

BAHRİ DAĞDAŞ

Bitkisel Araştırma Dergisi



Journal of Bahri Dagdas Crop Research

Cilt / Volume: 10 Sayı / Issue: 1 Yıl / Year: 2021
e-ISSN : 2687 - 3753; ISSN : 2148 - 3205

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Crop Research



Cilt / Volume: 10, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2021
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 - Sekreteryası

Mehmet Naim DEMİRTAŞ

Editör Kurulu (Soyisimlere göre alfabetik olarak sıralanmıştır)

Dr. Luthfi AHMADDANİ - 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 KHEMGANİ - 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, NİJER
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: 10, Sayı: 1, Yıl: 2021
e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

Haziran 2021

Publisher

Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya, TURKEY

Owner

Dr. Fatih OZDEMİR

Editor-in-Chief

Prof. Dr. Ali TOPAL

Deputy Editor

Ilker TOPAL

Technical Editor - Secretariat

Mehmet Naim DEMIRTAS

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: 10, Issue: 1, Year: 2021
e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

June 2021

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. Ahmet EŞİTKEN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Alptekin KARAGÖZ	Aksaray Üniversitesi
Prof. Dr. Bayram SADE	KTO Karatay Üniversitesi
Prof. Dr. Behiç COŞKUN	Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet ATAK	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA	Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ	Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan DOĞAN	Uludağ Üniversitesi
Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN	Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Muhammet KARAŞAHİN	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Mücahit PEHLUVAN	Iğdır Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Tamer ÜSTÜNER	Sütçü İmam Üniversitesi
Doç. Dr. Zübeyde Filiz ARSLAN	Düzce Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Adnan KARA	Namık Kemal Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Burak POLAT	Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Nur ELMA	Selçuk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Halit Seyfettin ATLI	Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA	Selçuk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÇALKAN SAĞLAM	Şeyh Edebali Üniversitesi
Arş. Gör. Dr. Kübra ÖZDEMİR DİRİK	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Dr. Ümran KÜÇÜKÖZDEMİR	Doğu Anadolu 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 yayımlanan 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: 10, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2021

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

Haziran / June 2021

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Bazı Ekmeklik Buğday (<i>Triticum aestivum</i> L.) Çeşitlerinde Azot Miktarı ve Uygulama Zamanının Tane Verimi ve Kalitesine Etkisi Effects of Nitrogen Rate and Time of Application on Grain Yield and Quality in Some Bread Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Varieties Mustafa Yücel ÇOBANOĞLU, Ramazan AYRANCI	1-12
Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Konya Ekolojik Koşullarında Tane Verimleri ile Tarımsal Özelliklerinin Korelasyonlarının Belirlenmesi Determination of the Correlations between Grain Yields and Agricultural Characteristics of Some Bread Wheat Genotypes in Konya Ecological Conditions Kemal SUBAŞI, Ramazan AYRANCI	13-28
Tritikale Islah Materyalinin Bazı Kalite Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi Evaluation of Triticale Breeding Material in Terms of Some Quality Traits Seydi AYDOĞAN, Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Berat DEMİR Sümeyra HAMZAOĞLU, Emel ÖZER	29-39
Mısırdaki Verim ve Verim Unsurları Yönüyle Genotip X Çevre İnteraksiyonunun Belirlenmesi Determination of Genotype X Environment Interactions of Yield and Yield Components in Maize Abdulkadir ÇETİN, Süleyman SOYLU	40-56
The Feed Values of Three Forage Kochia Phenotypes at Different Growth Periods Farklı Gelişme Dönemlerindeki Üç Bozkır Otu Fenotipinin Yem Değerleri Ramazan ACAR, Fatma İNAL, Nur KOÇ KOYUN, Oğuzhan KAHRAMAN Abdullah ÖZBİLGİN	57-63
Soğancı Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişimi Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi Determination of Physical, Chemical and Color Changes of Soğancı Apricot Cultivar During Fruit Development Mehmet ÖZELÇİ, Rafet ASLANTAŞ, Duygu ÖZELÇİ, Erdoğan ÇÖÇEN	64-74
Nusaybin/Mardin Yöre Bağcılığında Bir Bakış: Yöresel Çeşitlerin Değerlendirilmesi An Overview of Nusaybin / Mardin Local Viticulture; Evaluation of Local Varieties Mehmet Settar ÜNAL, Hasan SEZGİN, Cuma UÇAŞ	75-84
Domateste <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Popülasyon Dalgalanmalarının Belirlenmesi Determination on Population Fluctuation of <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tomato Fields Papatya TİFTİKÇİ	85-90
Ege Bölgesi Yaprığı Yenen Sebze Üretim Alanlarındaki Zehirli Yabancı Ot Türleri Noxious Weed Species in Aegean Region Edible Leafy Vegetable Production Areas Yıldız SOKAT	91-101
Kekik Hasadı Sırasında Yabancı Otların Ürüne Karışma Durumu The Status of Weeds on Crop During Thyme Harvesting Yıldız SOKAT	102-111

Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Azot Miktarı ve Uygulama Zamanının Tane Verimi ve Kalitesine Etkisi*

Mustafa Yücel ÇOBANOĞLU¹ 

Ramazan AYRANCI² 

¹Çardak İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Denizli

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir
ramazanayranci@ahievran.edu.tr

