material consisted of 49 red and 91 white genotypes. Significant variations were detected among the traits that affect the grain yield such as the number of grains per spike, grain weight per spike, thousand kernel weight, spike length, number of spikelet per spike. In addition to creating an important genetic resource for studies on biscuit wheat breeding, this will enable new species with high yield and good biscuit quality with the result of selection studies. Since the coefficients of infection of yellow rust and stem rust diseases also vary, it is a fact that this can also be helpful in developing a durable genotype in breeding studies. It is thought that the supply of sustainable and safe food in risky situations such as global warming in agriculture can be overcome by using local wheat genetic resources in breeding programs. 15 genotypes used in this study (74, 102, 114, 121, 124, 141, 146, 147, 177, 181, 199, 207, 214, 216, 242) were selected to be used as parents in breeding programs.

References

- Akçura, M. (2006). *Türkiye kışlık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 227 s. Konya.
- Akçura, M. (2009). Genetic variability and interrelationship among grain yield and some quality traits in Turkish winter durum wheat landraces. *Türk J Agric For*. 33: 547-556.

- Akçura, M., Topal, A. (2008). *İç Anadolu Bölgesi yerel ekmeklik buğday popülasyonlarından seçilen saf hatların tane verimi ve kalite özellikleri yönünden bazı tescilli çeşitlerle karşılaştırılması*. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- Aktaş, H., Özberk, F., Oral, E., Baloch, F.S., Doğan, S., Kahraman, M., Çığ, F. (2018). Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinin buğday genetik kaynakları bakımından potansiyeli ve sürdürülebilir olarak korunması. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi* 7(2), 47-54.
- Anonymous, (2000). *American Association of cereal chemist Approved Methods of the AACCC*. 9th ed. The Associationstpaul, MN, USA.
- Atak, M. (2017). Buğday ve Türkiye köy buğday çeşitleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(2), 71-88.
- Bohn, M., Utz, H.F., Melchinger, A.E. (1998). Genetic similarities among winter wheat cultivars determined on the basis of RFLPs, AFLPs, and SSRs and their use for predicting progeny variance. *Crop Sci.* 39(1), 228-237.
- Dotlacil, L., Hermuth, J., Stehno, Z. (2003). Earliness, spike productivity and protein content in European winter wheat landraces and obsolete cultivars. *Plant Soil Environment*, 49(2), 67-74.
- Gökgöl, M. (1939). *Türkiye Buğdayları*. Cilt II. Yeşilköy Tohum Islah Enstitüsü Yayın No:14.
- Kan, M., Küçükçongar, M., Morgounov, A., Keser, M., Özdemir, F., Mumınjanov, H., Qualset Calvin, O. (2017). Türkiye'de yerel buğday popülasyonlarının durumu ve yerel buğday. üreten üreticilerin üretim kararlarında etkili olan faktörlerin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2), 54-64.
- Karagöz, A., Zencirci, N. (2005). Variation in wheat (*Triticum spp.*) landraces from different altitudes of three regions of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52: 775–785, 2005
- Kılıç, H., Akçura, M., Uçar, R., Aktaş, H., Kökten, K., Tekdal, S. (2016). Yerel ekmeklik buğday popülasyonundan seçilmiş saf hatlarda bazı özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. *Tr. Doğa ve Fen Derg.* – *Tr. J. Nature Sci.* Vol. 5 No. 1.S 52-60.
- Özberk İ., Özberk F. (2016). Buğday Genetik Kaynaklarının Islahta Kullanımı TÜRKTOB 18 sayı s.24-32.
- Partigöç, F. (2009). *Konya yöresi yerel popülasyonlarından seçilen ekmeklik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Peterson, R. F., Campbell, A. B., Hannah, A. E. (1948). A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. *Canadian Journal of Research*, 26(5), 496-500.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S. (2004). Buğday ve arpa islahında kullanılan kalite kriterleri. *Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1(1), 54-60.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Mecitoğlu Güçbilmez, Ç., Gür, S., Yakışır, E. (2019). Kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin farklı reolojik analiz cihazları ile kalite ve teknolojik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(2) , 216-231 .
- Tavella, C.M. (1978). Date of heading and plant height of wheat varieties as related to septoria leaf blotch damage. *Euphitica*, 27: 577-580.
- Torres, A., Pietragalla, J. (2012). *Physiological Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping*. ISBN:978-970-648-182-5 page:108 Mexico, D.F.: CIMMYT.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarımsal veriler. <http://www.tuik.gov.tr>
- Veen, M.V.D, Palmer, C. (1997). Environmental factors and the yield potential of ancient wheat crops. *Journal of Archaeological Science*, 24: 163–182.
- Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.*, 14: 415-421.

Zenginleştirilmiş Erişte Üretiminde Yeni Yaklaşımlar

Şule KESKİN¹, Asuman KAPLAN EVLİCE²

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Kalite ve Teknoloji Bölümü, Yenimahalle, Ankara

² Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Böl. Sivas

***Sorumlu Yazar:**

Tel.: -

sule.keskin@tarimorman.gov.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 17.03.2022

Kabul Tarihi : 09.06.2022

Keywords: Erişte, noodle,

zenginleştirme, beslenme, unlu mamuller

Anahtar kelimeler: Erişte,

noodles, enrichment, nutrition, bakery products

Öz

Erişte ülkemizde sevilerek tüketilen geleneksel gıdalardan biri olup, sert veya yumuşak buğday ununun kullanıldığı, makarna benzeri bir üründür. Bölgelere göre farklı formülasyonlarla üretilse de geleneksel olarak erişte, un, su, tuz ve bazı bölgelerde de yumurta ile hazırlanan hamurun açılarak inceltilmesi, kesilmesi ve kurutulması ile üretilmektedir. Bazı besinsel bileşenler tahıl ürünlerinde düşük miktarda bulunmakta, bazıları da işleme sırasında kayba uğramaktadır. Özellikle buğdayda, una öğütme sırasında protein, diyet lifi ve vitaminler gibi temel besin bileşenlerinde kayıplar meydana gelmektedir. Hem kayba uğrayan bileşenlerin yerine konması hem de sağlık üzerine olumlu etkileri bulunan bileşenlerce zenginleştirmek için ürünlere çeşitli yollarla besin maddeleri ilave edilmektedir. Üretiminde kullanılan hammaddelere göre farklı özelliklerde eriştelere elde edilmektedir. Kolay hazırlanması, maliyetinin düşük ve raf ömrünün uzun olması, duyuşal özellikleri, çeşitliliği ve besleyiciliği nedeniyle erişte popüler bir üründür. Bu nedenle erişte, zenginleştirme için uygun bir gıda olarak düşünülmektedir. Özellikle son yıllarda erişte zenginleştirmede yeni kaynaklara ve yöntemlere yönelik çalışmalar yapılarak eriştenin hem besin değeri hem de tekstürel ve duyuşal özellikleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu derlemede de ülkemize özgü olan erişte üretiminde kullanılan hammaddelerin kalite üzerine etkileri ve farklı yöntemlerle zenginleştirilmesi hakkında bilgi verilmiştir.

New Approaches in Enriched Noodle Production

Abstract

Noodle, consumed with pleasure in our country, is one of the traditional foods. It is a pasta-like product in which hard or soft wheat flour is used. Noodle is traditionally prepared with flour, water, salt, and in some regions, egg although its production varies according to the region. The steps of noodle production are basically dough mixing, sheeting, pre-drying, cutting, and drying. Some nutritional components are low in grain products, and some are lost during processing. Especially in wheat, losses occur in nutritional components such as protein, dietary fiber and vitamins during milling. Nutrients are added to end-products in various ways both to replace the lost components and to enrich them with components that have positive effects on health. Noodles with different properties is obtained according to the raw materials used in their production. It is a popular product because of its easy preparation, low cost, long shelf life, product range, good sensory properties, and nutritional value. Therefore, it is considered a suitable food for enrichment. Especially in recent years, studies have been carried out on new sources and methods in noodle enrichment, and both nutritional value and textural and sensory properties of noodle have been tried to be improved. In this review, information is given about the effects of the raw materials used in the production of noodle, which is unique to our country, on the quality and its enrichment with different methods.

1. Giriş

Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi Türkiye'de de günlük kalori ihtiyacının önemli bir kısmı tahıl ve tahıl ürünlerinden sağlanmaktadır (Bergman ve ark., 1994; Kalkan ve ark., 2020). Makarna benzeri bir ürün olan erişte ülkemizin geleneksel tahıl ürünlerinden biridir. Ancak, kullanılan bazı hammaddeler, işlem koşulları ve tüketim şekilleri ile makarnadan farklılıklar göstermektedir (Levent ve ark., 2020a).

Erişte (noodle), Çin menşeli bir gıda olup buradan ipek yolu ile dünyanın birçok yerine yayılmıştır (Kalkan ve ark., 2020). Eriştenin ilk olarak MÖ 5000 yıllarında Çin'de ortaya çıktığı ve daha sonra diğer Asya ülkelerine yayıldığına inanılmaktadır (Guoquan ve Kruk, 1998). Asya'da insanların diyetinin önemli bir kısmını erişte oluşturmakta olup, burada buğdayın yaklaşık %40'ı erişte (noodle) üretiminde kullanılmaktadır (Koca ve ark., 2018).

Erişte dünyada birçok çeşitte üretilmektedir. Fakat ülkemizde genellikle sert veya yumuşak buğday unu, su, tuz ve bazı yörelerde de yumurta kullanılarak üretilmektedir. Makarna benzeri bir ürün olan erişte üretiminde temel olarak hamur yoğurma, hamur açma, kesme ve kurutma aşamaları bulunmaktadır. Bazen buharda pişirme, kızartma, dondurma gibi çeşitli uygulamalar da yapılmaktadır (Park ve Baik, 2004; Koyuncu ve ark., 2011; Göksel Saraç, 2021a).

Son yıllarda tüketicilerin beslenme ve sağlık konularına odaklanmasıyla fonksiyonel ürünlerin beslenmedeki önemi artmış ve bilimsel çalışmalar bu yönde yoğunlaşmıştır (Mark ve ark., 2019; Dulger Altiner, 2021). Tahıl ve tahıl ürünleri bazı besinsel bileşenleri düşük miktarda içermektedir. Bunların bir kısmı da gıdaların işlenmesi sırasında kayba uğramaktadır. (Dulger Altiner, 2021). Erişte ve benzeri tahıl ürünleri de besinsel özelliklerini geliştirmek için çeşitli protein kaynakları, diyet lifi ve mikro besin maddeleri ile zenginleştirilebilmektedir (Bilgiçli, 2009).

Bu derlemenin amacı, ülkemizde yaygın olarak tüketilen eriştenin üretimi, farklı kaynaklarla ya da farklı yöntemlerle elde edilmiş katkılarla zenginleştirilmesi konusunda bilgi vermektir.

2. Erişte Üretiminde Kullanılan Hammaddeler ve Erişte Kalitesine Etkileri

TS-12950 Erişte Standardında, erişte buğday ununa tuz, tipine göre alkali tuzlar (sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat gibi) ve yumurta katıldıktan sonra içilebilir nitelikteki su ile hazırlanan hamurun yoğrulması, tekniğine uygun bir şekilde işlenmesiyle kurutulmuş, kaynatılarak pişirilmiş, buharda pişirilmiş veya doğrudan tüketime hazır bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Hiçbir çeşni maddesi içermeyen erişte sade erişte, diğer tahılların, sebzelerin, baklagillerin unları ve

benzer maddelerin katılmasıyla elde edilen erişte çeşnili erişte, erişte hamuruna ilave edilmesine izin verilen, vitamin ve mineral madde ilavesiyle hazırlanan erişte ise zenginleştirilmiş erişte olarak tarif edilmiştir (Anonim, 2003).

Erişte üretiminde kullanılan hammaddeler, özellikle de un, son ürünün kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Park ve Baik, 2004). Un rengi, protein miktarı ve kalitesi, zedelenmiş nişasta miktarı, kül, sarı pigment içeriği ve polifenol oksidaz aktivitesi erişte kalitesini etkileyen faktörlerdir. Sonuç olarak elde edilen ürünün duyusal, besinsel ve kalite özellikleri açısından farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Park ve Baik, 2004; Levent ve ark., 2020a; Göksel Saraç, 2021a).