Öz

Bu araştırmanın amacı, Kırşehir ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde bahar döneminde üst gübrelemesi olarak, farklı zamanlarda ve farklı miktarlarda uygulanan azotlu gübrenin tane verimi ve tane kalitesi üzerine etkisini belirlemektir. Çalışma 2016-2017 yetiştirme döneminde, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrerrürlü olarak, beş buğday çeşidi ve dört uygulama (U1: Bahar dönemi N uygulaması yok; U2: N dozunun tamamı tek seferde Zadoks bitki gelişim skalasına göre (ZD:30); U3: N dozunun ½ si (ZD:30) + ½ si (ZD:50); U4: N dozunun 1/3 ü (ZD:30) + 1/3 ü (ZD:40) + 1/3 ü (ZD:50)) ile yürütülmüştür. Çalışmada, buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri incelenmiştir. Varyans analizlerinde incelenen tüm özellikler için farklılıklar istatistiki olarak önemli olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, uygulamalar çeşitler ve incelenen özellikler üzerine etkili olmuş, U3 uygulamasında en yüksek verim (223.9 kg da⁻¹) elde edilirken, toplam kalite bakımından U3 ve U4 uygulamalarının daha başarılı olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin tane verimleri 167.1 kg da⁻¹ (Bezostaja-1) - 230.1 kg da⁻¹ (Bayraktar 2000) arasında değişmiş ve Bayraktar 2000 çeşidi tüm uygulamalarda en yüksek verim değerine sahip olmuştur. Bu araştırma sonucunda, Kırşehir ile benzer ekolojiye sahip kuru tarım bölgelerindeki üreticilere yüksek verim ve kabul edilebilir bir kalite için U3 uygulamasının önerilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Azot, ekmeklik buğday, kalite, tane verimi

Effects of Nitrogen Rate and Time of Application on Grain Yield and Quality in Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of nitrogen fertilizer applied in different amounts and different times on the grain yield and grain quality in the spring period in some bread wheat cultivars grown in Kırşehir ecological conditions. The study was carried out with five wheat cultivars and four treatments (U1: No spring term N application; U2: N was administered at one time according to Zadoks plant growth scale (ZD: 30); U3: 1/2 of the N dose (ZD: 30) + 1/2 (ZD: 50); U4: 1/3 of the N dose (ZD: 30) + 1/3 (ZD: 40) + 1/3 of the dose (ZD: 50)) into split plots trial design in a randomized complete block with 4 replications. Experiment was settled on the fields of Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, during the growing season of 2016-2017. In this study, agronomic, and quality characteristics of wheat cultivars were investigated. Analysis of variance showed that differences for all examined properties were statistically important. According to the results of the study, the treatments were effective on the cultivars and the properties examined and the highest yield (223.9 kg da⁻¹) was obtained in the U3 treatment, whereas the U3 and U4 treatments were found to be more successful in terms of total quality. The grain yield of cultivars changed between 167.1 kg da⁻¹ (Bezostaja-1) - 230.1 kg da⁻¹ (Bayraktar 2000) and Bayraktar 2000 had the highest yield values in all treatments. As a result of this research, it was determined that U3 treatment could be recommended for high grain yield and acceptable quality to farmers in dry farming regions with similar ecology with Kırşehir.

Keywords: Nitrogen, bread wheat, quality, grain yield

* Bu makale Mustafa ÇOBANOĞLU'nun Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Giriş

Buğday, küresel olarak en önemli tahıl ürünlerinden biridir ve dünya nüfusunun yaklaşık üçte biri için temel bir besindir. Türkiye’de yılda 7.7 milyon hektar alanda 21.0 milyon tonluk toplam üretim, ülkeyi Dünya’daki sekizinci büyük buğday üreticisi yapmaktadır (Anonim, 2019). Buğday, insanların günlük diyetinde yer alan ekmeğin hammaddesi olarak diğer tahıl ürünlerinden daha fazla protein sağlama potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, buğdaya dayalı beslenmedeki küresel problem, tane verimi artırılırken protein içeriğinin buna paralel sürdürülememesidir (Tilman ve ark., 2002). Buğdayda tane verimi ve son kullanım kalitesi çevreye, genotipe ve bunların etkileşimlerine bağlıdır. Düşük toprak verimliliği, özellikle azot eksikliği, Türkiye’nin kuru tarım alanlarında buğday üretimini sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. Bu nedenle, bu alanlarda buğday tane verimini ve protein içeriğini artırmanın yollarından birisi de uygun doz ve zamanda yapılacak azot gübrelemesidir. Buğdayda yüksek seviyelerde azot alımı, daha yüksek bir protein içeriği ile sonuçlanır; ancak tane verimi sabit kabul edildiğinde tanenin azot içeriğindeki artış, azot kullanım etkinliği ile ilişkilidir (Ortiz-Monasterio ve ark., 1997). Legg ve Meisinger (1982) uygulanan azotun %50 ila 60’ından fazlasının genellikle normal tarla koşullarında bitki tarafından geri alınmadığını ve etkili zamanlama ve azot uygulama yönteminin uygulanan azotun geri alınmasını %70 veya %80’e kadar artırabileceğini bildirmiştir. Türkiye’de kuru tarım alanlarındaki düzensiz mevsimsel yağışlar ve buna bağlı nitrat sızması, monokültür tahıl üretim sistemlerinde amonyak uçuculuğu ve diğer besin maddelerinin yetersizliği azot gübresinin etkin olmayan kullanımına neden olan başlıca faktörler olarak sayılabilir. Uygun azot miktarı ve uygulama zamanlaması bitkinin ihtiyaçlarını karşılamak için kritiktir ve azot kullanım etkinliğini geliştirmek için önemli fırsatlar sunar (Dhugga ve Waines, 1989). Bitkilerin uygulama anındaki fenolojik gelişme evresi azotun etkin kullanımını belirler. Azotun sonraki gelişme dönemlerine bölünerek uygulanmasının, daha yüksek azot alım etkinliğine ulaşmada etkili olduğunu göstermiştir (Ashraf ve Azam, 1998). Tran ve Tremblay (2000) buğday azot alımının, ekim ve kardeşlenmedeki erken uygulamalarda, sonraki bitki büyüme aşamasındaki uygulamaya göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle, toprak-bitki sisteminden azot kayıplarını azaltan etkili azot uygulamasıyla, azot alımı ve kullanım etkinliğini artırarak ekonomik verim miktarı artırılabilir (Muurinen, 2007). Nitrat alımındaki (Rodgers ve Barneix, 1988) ve azotun yeniden bitki bünyesinde taşınmasındaki (Van Sanford ve MacKown, 1986) farklılıkların bir sonucu olarak, azotun verim ve kaliteye yansımada çeşitler arasında varyasyon görülebilir. Bununla birlikte, çeşitler geliştirildikleri hedef çevre koşullarına göre de azot kullanma etkinliği bakımından farklılık gösterebilir. Feil (1992) tarafından büyük miktarlarda biyokütle üreten çeşitlerin topraktan daha fazla azot alabildiği bildirilmiştir. Buğdayda genotipik varyasyona bağlı olarak azot miktar ve uygulama zamanının etkileri üzerine sınırlı araştırma yapılmıştır. Bu tür çalışmalar, azot uygulama zamanlamalarının yanı sıra dozlarının manipüle edilmesi yoluyla buğdayın tane verimini ve protein içeriğini artırmak için bir ipucu verebilir.