Erişte üretiminde istenilen özelliklere sahip son ürün elde edebilmek için una ögütülecek olan buğdayın kalitesi önemlidir (Guoquan ve Kruk, 1998). Ülkemizde erişte yapımında bazı bölgelerde durum buğdayı unu, bazı bölgelerde ise ekmeklik buğday unu kullanılmaktadır. Erişte yapımında hem kullanılan buğday çeşidi hem de kullanılan diğer bileşenler, hamur ve son ürün olan erişte kalitesini etkilemektedir (Uzunoğlu, 2002).

Unun önemli bir bileşeni olan protein miktarı, erişte tekstürünü etkilemektedir. Protein miktarı arttıkça eriştenin sertliği de artmaktadır. Protein içeriği düşük unların erişteleri ise daha açık renkli, daha az kuvvetli ve daha kolay kırılabilir yapıda olmaktadır. Unun kül miktarının yüksek olması ise erişte rengini koyulaştırmaktadır. Unun içerdiği kül miktarının artışıyla erişte rengi koyulaşmakta ve bu durumdan erişte rengi olumsuz yönde etkilenmektedir. İyi kalitede parlak renkte erişte üretebilmek için kül miktarı düşük (%0.35-0.40) un kullanılması gerektiği ifade edilmektedir. Polifenol oksidaz enzimi de enzimatik esmerleşmeye neden olmaktadır. İnce partiküllü un, erişte kalitesi için önemli bir kriterdir (Hou ve Kruk, 1998; Eyidemi, 2006; Öncel, 2017; Kılıcı, 2019). Zedelenmiş nişasta miktarı yüksek unların eriştelerinde pişme süresi uzun, su penetrasyonu az, pişme sırasında suya geçen madde miktarı fazla olmaktadır (Moss ve ark. 1987). Buğday unu nişastasının jelatinizasyon ve şişme özellikleri de önemli olup, yüksek çiriş viskoziteli un, yeme kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (Eyidemi, 2006; Kılıcı, 2019).

Renk, pişirme özellikleri, doku ve tat tüketicinin kabulünü etkileyen başlıca kalite parametreleridir (Levent, 2019). Geleneksel Türk erişteleri esas olarak buğday unu, yumurta ve tuzdan üretilmektedir. Besin değerini önemli düzeyde arttıran yumurta bu ürünlerin hem fiziksel ve hem de duyusal özelliklerini geliştirmektedir. Süt, peynir altı suyu tozu ve diğer katkı maddeleri Türkiye'nin bazı bölgelerinde erişte formülasyonuna eklenebilmektedir (Özkaya ve ark., 2001; Bilgiçli, 2009). Göksel Saraç (2021a) içerdiği yüksek protein miktarı nedeniyle erişte üretiminde yumurta

kullanılmasının hamurun şekil alma özelliğini ve esnekliğini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir.

Uzunoğlu (2002) yaptığı çalışmada iki ekmeçlik (Bezostaya, İkiçce-96) ve bir makarnalık (Kızıltan) buğday çeşidinden elde edilen %68, 80 ve 100 randımanlı unlardan erişte yapmıştır. Makarnalık buğday unundan yaptığı erişteler sarı renkli iken ekmeçlik buğdaylardan protein oranı yüksek olan Bezostaya çeşidinden yaptığı eriştelerde ağırlık artışı, hacim artışı ve suya geçen madde miktarı diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Unun randımanına bağlı olarak, eriştelerin kül ve protein miktarları yükselmiş, *L* parlaklık değerleri azalmış, *a* kırmızılık ve *b* sarılık değerleri ise artmıştır. Randımanın artışıyla eriştelerin pişmedeki ağırlık artışı ve hacim artışında azalma, suya geçen madde miktarında ise artma meydana gelmiştir. Ayrıca, çalışmada randımanı düşük unlardan yapılan eriştelerin yüzey özelliklerinin, randımanı yüksek unlardan yapılanlara göre daha iyi olduğu ve randımanın artışının tadı olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir.

Emeksizoglu (2016) yaptığı tez çalışmasında, Kastamonu bölgesinde yetiştirilen 30 farklı köyden temin ettiği Siyez buğdaylarının kalitelerini belirlemiş, sedimentasyon değeri yüksek olan 10 tane örnekten erişte üretmiştir. Siyez buğdayının sarı pigment, toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi diğer buğday çeşitlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışma sonucunda, erişte örneklerinin sertlik derecesinin unların protein içeriği ile orantılı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Sedimentasyonu düşük unlardan yapılan erişte örneklerinde ise yapışkanlık derecesi artmıştır.

Erişte üretiminde kullanılan su miktarı da önemli olup hamur yapısını etkilemektedir. Ekmeğe göre erişte üretiminde daha az su kullanılarak gluten gelişimi azaltılmaktadır. Böylece homojen yapıda pürüzsüz bir yüzeye sahip kolay açılabilir bir hamur elde edilmektedir. Ayrıca, su miktarının az olması ile hem ürün rengi korunmakta hem de kurutma sırasında uzaklaştırılacak su miktarı azaltılmış olmaktadır (Hou ve Kruk, 1998).

Erişte üretiminde tuz, lezzeti artırmakta, gluten yapısını güçlendirmekte ve tekstürü geliştirmektedir (Widjaya, 2010). %2 oranında tuz içeren eriştelerde yapışkanlık oranının düştüğü, hamur yapısının ise güçlendiği ifade edilmektedir (Öncel, 2017).

3. Eriştenin Zenginleştirilmesi

İnsanların sağlıklı ve mutlu bir yaşam sürmelerini sağlayacak güvenli ve besleyici gıdaları sağlamak gıda üretiminin temel amacıdır. Beslenme ve sağlık arasındaki ilişkinin anlaşılmasındaki ilerlemeler sonucunda fonksiyonel gıdalar kavramı ortaya çıkmıştır (Siró ve ark., 2008). Tüketicilerin beslenme alışkanlıklarının değişmesi, yaşam kalitesindeki beklentilerinin artması, sağlıklı

beslenme bilincinin gelişmesi, son yıllarda obezite ve diğer sağlık sorunlarının artması fonksiyonel gıda üretimi ve tüketiminin artmasında etkili olmuştur (Kalkan ve ark., 2020; Köten ve Ünsal, 2022).

Fonksiyonel gıda üretimine yönelik zenginleştirme çalışmalarının temel amacı, çeşitli nedenlerle gıdalarda kaybolan besin maddelerinin yerine konulması ve beslenme yetersizliğine bağlı sorunların önüne geçebilmek için bunlara daha fazla besin maddesi eklenmesidir (Koyuncu ve ark., 2011). Basit hazırlama süreci, düşük maliyeti, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşal özellikleri, uzun raf ömrü, çeşitliliği ve besleyiciliği nedeniyle eriştenin popüleritesi sürekli artmaktadır. Bu nedenle erişte, zenginleştirme için uygun bir gıda olarak kabul edilmektedir (Köten ve Ünsal, 2022). Özellikle unun, öğütülmesi sırasında protein, diyet lifi ve vitaminler gibi temel besin bileşenleri kayba uğramaktadır (Koca ve ark., 2018; Yaver ve Bilgiçli, 2020). Bu amaçla son yıllarda eriştenin hem besinsel değerini hem de tekstürel ve duyuşal özelliklerini geliştirmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, zenginleştirmede kullanılan hammaddelere ait başlıkların altında verilmiştir.

3.1. Tahıl ve ürünlerinin kullanılması

Levent (2019) yaptığı bir çalışmada buğday ununa % 0, 20, 40, 60, 80 ve 100 oranlarında siyez buğday unu ilave ederek erişte üretmiş ve eriştelerin bazı özelliklerini değerlendirmiştir. Araştırmacı siyez katkılı eriştelerde kül, protein, kalsiyum, demir, bakır, magnezyum, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, hacim ve ağırlık değerlerinde artışlar olduğunu ifade etmiştir. En düşük pişirme kaybı değeri (%5.85), %100 siyez buğday unundan yapılan erişteden elde edilmiş, ancak bu eriştenin tat ve çiğneme puanları daha düşük olmuştur. Çalışmada örneklerin fizikokimyasal özellikleri, duyuşal özellikleri ve pişme kaliteleri dikkate alındığında, erişte formülasyonunda siyez buğday ununun %60 seviyesine kadar başarıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yapılan bir başka çalışmada da buğday ununa %30'a kadar çavdar unu ilavesi ile renk ve tekstür açısından kabul edilebilir erişte elde edilebileceği ifade edilmiştir (Kruger ve ark., 1998). Karabuğday unu ilavesinin erişte özelliklerine etkisini belirlemek için yapılan bir çalışmada ise buğday unu yerine %40 seviyesine kadar karabuğday unu kullanılmıştır. Erişte örneklerinde karabuğday miktarına bağlı olarak kül, selüloz, yağ, fitik asit, potasyum, magnezyum ve fosfor içeriği artmış, nişasta içeriği düşmüş ve koyu renkli erişteler elde edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre %25 seviyesine kadar karabuğday katkısı kabul görmüştür (Bilgiçli, 2009).

Yapılan bir başka çalışmada ise buğday ununa farklı oranlarda (%0, 10, 20 ve 30) tam yeşil buğday unu katılarak erişte özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Yeşil buğday unu ilavesi ile eriştelerin

optimum pişirme süresi, su tutma kapasitesi ve pişme kaybı artarken, pişmiş eriştelere esneklik ve çiğnenebilirliği azalmıştır. Çalışma sonucunda erişte üretiminde 30 g/100 g oranında tam yeşil buğday unu kullanılarak kabul edilebilir eriştelere üretilbileceği ifade edilmiştir (Zhang ve ark., 2020).

Tahıl kepekleri zengin besinsel lif ve fitokimyasal içeriği ile fonksiyonel açıdan iyi bir katkı maddesidirler (Levent ve ark., 2020b). Yapılan bir çalışmada erişte üretiminde kızılötesi ile stabilize edilmiş pirinç kepeği farklı oranlarda kullanılmıştır. Elde edilen kepek ilaveli eriştelere ham yağ, protein, diyet lifi, B vitaminleri, Mg, K, P, Mn, Ca ve Se içeriklerinin arttığı ve optimum pişirme süresinin uzadığı belirlenmiştir. Ayrıca, pirinç kepeği ikameli eriştelere yapışkanlığı ve esnekliği kontrole kıyasla azalmıştır. Tekstür, tat, aroma ve genel kabul edilebilirlik açısından pirinç kepeğinin %10 oranına kadar erişte yapımında kullanılabileceği belirtilmiştir (Yılmaz Tuncel ve ark., 2017).

Un değirmenlerinin besleyici bir yan ürün olan buğday ruşeymi, buğday ununun yaklaşık 3 katı protein, 7 katı yağ, 15 katı şeker ve 6 katı mineral madde içermektedir. Ayrıca, buğday ruşeymi tokoferol, B grubu vitaminler, lisin ve doymamış yağ asitleri açısından da iyi bir kaynaktır (Sudha ve ark., 2007). Yapılan bir çalışmada buğday ruşeymine farklı stabilizasyon işlemleri (otoklav, kuru ısıtma, mikrodalga, kızılötesi ve ultraviyole-C) uygulanmış ve erişte üretimi için en uygun kullanım oranı (%0, 5, 10, 15 ve 20) belirlenmeye çalışılmıştır. Eriştelere bazı kimyasal ve besinsel (protein, *in vitro* protein sindirilebilirliği, toplam fenolik içeriği, fitik asit, toplam diyet lifi, mineraller ve HCL ile ekstrakte edilebilen mineraller ve tokoferol içerikleri) özellikleri, renk değerleri ve pişirme özellikleri belirlenmiştir. Formülasyonda buğday ruşeymi arttıkça eriştenin protein, toplam fenolik, toplam diyet lifi ve fitik asit içeriği artmıştır. En yüksek toplam fenolik içeriği, kızılötesi ve ultraviyole-C stabilizasyonundan elde edilmiştir. Çalışma sonucunda stabilize buğday ruşeym oranının artırılması eriştenin besinsel özelliklerini iyileştirmiş ve en yüksek zenginleştirme %20 stabilize buğday ruşeym oranında elde edilmiştir (Demir ve ark., 2021).

Gençler ve çocuklar arasında popüler olan instant noodle üretiminde, amarant yaprak tozu kullanılarak ürünün besinsel bileşimi, fiziksel kalitesi ve tüketici tarafından kabul edilebilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla formülasyonda %1, 2 ve 3 oranlarında amarant yaprak tozu kullanılmıştır. Amarant yaprak tozu ilavesinin toplam glisemik karbonhidrat, protein, lif ve mineral içerikleri üzerinde önemli bir etkisi olmazken örneklerin yağ içeriğini artırmıştır. Amarant yaprak tozu katılan örnekler kontrole göre daha yumuşak bir tekstüre sahip olmuş ve duyu olarak kontrol örneği kadar kabul edilebilir bulunmuştur (Qumbisa ve ark., 2021).