Bu çalışma, Türkiye’nin kışlık diliminde Kırşehir yağışa dayalı koşullar altında farklı azot miktarları ve uygulama dönemlerinin ekmeçlik buğday çeşitlerinde tane verimi, verim unsurları ve kalite özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi üretim tarlalarında, 2016-2017 bitki vejetasyon döneminde, yağmura dayalı koşullarda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü yerin konumu 39°08'35 kuzey paralelleri ile 34°06'44 doğu meridyenleri arasında olup, denizden yaklaşık olarak 1089 m yüksekliktedir.

Denemede, Türkiye'nin kışlık diliminde kuru tarım alanları için geliştirilmiş olan Karahan 99, Bayraktar 2000, Bezostaja-1, Pehlivan ve Sönmez 2001 olmak üzere toplam 5 adet ekmeclik buğday çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme yerindeki toprak profilinden 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları derinlik sırasına göre, tekstür sınıfının killi-tınlı, pH'sının 7.59-7.63, organik madde içeriğinin %1.39 - %1.27, kireç oranının %30.9 - %32.4, yarıyışlı P₂O₅ ve K₂O miktarının ise sırasıyla 1.83 kg da⁻¹ - 2.06 kg da⁻¹ ve 74.97 kg da⁻¹ - 66.51 kg da⁻¹ olduğu belirlenmiştir (Kacar ve Katkat, 1999).

Ürün yılı ve uzun yıllara ilişkin aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yılın toplam yağış miktarı 297.6 mm, uzun yıllar ortalamasına göre (380.3 mm) oldukça düşük olmuştur. 2016-2017 yılı Ekim ayında hiç yağış alınmazken, Şubat ve Nisan ayında aylık toplam yağışlar (sırasıyla 4.9 ve 29 mm) uzun yılların aynı dönemine göre sırasıyla %85 ve %35 daha düşük olmuştur. Deneme yılında Kasım, Aralık, Ocak, Şubat aylarına ait sıcaklık değerleri uzun yılların aynı dönemine göre oldukça düşük olurken, diğer aylar tam tersine yüksek olarak gerçekleşmiştir. Öte yandan, nispi rutubet uzun yıllardan düşük olmuştur.

Çizelge 1. Kırşehir ilinde 2016-17 yetiştirme dönemi ve 55 yıllık meteorolojik değerler*

Aylar	Aylık yağış toplamı (mm)		Aylık sıcaklık ort. (°C)		Aylık nispi nem ort. (%)	
	Uzun yıllar**	2016-17	Uzun yıllar	2016-17	Uzun yıllar	2016-17
Eylül	12.70	42.7	18.6	18.4	52.6	48.2
Ekim	29.09	0.0	12.5	13.3	62.3	49.9
Kasım	37.19	26.0	6.2	5.5	71.4	56.7
Aralık	46.02	40.0	1.8	-1.3	77.9	77.3
Ocak	45.75	28.8	-0.2	-2.4	78.7	77.9
Şubat	33.24	4.9	1.4	1.0	74.5	67.0
Mart	38.66	41.5	5.6	7.3	67.9	60.8
Nisan	44.20	29.0	10.7	10.7	63.6	52.4
Mayıs	45.87	49.9	15.2	15.2	61.5	59.4
Haziran	34.86	18.4	19.5	20.7	55.0	54.3
Temmuz	7.17	0.4	23.1	26.0	48.3	36.0
Ağustos	5.56	16.0	23.0	25.6	48.4	43.2
Toplam	380.31	297.60				
Ortalama			11.5	11.70	63.5	56.9

*Değerler Kırşehir Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır.

**55 yıllık (1962-2017) ortalamalar.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellerde çeşitler (Karahan 99, Bayraktar 2000, Bezostaja-1, Pehlivan ve Sönmez 2001), alt parsellerde gübre uygulamaları yer almıştır. Deneme konuları bahar dönemi N uygulamaları üzerinden yürütülmüştür. Ekim işleminden önce tüm parsellere 6 kg da⁻¹ saf P₂O₅ olacak şekilde gübre uygulanmış; fosforun tümü ve azotun 2.35 kg da⁻¹ kısmı Di Amonyum Fosfat (DAP) formundaki kompoze gübre kullanılarak tekdüze bir dağıtımla serpilip tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Bahar

döneminde 4.65 kg da⁻¹ saf N ise, %33'lük Amonyum Nitrat formunda, çeşitlerinin üç farklı gelişme devresinde ve üç farklı doza bölünerek uygulanmıştır. Uygulamalarda Zadoks bitki gelişim skalası (ZD) esas alınmıştır. Buna göre uygulamalar;

- 1. Uygulama (U1):** Şahit uygulama olup, bahar gübrelemesi olarak hiç N uygulanmamıştır.
- 2. Uygulama (U2):** Bahar dönemi azot uygulamasının tamamı (4.65 kg da⁻¹) sapa kalkma devresi başlangıcında (ZD:30) tek dozda yapılmıştır.
- 3. Uygulama (U3):** Bahar dönemi azot uygulamasının 1/2'si (2.33 kg da⁻¹) sapa kalkma devresi başlangıcında (ZD:30), 1/2'si (2.33 kg da⁻¹) başaklanma dönemi başlangıcında (ZD:50) yapılmıştır.
- 4. Uygulama (U4):** Bahar dönemi azot uygulamasının 1/3'ü (1.55 kg da⁻¹) sapa kalkma devresi başlangıcında (ZD:30), 1/3'ü (1.55 kg da⁻¹) gebecik devresinde (ZD:40), 1/3'ü (1.55 kg da⁻¹) başaklanma dönemi başlangıcında (ZD:50) yapılmıştır. Uygulamalardaki her azot dozu için gübre miktarları hesaplanarak parsellere elle uygulanmıştır.