3.2. Baklagil ve ürünlerinin kullanılması

Bilgiçli ve ark. (2011) %70 kaba ve ince öğütülmüş fasulye / mercimek unu, %30 buğday irmiğinden gluten (%0, 2.5 ve 5) ve sodyum stearoil 2-laktilat (%0 ve 0.6) ilavesi ile erişte üretmek için kimyasal, besinsel ve duyu özellikleri ile pişirme kalitesini incelemiştir. Kaba fasulye ve mercimek unu, ince olanlara kıyasla daha yüksek kül ve protein oranlarına sahip olduğundan, eriştelere de bu değerler daha yüksek olmuştur. Fasulye unu içeren eriştelere protein içeriği ve *in vitro* protein sindirilebilirlik değerleri gluten ilavesi ile artarken, %5 gluten içeren örneklerde kül değerleri azalmıştır. Sodyum stearoil 2-laktilat ilavesi ise kimyasal özellikleri etkilemez iken, renk değerlerinden parlaklıkta artışa kırmızılıkta düşüşe neden olmuştur. Duyusal analiz sonuçlarına göre, gluten ilavesi kaba fasulye, kaba ve ince mercimek unlarından yapılan eriştelere yüzey düzgünlüğünü ve görünümünü iyileştirmiştir. Duyusal analiz sonucunda kaba unlardan yapılan eriştelere ince unlardan yapılanlara tercih edildiği bildirilmiştir.

Maş fasulyesi düşük yağ içeriği yanında yüksek düzeyde protein, karbonhidrat, diyet lifi, fitokimyasallar, vitaminler ve mineraller içermektedir. Ancak, maş fasulyesi fitik asit, tripsin inhibitörleri, tanenler ve hemaglutinin gibi antibesinlere de sahiptir. Çimlendirme ile tahıl ve baklagillerin besinsel özellikleri geliştirilebilmektedir. Bu amaçla çimlendirilen maş fasulyesi ununun (%0-20) yumurtalı eriştenin fiziksel, kimyasal ve pişme özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ham maş fasulyesi ununa göre maş fasulyesinin çimlendirilerek kullanılması fitik asit miktarında düşüş, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, toplam ekstrakte edilebilir kül, Ca, Fe, K, P ve Zn içeriğinde artış sağlamıştır. Fakat pişme kaybı değerleri artmıştır. Çalışma, erişte üretiminde çimlendirilmiş maş fasulyesinin %15'e kadar kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Yaver ve Bilgiçli, 2020).

3.3. Meyve- sebze ve ürünlerinin kullanılması

Erişte üretiminde domates, ıspanak, balkabağı gibi sebzeler, çeşitli tahıl unları, hindistan cevizi unu, yer fıstığı unu, çeşitli kaynaklardan elde edilen diyet lifleri, dirençli nişasta, ruşeym, karabuğday, baklagiller, süt sanayi yan ürünleri, protein konsantreleri, vitaminler, mineraller gibi katkıları kullanılarak fonksiyonel ürünler üretilmektedir (Koyuncu ve ark., 2011).

Meyve çekirdekleri gibi gıda yan ürünleri ve atıkları zenginleştirme amacıyla kullanılarak yeni ve besleyici gıdalar üretilmektedir. Üzüm, nar ve kuşburnu çekirdekleri, proantosyanidinler, resveratrol, tokoferoller gibi doğal antioksidan kaynakları çok yüksek antioksidan seviyelerine sahiptir. Ayrıca diyet lifi, doymamış ve esansiyel yağ asitleri açısından da zengin kaynaklardır. Bu

nedenle yapılan bir çalışmada erişte formülasyonuna farklı oranlarda üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu katılarak üretilen erişteler antioksidan aktivite, renk, pişme, dokusal ve duyuşal özellikler açısından kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Meyve çekirdeği katkısı ile erişte örneklerinde antioksidan aktivite artmıştır. Duyusal analizler sonucunda en çok beğenilen nar çekirdeği ile zenginleştirilmiş erişteler olmuştur. Ancak, antioksidan aktivite, nar katkılı eriştelerde diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur (Koca ve ark., 2018).

Pozan (2019) kavun çekirdeği tozu ilavesi ile eriştelerin diyet lifi, yağ ve mineral madde miktarlarının önemli ölçüde arttığını bildirmiştir. Diyet lifçe zengin olan balkabağı lifi ve şeker pancarı lifinin erişte kalitesine etkilerini belirlemek için Kılıcı (2019) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise erişte formülasyonuna %2-10 arasında balkabağı lifi eklenmiştir. Ayrıca, %5 şeker pancarı lifi içeren erişte formülasyonuna da aynı oranlarda balkabağı lifi eklenmiştir. Eriştelerin nem içeriklerinde düşüş, kül ve protein içeriklerinde artış görülmüştür. Liflerin birlikte kullanılması ile daha koyu renkli erişteler elde edilmiştir. Kabul edilebilir pişme ve duyuşal özellikler açısından; tek başına balkabağı lifinin %8, şeker pancarı lifi ile karışım halinde ise %6 oranına kadar erişte üretiminde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Başka bir çalışmada ise ekstrüzyon tekniği kullanılarak üretilen tüketime hazır çabuk erişteler, kurutulmuş yeşil fasulye tozu, domates tozu ve bamya tohumu tozu ile zenginleştirilmiştir. Kurutulmuş sebze tozu oranı arttıkça pişme süresi, su absorpsiyon kapasitesi ve L renk değerlerinin azaldığı, domates tozu katkılı olanlarda ise β -karoten ve likopen içeriği nedeniyle a renk değerinin arttığı ifade edilmiştir. Tüm zenginleştirilmiş erişte ürünlerinde sebze tozu oranı arttıkça antioksidan aktivite ve toplam fenolik içerik artmıştır. Duyusal değerlendirme sonucunda yeşil fasulye ve domatesli çabuk erişteler en çok beğenilen ürünler olmuştur (Cumhur, 2021).