Denemeler nadas-buğday ekim nöbetinde yürütülmüştür. Deneme parselleri 6 metrekare olup, çeşitler 5 m uzunluğundaki parsellere, 20 cm sıra aralığında olacak şekilde 6 sıra olarak ekilmiştir. Blok içindeki parsel araları 40 cm olup, bloklar arasında 2.5 m boşluk bırakılmıştır. Denemede metrekarede 550 adet çimlenme kabiliyetinde tohum ve bin tane ağırlığı hesabıyla tohumluk kullanılmıştır. Ekim işlemi 14 Ekim 2016 günü 5-6 cm derinlikte olacak şekilde elle yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi için 150 cc da⁻¹ dozunda 2,4-D Ester herbisit uygulanmıştır. 11 Temmuz 2017 tarihinde parseldeki bitkiler orakla hasat edilmiş ve daha sonra laboratuvar tipi harman makinesinde harmanlanarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Bell ve Fischer (1994) tarafından buğday denemelerinde uygulanan gözlem ve ölçüm metotları esas alınarak, tane verimi (TV), metrekarede fertil başak sayısı (MFBS), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane ağırlığı (BTA), biyolojik verim (BV) ve hasat indeksi (Hİ) parametreleri belirlenmiştir. Elgün ve ark. (2001) ve Anonim (1990)'a göre ise bin tane ağırlığı (BNTA), hektolitre ağırlığı (HL), protein oranı (PO), yaş glüten oranı (YGO), zeleny sedimantasyon (ZS) ve kül içeriği (Kİ) ölçümleri yapılmıştır.

Denemelerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, JMP 5.0 istatistik programı (Anonim, 2005) ile varyans analizi yapıp, farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri EÖF (%5) testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kırşehir ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada, bahar döneminde farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot dozları uygulanan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, metrekarede fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı biyolojik verim ve hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, bu özelliklere ait ortalama değerler ve En düşük Önemli Fark (EÖF) gruplandırmaları Çizelge 3'de, uygulamaların bu özellikler üzerine etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Denemede yer alan çeşitlerin performanslarındaki farklılıklar ve uygulamaların incelenen karakterler üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunurken, çeşit x uygulama interaksyonu hasat indeksi hariç önemsiz olmuştur.

Çizelge 2. Farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot miktarı ve uygulama zamanının ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına ait kareler ortalamaları

Varyasyon Kaynağı	SD	TV	MFBS	BTS	BTA	BV	Hİ
Tekerrür	3	26820.8**	11664.4*	165.09**	0.097*	172689**	55.8**
Çeşit	4	10024.8**	27071.4**	246.84**	0.580**	36434.5**	73.8**
Hata 1	12	759.559	3307.67	13.88	0.026	5873.29	1.02
Uygulama	3	3456.1**	11370.6**	115.76**	0.146**	11032.2**	83.6**
Çeşit*Uygulama	12	224.407	1260.79	4.318	0.022	2339.56	9.24**
Hata 2	45	388.03	2345.82	9.010	0.013	2535.5	2.28
Genel	79						
VK (%)		9.38	17.93	9.29	8.74	8.49	4.29

*0.05, **0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli.

TV: Tane verimi, MFBS: Metrekarede fertil başak sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BV: Biyolojik verim, Hİ: Hasat indeksi

Tane verimi çeşitlere göre 167.1 kg da⁻¹ (Bezostaja-1) ile 230.1 kg da⁻¹ (Bayraktar 2000) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Bitki vejetasyon süresinde yağışların yetersiz olması genel olarak verimi olumsuz yönde etkilediği gibi, Nisan ayında düşük yağış görülmesinin (Çizelge 1) kardeş sayısı ve fertil başak sayısı üzerinden verim kayıplarına neden olduğu söylenebilir. Çetin ve ark. (1999) buğdayda verim açısından vejetasyon döneminde düşen yağış miktarından çok, yağışın yetişme dönemindeki dağılımının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Çizelge 3. Farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot miktarı ve uygulama zamanının ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına ait ortalama değerler

Çeşitler	TV	MFBS	BTS	BTA	BV	Hİ
Karahan 99	224.1 a	305.9 ab	29.7 c	1.2 c	600.1 ab	37.2 a
Bayraktar 2000	230.1 a	317.2 a	27.2 c	1.1 c	634.1 ab	36.2 b
Bezostaja-1	167.1 b	223.0 c	33.6 b	1.4 b	520.4 c	31.9 d
Pehlivan	211.0 a	238.0 c	33.8 b	1.5 a	575.8 bc	36.7 ab
Sönmez 2001	218.0 a	266.6 bc	37.2 a	1.5 ab	635.4 a	34.3 c
EÖF (0.05)	21.23	44.30	2.87	0.13	59.04	0.78

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenen ortalamalar arasında istatistiki farklılık yoktur.

TV: Tane verimi, MFBS: Metrekarede fertil başak sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BV: Biyolojik verim, Hİ: Hasat indeksi

Bazı ekmeklik buğday çeşitleri ile Ankara koşullarında yürütülen bir çalışmada tane verimi değerlerinin 306-381 kg da⁻¹ (Mert ve ark., 2003), Kırşehir koşullarında ise 249-362 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Ayrancı, 2020). Tane verimi şahit (U1) uygulamada 193.0 kg da⁻¹, U3 uygulamasında ise 223.9 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Bölgede geleneksel hale gelmiş U2 uygulamasında tane verimi (207.9 kg da⁻¹) U1 uygulamasına (193.0 kg da⁻¹) göre daha yüksek olmasına rağmen, diğer uygulamalardan daha düşük olmuştur. Çalışmada bahar döneminde tek doz uygulaması (U2) yerine, farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı dozlara bölünerek azot uygulamasının, genotiplerde daha yüksek azot alım etkinliğine ulaşma bakımından gösterdikleri farklılık tane verimi üzerine etkili olmuştur (Tran ve Tremblay, 2000; Kara ve ark., 2009). Nitekim U3 uygulamasında (Azotun 1/2'si ZD:30, 1/2'si ZD:50 döneminde uygulandığı) en yüksek tane verimi (223.9 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Bahar döneminde tek doz azot uygulamasındaki (U2) verim düşüklüğü, bu uygulamadaki buğday azot alımının sonraki bitki büyüme aşamalarındaki uygulamalara göre daha düşük olması ile açıklanabilir (Muurinen, 2007).