Dulger Altiner ve Mete (2020) %5, 10, 20, 30 ve 40 oranlarında kestane ununu buğday unu ile ikame olacak şekilde erişte üretiminde kullanmışlardır. Kullanılan kestane unu oranının artışıyla erişte örneklerinde toplam diyet lifi ve kül miktarı artmış, eriştelerin rengi koyulaşmıştır. Ayrıca, pişirme sırasında suya geçen madde miktarı artmış, hacimde ve ağırlıkta görülen artış ise azalmıştır. Yapılan duyuşal değerlendirmede en yüksek puanı kontrol örneği ve %10 kestane unu katkılı erişte almıştır. Araştırmacılar erişte üretiminde kestane unu kullanımıyla fonksiyonel gıda pazarına katkı sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise eriştelerin besinsel, antioksidatif ve duyuşal özelliklerini geliştirmek için keçiyoynuzu unu kullanılmıştır. Erişte örneklerinde, keçiyoynuzu oranı arttıkça L^* ve b^* değerleri

azalırken, a^* değeri artmıştır. Fenolik bileşiklerce zengin doğal bir antioksidan kaynağı olan keçiyoynuzu unu kullanımı ile antioksidan kapasite, toplam fenol içeriği ve biyoerişilebilirlik değerleri artmıştır. Çalışmada erişte formülasyonunda %10 ve 20 keçiyoynuzu unu kullanımı, duyuşal özellikler açısından optimum değerler olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, fonksiyonel özellikleri yüksek yeni gıda formülasyonlarının geliştirilmesinde fonksiyonel gıda bileşeni olarak keçiyoynuzu ununun kullanılması tavsiye edilmiştir (Dülger Altiner, 2021).

3.4. Baharatların kullanılması

Ekin (2020) erişte üretiminde tane çörek otu, toz çörek otu, yaprak kekik, toz kekik ve zerdeçal kullanarak eriştelerin besinsel özelliklerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Baharat kullanımı ile eriştelerin nem miktarı azalırken, kül ve protein miktarları artmıştır. Optimum pişme süresi, su absorpsiyonu ve hacim artışı kontrole göre azalmış, pişme kaybı ise artmıştır. Kullanılan baharat miktarı arttıkça pişme ve duyuşal özellikler olumsuz yönde etkilenmiştir. Çalışmada en çok %2 çörek otu ve kekik ve %0.5 zerdeçal kullanımı ile kabul edilebilir erişte üretilbileceği sonucuna varılmıştır.

Ozdemir ve ark. (2022) da karakılıç eriştelerinin fonksiyonel özelliklerini geliştirmek için polifenolik bileşikler nedeniyle yüksek bir antioksidan kapasiteye sahip olan mercanköşk (Roby ve ark., 2013) kullanmışlardır. %2.5-10 arasında mercanköşk ilavesi eriştelerin kül ve protein içeriği ile antioksidan kapasitesini artırmıştır. Çalışmada %10 katkılı erişteler en yüksek antioksidan kapasiteye sahip olmalarına rağmen duyuşal açıdan beğenilmemişlerdir.

Menengiçin erişte formülasyonunda fonksiyonel bir katkı maddesi olarak kullanılabilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada formülasyona ham ve farklı sıcaklıklarda (100, 125, 150, 175 ve 200 °C) kavrulmuş menengiç %0, 10, 20 ve 30 oranlarında eklenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, erişte formülasyonunda menengiç kullanımı eriştelerdeki fitik asit miktarını azaltırken, kül, protein, yağ, toplam diyet lifi, toplam fenolik içerik ve antioksidan miktarını önemli ölçüde artırmıştır. Duyusal analiz sonucunda ise %10 oranında 100 °C'de kavrulmuş menengiç içeren erişte en yüksek puanı alırken, %30 oranında 200 °C'de kavrulmuş menengiç içeren erişte en düşük puanı almıştır. Çalışma sonucunda erişte formülasyonunda menengiç kullanımının besinsel özellikleri artırdığı ve menengiçin erişte zenginleştirmede uygun bir bileşen olabileceği ifade edilmiştir (Köten ve Ünsal, 2022).

3.5. Diğer erişteler

Prebiyotik, besinsel lif ve yağ ikame edici özelliklere sahip olan dirençli nişasta, hem kalite hem de sağlık üzerine olumlu etkileri nedeniyle

çeşitli gıdalarda kullanılabilir. Yüksek amilozlu mısır nişastasından, dirençli nişasta içeren nişasta türevleri elde edilmiş ve lif kaynağı olarak bunlar erişte formülasyonunda kullanılmıştır. Nişasta türevi katkısı ile eriştelerin dirençli nişasta miktarı artmıştır. Ayrıca bu eriştelerde pişme süresi kısalmış, pişme kaybı ve suya geçen toplam organik madde miktarı azalmış, su absorpsiyonu ve hacim artışı yükselmiş, elde edilen erişteler beyaz ve parlak renkli olmuştur. Çalışma sonucunda dirençli nişasta içerikli nişasta türevi ilavesi ile kabul edilebilir özellikte erişte elde edilebileceği ve çeşitli gıdalarda da, diyet lifine alternatif olarak, dirençli nişastanın kullanılabilirliği ifade edilmiştir (Dündar, 2014).

İnsanlarda hem bağırsak florasını korumak/geliştirmek, hem de fonksiyonel yeni bir ürün geliştirerek tüketici sağlığına faydalı olmak amacıyla yapılan bir araştırmada probiyotik erişte üretimi yapılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla *Bacillus clausii* ekstrüzyon yöntemiyle mikrokapsüllenmiş ve hamura %4'e kadar ilave edilmiştir. Erişte örneklerinin duyu özelliklerini arttırmak için de toz haline getirilmiş kurutulmuş sebzeler, eriştelerle %5-15 oranında eklenmiştir. Çalışmada *Bacillus clausii* sayısının, probiyotik mikroorganizmaların gastrointestinal sistemdeki direncini korumak için yeterli ve elde edilen ürünlerin fonksiyonel yeni ürün niteliğinde olduğu ifade edilmiştir. Duyusal açıdan ise sade probiyotik eriştelerin daha iyi olduğu belirtilmiştir (Kalkan ve ark., 2020).