Çizelge 4. Farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot miktarı ve uygulama zamanının ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkileri

Azot Uygulamaları	TV	MFBS	BTS	BTA	BV	Hİ
U 1	193.0 c	236.9 b	29.2 c	1.2 b	564.2 c	32.2 b
U 2	207.9 b	293.5 a	33.5 ab	1.3 a	587.9 bc	35.8 a
U 3	223.9 a	276.6 a	34.8 a	1.4 a	620.4 a	36.5 a
U 4	215.6 ab	273.5 a	31.7 b	1.4 a	620.4 a	36.4 a
EÖF (0.05)	12.55	30.85	1.91	0.07	32.07	0.96

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenen ortalamalar arasında istatistiki farklılık yoktur.

TV: Tane verimi, MFBS: Metrekarede fertil başak sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BV: Biyolojik verim, Hİ: Hasat indeksi

Metrekarede fertil başak sayısı çeşitlere göre 223.0 adet (Bezostaja-1) ve 317.2 adet (Bayraktar 2000) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Buğday çeşitlerinin farklı genotopik yapıları metrekarede fertil başak sayısı üzerinde etkili olmuştur. Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğday çeşitleri ile yürüten bir çalışmada bulgularımıza benzer bir şekilde metrekarede fertil başak sayılarının 255.4 adet ile 328.9 adet arasında değiştiği rapor edilmiştir (Yılmaz ve Şimşek, 2012). Metrekarede fertil başak sayısı uygulamalara göre 236.9 adet (U1) ile 293.5 adet (U2) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Bahar döneminde farklı azot uygulamaları metrekarede fertil başak sayısı üzerinde etkili olmuş ve şahit uygulamaya (U1) göre tüm çeşitler için metrekarede fertil başak sayısını artırmıştır. Bu durum, farklı fenolojik dönemlere bölünerek azot uygulamasının buğdayda ihtiyaç duyulan dönemde yeterli azot alımına bağlı olarak fertil başak oluşumunu teşvik etmesi ile açıklanabilir.

Başakta tane sayısı çeşitlere göre 27.2 adet (Bayraktar 2000) ve 37.2 adet (Sönmez 2001) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Tokat-Zile koşullarında yürütülen bir çalışmada başakta tane sayısının 20.6 adet ile 41.1 adet arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2015). Buğday çeşitlerinde başakta tane sayısı tane verimine katkı sağlayan önemli verim bileşenlerinden birisidir (Sencar ve ark., 1990). Başakta tane sayısı uygulamalarda 29.2 adet (U1) ile 34.8 (U3) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Çalışmada en yüksek başakta tane sayısının elde edildiği U3 uygulaması, aynı zamanda en yüksek verimin de elde edildiği uygulama olmuştur. Konuya ilişkin yapılan bir çalışmada buğdayın azotu en fazla kardeşlenme ve başaklanma döneminde aldığı bildirilmiştir (Brown ve ark., 2005). Bu bulgulardan, buğdayın generatif gelişme dönemlerinde uygulanan azotun başak teşekkülü, çiçek sayısı ve dölleme süreçlerini olumlu etkilediği sonucu çıkarılabilir.

Başakta tane ağırlığı çeşitlerde ortalama 1.1 g (Bayraktar 2000) ile 1.5 g (Pehlivan) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Önceki yürütülen bazı araştırmalarda Bursa'da başakta tane ağırlığı 1.07 g ile 1.47 g (Doğan, 2002), Kahramanmaraş'ta 1.1 g ile 1.9 g arasında değiştiği (Kara ve ark., 2016) rapor edilmiştir. Başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı üzerinden tane veriminin oluşumunda etkili olan önemli bir özelliktir. Başakta tane ağırlığı uygulamalarda ortalama 1.2 g (U1) ile 1.4 g (U3 ve U4) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Çalışmadan elde edilen verilere dayanarak, bahar dönemi azot uygulamasının buğdayda azota en fazla ihtiyaç duyulan sapa kalkma, başaklanma ve tane dolun dönemlerine bölünerek verilmesinin tane sayısı ve tane iriliğini artırarak başakta tane ağırlığına katkı sağladığı ifade edilebilir.

Biyolojik verim çeşitlerde ortalama 520.4 kg da⁻¹ (Bezostaja-1) ile 635.4 kg da⁻¹ (Sönmez 2001) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Bölgede daha önce yürütülen bir çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin biyolojik veriminin 878.9 kg da⁻¹ ile 1204.0 kg da⁻¹ arasında değiştiği bildirilmiştir (Usta, 2016). Çalışmada biyolojik verimin genel

seviyesinin önceki çalışmalara göre düşük olması, denemenin yürütüldüğü yıl özellikle bitki büyüme ve gelişme dönemlerinde yağışların yetersizliği ile açıklanabilir (Çizelge 1). Bitkinin vejetasyon süresince üretmiş olduğu toprak üstü kısmındaki toplam kuru madde miktarını oluşturan bileşenlerden yeşil aksam fotosentez organlarını ve taneler ise depo organını oluşturur. Genotiplerin kuraklığa tolerans performanslarının değerlendirildiği bir çalışmada biyolojik verimin tane verimi, birim alanda kardeş sayısı, bin tane ağırlığı ile olumlu ilişki gösterdiği bildirilmiştir (Kumar ve ark., 2005). Biyolojik verim uygulamalarda ortalama 564.2 kg da⁻¹ (U1) ile 620.4 kg da⁻¹ (U3 ve U4) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Çalışmada bahar döneminde farklı bitki gelişim dönemlerinde uygulanan farklı azot dozları ekmeklik buğday çeşitlerinin biyolojik verimi üzerine etkili olmuştur. Genotiplerin gelişmelerinin hızlı olduğu kardeşlenme ve başaklanma dönemlerinde uygulanan azot dozları yeşil aksamda artış sağlamış, buna bağlı olarak artan fotosentez etkinliği biyolojik verime yansımıştır.

Çeşitlerin ortalama hasat indeksi değerlerinin %31.9 (Bezostaja-1) ile %37.2 (Karahana 99) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Konuya ilişkin yapılan bazı çalışmalarda hasat indeksinin Ankara koşullarında %34.8 ile %38.8 arasında (Mert ve ark., 2003), Tokat-Kazova koşullarında %25.3-%42.4 arasında (Naneli ve ark., 2015) değiştiği rapor edilmiştir. Hasat indeksi bitkinin birim yaşama ortamında oluşturabildiği fotosentez organları olan yeşil aksam ile depo organı olan tane miktarı arasındaki oransal denge bakımından oldukça önemlidir. Bu denge çeşitlerde genotip-çevre etkileşimi ile ortaya çıkmaktadır. Uygulamalardaki ortalama hasat indeksi değerleri %32.2 (U1) ile %36.5 (U3) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Çalışmamızda azot uygulamasının bitkinin en fazla ihtiyaç duyduğu gelişme dönemlerine bölünerek uygulanmasının hasat indeksini artırıcı yönde bir etki sağladığı ortaya koyulmuştur.

Çizelge 5. Buğday çeşitleri ile uygulama interaksiyonunun hasat indeksi özelliğine etkisi

Çeşitler	U 1	U 2	U 3	U 4
Karahana 99	33.5 ef	38.9 ab	38.9 ab	37.4 bc
Bayraktar 2000	33.9 def	35.7 cd	37.5 bc	37.8 bc
Bezostaja-1	30.1 h	32.5 efg	33.1 ef	32.0 fgh
Pehlivan	30.8 gh	37.8 bc	37.6 bc	40.6 a
Sönmez 2001	32.9 efg	34.3 de	35.7 cd	34.4 de
EÖF (0.05) U x Ç int.	2.16			

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenen ortalamalar arasında istatistiki farklılık yoktur.

U1: 0 azot, şahit uygulama, U2: Azotun tamamı ZD:30 döneminde, U3: Azotun 1/2'si ZD:30. 1/2'si ZD:50 döneminde.

U4: Azotun 1/3'ü ZD:30. 1/3'ü ZD:40. 1/3'ü ZD: 50 döneminde uygulanmıştır

Hasat indeksi bakımından uygulama x çeşit interaksiyonları arasındaki farklılık önemli olmuş ve %40.6 ile en yüksek hasat indeksi değerine U4 uygulamasında Pehlivan çeşidi sahip olurken, bunu %38.9 ile U2 ve U3 uygulamalarında Karahana 99 çeşidi izlemiştir. En düşük hasat indeksi performansı ise %30.1 ile U1 uygulamasında Bezostaja-1 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Bu durum, genotiplerin azot kullanım etkinliğindeki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Nitekim, azot alımındaki (Rodgers ve Barneix, 1988) ve azotun yeniden bitki bünyesinde taşınmasındaki (Van Sanford ve MacKown, 1986) farklılıkların genotiplerin verim ve kalitesine yansıma bakımından önemli varyasyon görüldüğü bildirilmiştir.

Bu çalışmada, bahar döneminde farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot dozları uygulanan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı (BNTA), hektolitre ağırlığı (HL), protein oranı (PO), yaş glüten oranı (YGO), zeleny sedimentasyon (ZS) ve kül içeriğine (Kİ) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da, bu özelliğe ait ortalama değerler ve EÖF gruplandırmaları Çizelge 7'de, uygulamaların bu

özellikler üzerine etkileri Çizelge 8’de verilmiştir. Denemede yer alan çeşitlerin performanslarındaki farklılıklar ve HL ağırlığı hariç, uygulamaların incelenen karakterler üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 6. Farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot miktarı ve uygulama zamanının ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerine ait kareler ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	BNTA	HL	PO	YGO	ZS	Kİ
Tekerrür	3	38.869	16.966**	8.467**	29.571**	122.433*	0.003
Çeşit	4	43.537*	7.65482*	6.444**	17.782**	1361.92**	0.016*
Hata 1	12	12.447	1.45881	0.231	1.043	28.027	0.0034
Uygulama	3	74.509**	0.95699	2.229**	9.575**	79.033**	0.017**
Çeşit*Uygulama	12	3.737	0.97834	0.070	0.236	4.710	0.001
Hata 2	45	3.593	1.27837	0.167	0.680	16.597	0.003
Genel	79						
VK (%)		5.40	1.38	2.90	2.71	9.38	

*0.05, **0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli.

BNTA: Bin tane ağırlığı, HL: Hektolitreye ağırlığı, PO: Protein içeriği, YGO: Yaş gluten içeriği, ZS: Zeleny sedimantasyon Kİ: Kül içeriği

Çalışmada çeşitlerin ortalama bin tane ağırlığı değerlerinin 33.8 g (Karahana 99) ile 37.8 g (Pehlivan) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Ankara koşullarında yürütülen bir çalışmada bin tane ağırlığının 29.5 g ile 38.6 g arasında değiştiği (Yazar ve ark., 2013), Yozgat koşullarında ise 32.8 g ile 44.1 g arasında değiştiği (Özen ve Akman, 2015) bildirilmiştir. Temel verim bileşenlerinden birisi olan bin tane ağırlığı tane iriliğinin bir ölçüsü olup, buğdayda yüksek un randımanı bakımından önemlidir. Bin tane ağırlığı genotipik kontrol altında olan bir karakter olmakla birlikte, çevre koşullarından da oldukça etkilenmektedir.