Göksel Saraç (2021b) nişasta içermeyen polisakkarit ilavesinin pişmemiş ve pişmiş eriştelerde fizikokimyasal, pişirme, dokusal ve duyu özellikler üzerine etkilerini araştırmıştır. Nişasta olmayan polisakkarit olarak elma, havuç, inülin ve bezelye lifleri kullanılmıştır. Çalışmada diyet lifi içeriği yüksek eriştelerde pişirme kaybı değerleri düşük bulunmuştur. Pişmiş erişteler arasında en sert ürün, aynı zamanda su emme değeri en düşük olan bezelye lifi kullanılarak üretilen erişte olmuştur. Duyusal analiz sonucunda ise kontrolden sonra en çok tercih edilen ürünün inülin lifi içeren erişte olduğu belirtilmiştir. Duyusal açıdan diğerleri ise bezelye, havuç ve elma lifi kullanılarak elde edilen erişteler olarak sıralanmıştır.

Glutensiz erişte üretiminde pre-jelatinize edilmiş pirinç unu ve çimlendirilmiş nohut unu (5, 10, 20 ve 30 g/100 g) kullanılarak eriştelerin bazı özellikleri incelenmiştir. Çimlendirilmiş nohut unu kullanımı ham protein, ham lif, amiloz, antioksidan aktivite, toplam fenolik miktarını ve *in vitro* protein sindirilebilirliğini artırmıştır. Bu eriştelerin parlaklık değeri, renk bileşenlerinin varlığı nedeniyle düşük olmuştur. Glutensiz erişteler, hem daha iyi pişirme kalitesine hem de düşük glisemik indekse sahip olmuştur. Duyusal değerlendirmede, en beğenilen erişteler 20g/100 g oranında çimlendirilmiş nohut unu içerenler olmuştur. Çalışmada çimlendirilmiş nohut unununun 30 g/100 g'a kadar kullanılabilirliği belirtilmiştir (Sofi ve ark. 2020).

4. Sonuç

Günümüzde değişen hayat şartlarına bağlı olarak insanların tüketim alışkanlıkları değişmeye başlamış, sağlıklı ve tüketime hazır/yarı hazır gıda ürünleri bu anlamda önem kazanmıştır.

Kolay hazırlama süreci, maliyetinin düşük oluşu, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyu özellikleri ve kurutulmuş olanlar için raf ömrünün uzunluğu, çeşitliliği ve besleyiciliği nedeniyle erişte tüketicilerin beklentisini karşılayabilecek bir üründür. Erişten yapımına uygun hammadde araştırmalarının yanı sıra eriştelerde zenginleştirme çalışmaları da oldukça yoğun bir şekilde yapılmıştır. Çalışmalarda zenginleştirme amacı ile katılan oran arttıkça besleyicilik değerinde artış, duyu ve tekstürel özelliklerde düşüşler görülmüştür. Fakat, belli bir orana kadar besleyicilik açısından zenginleştirilen erişteler, duyu olarak da kabul edilebilir bulunmuştur.

Dünyada çok çeşitli erişte tipleri mevcuttur. Her bir erişte tipi, formülasyon, üretim ve kalite özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Erişte toplumun her kesiminde tüketilebilir bir gıda maddesidir. Özellikle, çocukların fast food tüketim alışkanlıkları göz önünde tutulduğunda, zenginleştirme çalışmaları ile çocukların da sevebileceği sağlıklı tarifler ile erişte çocukların diyetinde yer alabilir bir gıdadır.

Kaynakça

- Anonim, (2003). Erişte Standardı. TS12950. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Bergman, C.J., Gualberto, D.G., Weber, C.W. (1994). Development of a high temperature dried soft wheat pasta supplemented with cowpea, cooking quality, color and sensory evaluation. *Cereal Chemistry*, 71(6), 523-527.
- Bilgiçli, N. (2009). Effect of buckwheat flour on cooking quality and some chemical, antinutritional and sensory properties of erişte, Turkish noodle. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(sup4), 70-80. DOI: 10.1080/09637480802446639.
- Bilgiçli, N., Demir, M.K., Ertaş, N., Herken, E.N. (2011). Effects of gluten and emulsifier on some properties of erişte prepared with legume flours. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(1), 63-70. DOI: 10.3109/09637486.2010.506433.
- Cumhur, A.M. (2021). *Sebze tozu eklenmiş hazır çabuk erişte üretimi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Demir, M.K., Bilgiçli, N., Türker, S., Demir, B. (2021). Enriched Turkish noodles (Erişte) with stabilized wheat germ: Chemical, nutritional and cooking properties. *LWT*, 149, 111819. DOI: 10.1016/j.lwt.2021.111819.
- Dulger Altın, D., Mete, M. (2020). An investigation of the effect of chestnut flour additive on the nutritional and quality properties of noodle. *Gıda*, 45(6), 1061-1072. DOI: 10.15237/gida.GD20083.

- Dülger Altiner, D. (2021). Physicochemical, sensory properties and *in-vitro* bioaccessibility of phenolics and antioxidant capacity of traditional noodles enriched with carob (*Ceratonia siliqua* L.) flour. *Food Sci. Technol, Campinas*, 41(3), 587-595. DOI: 10.1590/fst.21020.
- Dündar, A.N. (2014). *Yüksek amilozlu mısır nişastasından dirençli nişasta eldesi ve erişte üretiminde kullanımı*. (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisleri Anabilim Dalı, Bursa
- Ekin, İ. (2020). *Bazı baharatların erişte üretiminde kullanımı*. (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Aksaray.
- Emeksizoglu, B. (2016). *Kastamonu yöresinde yetiştirilen siyez (Triticum monococcum L.) buğdayının bazı kalite özellikleri ile bazlama ve erişte yapımında kullanımının araştırılması*. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Eyidmir, E. (2006). *Kayıp çekirdeği ilavesinin eriştinin bazı kalite kriterlerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Göksel Saraç, M. (2021a). Bitkisel ve hayvansal proteinlerin eriştinin tekstürel ve duyuşsal özelliklerine etkisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 36(1), 23-36. DOI:10.36846/CJAFS.2021.32.
- Göksel Saraç, M. (2021b). Evaluation of non-starch polysaccharide addition in Turkish noodles: ELECTRE techniques approach. *Journal of Texture Studies*, 52(3), 368-379. DOI: 10.1111/jtxs.12588.
- Guoquan, H., Kruk, M. (1998). Asian noodle technology. *American Institute of Baking Research Department Technical Bulletin*, 20(12), 1-10.
- Hou, G., Kruk, M. (1998). Asian noodle technology, *AIB Research Technical Bulletin*, 20(12), 1-10.
- Kalkan, S., Otağ M.R., Köksal, E.İ., Bozkurt, N.Ş. (2020). Production of functional Turkish noodle (Erişte) supplementary probiotic and determining of some quality properties. *Food and Health*, 6(3), 140-150. DOI: 10.3153/FH20015.
- Kılıcı, M. (2019). *Balkabağı lifi ve şeker pancarı lifi ilavesinin eriştinin bazı kalite özelliklerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Aksaray.
- Koca, I., Tekguler, B., Yilmaz, V.A., Hasbay, I., Koca, A.F. (2018). The use of grape, pomegranate and rosehip seed flours in Turkish noodle (erişte) production. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(1), e13343. DOI: 10.1111/jfpp.13343.
- Koyuncu, K., Türker, S., Ertaş, N. (2011). *Erişte üretiminde fonksiyonel bileşenlerin kullanımı*. In 1st National Halal and Healthy Food Congress (p. 202). Ankara, Turkey.
- Köten, M., Ünsal, A.S. (2022). Nutritional, chemical and cooking properties of noodles enriched with terebinth (*Pistacia Terebinthus*) fruits roasted at different temperatures. *Food Science and Technology*, 42: e47120. DOI: 10.1590/fst.47120.
- Kruger, J.E., Hatcher, D.W., Anderson, M.J. (1998). The effect of incorporation of rye flour on the quality of oriental noodles. *Food Research International*, 31(1), 27-35. DOI: 10.1016/S0963-9969(98)00055-6.
- Levent, H. (2019). Performance of einkorn (*Triticum monococcum* L.) flour in the manufacture of traditional Turkish noodle, *Gıda*, 44(5), 932-942. DOI: 10.15237/gida.GD19068
- Levent, G. Koyuncu, M., Bilgiçli, N., Adıgüzel, E., Dedeoğlu, M. (2020a). Improvement of chemical properties of noodle and pasta using dephytinized cereal brans. *LWT*, 128: 109470. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109470.
- Levent, G. Koyuncu, M., Bilgiçli, N., Adıgüzel, E., Dedeoğlu, M. (2020b). Defitinize edilmiş tahıl kepeklerinin ve enzimlerin makarnanın fiziksel ve duyuşsal kalitesi üzerine etkileri. *Gıda*, 45(2), 397-407. DOI: 10.15237/gida.GD19140.
- Mark, R., Lyu, X., Lee, J. J., Parra-Saldívar, R., Chen, W. N. (2019). Sustainable production of natural phenolics for functional food applications. *Journal of Functional Foods*, 57: 233-254. DOI: 10.1016/j.jff.2019.04.008.
- Moss, R., Gore, P.J., Murray, I.C. (1987). The influence of ingredients and processing variables on the quality and microstructure of Hokkien, Cantonese and Instant Noodles. *Food Microstructure*, 6: 63-74.
- Ozdemir, S., Dundar, A.N., Derin, E., Demircan, S. (2022). Chemical and nutritional characteristics of karakilcik noodles substituted with sweet marjoram. *Journal of Raw Materials to Processed Foods*, 3(1), L3TO16B1.
- Öncel, E. (2017). *Erişte üretiminde farklı oran ve kombinasyonlarda karabuğday, amarant ve kinoa unlarının kullanım imkânları*. (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Özkaya, B., Özkaya, H., Büyükkiz, E. (2001). The cooking properties of, Erişte (Turkish noodle) produced by traditional methods. *Getreide Mehl und Brot*, 55(2), 120-125.
- Park, C.S., Baik, B.K. (2004). Relationship between protein characteristics and instant noodle making quality of wheat flour. *Cereal Chemistry*. 81(2), 159-164. DOI: 10.1094/CCHEM.2004.81.2.159.
- Pozan, K. (2019). *Erişte üretiminde kavun çekirdeği tozu kullanımı ve bazı özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Qumbisa, N.D., Ngobese, N.Z., Kolanisi, U., Siwela, M., Cynthia, G.F. (2021). Effect of Amaranthus leaf powder addition on the nutritional composition, physical quality and consumer acceptability of instant noodles. *South African Journal of Botany*, 145: 258-264. DOI: 10.1016/j.sajb.2021.01.022.
- Roby, M.H.H., Sarhan, M.A., Selim, K.A.H., Khalel, K.I. (2013). Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Industrial Crops and Products*, 43: 827-831. DOI: 10.1016/j.indcrop.2012.08.029.
- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - a review. *Appetite*, 51(3), 456-467. DOI: 10.1016/j.appet.2008.05.060.
- Sofi, S.A., Singh, J., Mir S.A., Dar, B.N. (2020). In vitro starch digestibility, cooking quality, rheology and sensory properties of gluten-free pregelatinized rice noodle enriched with germinated chickpea flour. *LWT*, 133: 110090. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110090.

- Sudha, M.L., Srivastava, A.K., Leelavathi, K (2007). Studies on pasting and structural characteristics of thermally treated wheat germ. *European Food Research and Technology*, 225: 351–357. DOI: 10.1007/s00217-006-0422-x.
- Uzunoğlu, N., (2002). *Erişte kalitesini etkileyen bazı faktörler üzerine araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Widjaya, C. (2010). *The impact of ingredient formulation and processing parameters on colour and texture of instant noodles*. (PhD Thesis). School of Applied Sciences Science Engineering and Technology Portfolio, RMIT University, Australia.
- Yaver, E., Bilgiçli, N. (2020). Effect of transglutaminase on quality attributes of noodle enriched with germinated mung bean flour. *Gıda*, 45(6), 1097-1108. DOI: 10.15237/gida.GD20069
- Yılmaz Tuncel, N., Kaya, E., Karaman, M. (2017). Rice bran substituted Turkish noodles (erişte): Textural, sensorial, and nutritional properties. *Cereal Chem*, 94(5), 903-908, DOI: 10.1094/CCHEM-12-16-0289-R.
- Zhang, K., Zhao, D., Song, J., Guo, D., Xiao, Y., Shen, R. (2020). Effects of green wheat flour on textural properties, digestive and flavor characteristics of the noodles, *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(3), e15199. DOI: 10.1111/jfpp.15199.