Çizelge 7. Farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot miktarı ve uygulama zamanının ekmeklik buğday çeşitlerinde kalite özelliklerine ait ortalama değerler

Çeşitler	BNTA	HL	PO	YGO	ZS	Kİ
Karahana 99	33.8 b	81.9 a	14.6 a	31.0 b	43.6 b	0.60 a
Bayraktar 2000	35.3 ab	82.5 a	13.4 b	29.2 d	32.2 c	0.54 ab
Bezostaja-1	34.8 b	80.6 b	14.9 a	32.0 a	57.8 a	0.51 bc
Pehlivan	37.8 a	81.6 a	13.7 b	30.0 c	43.3 b	0.52 abc
Sönmez 2001	33.9 b	81.8 a	13.8 b	30.0 c	40.4 b	0.47 c
EÖF (0.05)	2.72	0.93	0.37	0.79	4.08	0.045

Aynı sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenen ortalamalar arasında istatistiki farklılık yoktur.

BNTA: Bin tane ağırlığı, HL: Hektolitreye ağırlığı, PO: Protein içeriği, YGO: Yaş gluten içeriği, ZS: Zeleny sedimantasyon Kİ: Kül içeriği

Uygulamalardaki bin tane ağırlığı ortalama 32.3 g (U1) ile 36.7 g (U4) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 8). Bahar döneminde farklı bitki gelişim önemlerinde uygulanan farklı azot dozları ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerinde kontrole göre artış yönünde etkili olmuştur. Önceki yapılan araştırmalarda çevre şartlarından özellikle tane dolum döneminde görülen topraktaki su değişkenliği ve beslenme koşullarının bin tane ağırlığı için daha belirleyici olduğu bildirilmiştir (Simane ve ark., 1993).

Çeşitlerin ortalama hektolitreye ağırlığı değerlerinin 80.6 kg (Bezostaja-1) ile 82.5 kg (Bayraktar 2000) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Konuya ilişkin yapılan çalışmalarda Kayseri koşullarında hektolitreye ağırlığının 72.8 kg ile 78.4 kg arasında (Bulut, 2015), Kahramanmaraş koşullarında ise 77.9 kg ile 81.8 kg arasında (Kara ve ark., 2016)

değiştirdiği rapor edilmiştir. Tane yoğunluğunun bir ifadesi olan hektolitre ağırlığı, un randımanını bakımından önemli bir kalite ölçütüdür. Hektolitre buğdayda çeşit, kültürel uygulamalar, çevre şartları, hastalık ve zararlı, yatma gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Atlı ve ark., 1999).

Çizelge 8. Farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı azot miktarı ve uygulama zamanının ekmeçlik buğday çeşitlerinde kalite özellikleri üzerine etkileri

Azot Uygulamaları	BTA	HL	PO	YGO	ZS	Kİ
U 1	32.3 b	81.4	13.6 c	29.5 b	40.8 b	0.56 a
U 2	35.5 a	81.8	14.3 ab	30.9 a	43.3 ab	0.52 b
U 3	36.0 a	81.7	14.1 b	30.5 a	44.5 a	0.50 b
U 4	36.7 a	81.9	14.3 a	30.9 a	45.3 a	0.49 b
EÖF (0.05)	1.21	0.72	0.26	0.53	2.59	0.038

Aynı sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenen ortalamalar arasında istatistiki farklılık yoktur.

BTA: Bin tane ağırlığı, HL: Hektolitre ağırlığı, PO: Protein içeriği, YGO: Yaş glüten içeriği, ZS: Zeleny Sedimantasyon Kİ: Kül içeriği

Çeşitlerin protein içeriği %13.4 (Bayraktar 2000) ile %14.9 (Bezostaja-1) arasında varyasyon göstermiştir (Çizelge 7). Kayseri koşullarında yürütülen bir araştırmada bulgularımıza benzer şekilde protein içeriği değerleri %9.08 ile %14.37 arasında (Bulut, 2015), Yozgat koşullarında ise %7.5 ile %12.9 arasında değiştiği bildirilmiştir (Özen ve Akman, 2015). Buğdayda tane protein içeriği önemli kalite bileşenlerinden birisi olup, hamurun reolojik özelliklerini, ekmeğin homojen kabarması ve besleme özelliklerini önemli ölçüde etkiler (Atlı ve ark., 1999). Uygulamalardaki protein içeriği ortalama %13.6 (U1) ile %14.3 (U4) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 8). Yapılan bu çalışmada, genotip yanında çevre koşullarından da etkilenen bir özellik olan protein içeriğinin, bahar döneminde üst gübrelemesi olarak uygulanan azotun uygulama zamanı ve dozuna bağlı olarak artış yönünde değişim gösterdiği ortaya konulmuştur.

Yaş glüten içeriği çeşitlerde ortalama %29.2 (Bayraktar 2000) ile %32.0 (Bezostaja-1) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Altı farklı lokasyonda 199 hat ve çeşidin yer aldığı genotiple yürütülen bir çalışmada yaş glüten içeriği değerleri %14.8 ile %47.5 arasında bir değişim gösterdiği, bunun hatlarda ortalama %30.7 iken, çeşitlerde %33.5 olduğu rapor edilmiştir (Evlice ve ark., 2016). Buğday ve unda kalite faktörü olan glüten miktarı buğday proteinlerinden gliadin ve glütenin gibi su alarak şişmek suretiyle meydana gelen elastik bir maddedir. Hamurun iskeletini meydana getiren glüten maya tarafından oluşturulan gazı tutarak hamurun kabarmasını ve homojen gözenekli ekmeğin meydana gelmesini sağlar (Elgün ve ark., 2001). Yaş glüten içeriği şahit uygulamada (U1) ortalama %29.5 ile en düşük değeri verirken, bu değer U2 ve U4 uygulamalarında %30.9 ile en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 8). Bu çalışmada, sapa kalkma ve generatif dönemde yapılan azot uygulamalarının genotiplerde protein içeriğini artırmasının yanında, proteinin kalite ölçütü sayılan yaş glüten içeriği değerlerini de artırdığı belirlenmiştir.

Zeleny sedimantasyon değerleri çeşitlerde ortalama 32.2 ml (Bayraktar 2000) ile 57.8 ml (Bezostaja-1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 7). Konuya ilişkin Konya koşullarında Şahin ve ark. (2016) tarafından yürütülen bir çalışmada zeleny sedimantasyon değerlerinin 29.6 ml ile 48.6 ml arasında değiştiği; Aydoğan ve Soylu (2017) tarafından yürütülen bir çalışmada ise 26.0 ile 39.5 ml arasında değiştiği rapor edilmiştir. Zeleny sedimantasyon değeri çeşit, yetiştirme tekniği, çevre koşulları, süne ve kıvımlı zararına bağlı olarak değişebilmektedir (Çağlayan ve Elgün, 1999). Uygulamalardaki zeleny sedimantasyon değeri ortalama 40.8 ml (U1) ile 45.3 ml (U4) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 8). Yapılan bu çalışmada, genotip yanında çevre koşullarından da etkilenen bir özellik olan zeleny sedimantasyon değerinin, bahar döneminde üst gübrelemesi olarak

uygulanan azotun uygulama zamanı ve dozuna bağlı olarak artış yönünde değişim gösterdiği ortaya konulmuştur. Elde edilen bu sonucun, bitkinin azota ihtiyaç duyduğu kritik gelişme dönemlerinde uygulanan azottan daha etkin faydalanması ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Kül içeriği çeşitlerde ortalama %0.47 (Sönmez 2001) ile %0.60 (Karahan 99) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Kınabaşı ve Yağdı (2013) Bursa şartlarında yapmış oldukları çalışmada çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte, çeşitlerin kül özelliklerinin ortalama değerlerinin %0.59-%0.62 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kül içeriği un sınıflandırılmasında kullanılan önemli bir kalite kriteridir. Kül içeriği aynı zamanda un randımanının da bir ölçütüdür. Uygulamalardaki kül içeriği ortalama %0.49 (U4) ile %0.56 (U1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 8). Kül içeriği %0.55 ve altında ise baklavalık, böreklik özelliği ön plana çıkarken; %0.65 olan unlar ekmeklik olarak kullanımı daha uygun olmaktadır (Anonim, 2012). Bu çalışmada, bahar döneminde farklı bitki gelişim dönemlerinde uygulanan farklı azot dozlarının, ekmeklik buğday çeşitlerinin kül oranını azaltıcı yönde bir etki gösterdiği belirlenmiş ve un kalitesinde baklavalık özelliği ön plana çıkarmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Yürütülen araştırma sonucunda, bahar dönemi azot uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş ve U3 uygulamasında yer alan çeşitlerin ortalama performansları, incelenen özelliklerin çoğunda, diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, tüm incelenen özelliklerde çeşitlerin uygulamalar üzerinden ortalama performansları arasındaki farklılık da istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. İncelenen özellikler bazında elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, agronomik özelliklerden tane veriminde şahit uygulamada (U1) 193 kg da⁻¹ iken en yüksek verim performansı U3 uygulamasında 223.9 kg da⁻¹ olmuş; çeşit ortalamaları ise 167.1 kg da⁻¹ (Bezostaja-1) ile 230.1 kg da⁻¹ (Bayraktar 2000) arasında değişmiştir. İncelenen tüm kalite özelliklerinde U1 uygulamasına göre en yüksek artış U4 uygulamasında görülmüş olup, tüm çeşitlerde uygulama ortalamalarına paralel bir artış gözlemlenmiş olmakla birlikte, çeşitler bazında en yüksek kalite performansı Bezostaja-1 çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bu sonuçların ışığı altında, kuru tarım sisteminin uygulandığı Kırşehir ve benzer ekolojiler için, ekmeklik buğday çeşitlerinde daha yüksek verim elde etmeye yönelik olarak U3 uygulamasının, bölgede ekmeklik buğday çeşitlerinin bahar dönemi azot uygulamasında yaygın bir şekilde kullanılan U2 uygulamasına tercih edilebileceği kanaatine varılmıştır. Ürün kalitesi, incelenen kalite özellikleri üzerinden topluca değerlendirildiğinde, bölgede daha önce uygulanan U2 uygulamasına göre U3 ve U4 uygulamalarının daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. U3 uygulamasının (Bahar döneminde uygulanması öngörülen azotlu gübre miktarının ikiye bölünerek ½ si sapa kalkma başlangıcı (ZD:30) ve ½ si gebecik dönemi sonunda (ZD:50) verilmesi) U4 uygulamasına göre bir işlem sayısı daha az olduğundan hem daha tasarruflu ve hem de yüksek verim ve yüksek ürün kalitesinin birlikte elde edilebileceği bir seçenek sunması bakımından, bölge çiftçilerine önerilebilecek bir uygulama olarak ön plana çıkmıştır. Çalışmadan çıkarılabilecek bir başka sonuç ise, ıslah programlarında tane verim artışı hedefi yanında, kalitede gerekli iyileşmeyi sağlayabilmek için, azot kullanım etkinliği yüksek olan çeşitlerin seleksiyonuna da odaklanması gerektiğidir.

Kaynaklar

- Anonim, (1990). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist. USA.
- Anonim, (2005). JMP 5.0, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonim, (2012). *Türk Gıda Kodeksi, Buğday Unu Tebliği*. Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı Tebliğ No: 99/1. Resmi Gazete 17.02.1999, Sayı: 23614.
- Anonim, (2019). *World Agricultural Production*. United States Department of Agriculture, Circular Series, WAP 8-19 August 2019.
- Ashraf, M., Azam, F. (1998). Fate and interaction with soil N of fertilizer ¹⁵N applied to wheat at different growth stages. *Cereal Research Communications*, 26(4), 397-404.
- Atlı, A., Koçak, N., Aktan, M. (1999). *Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi*. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, 345-351, Konya.
- 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. (2020). Yield performances of winter wheat (*T. aestivum* L.) genotypes improved for dry environmental region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 25(1), 74-82.
- Bell, M. A., Fischer, R. A. (1994). Guide to Plant and Crop Sampling: Measurements and Observations for Agronomic and Physiological Research in Small Grain Cereals. CIMMYT, *Wheat Special Report No. 32*. Mexico.
- Brown, B., Westcott, M., Christensen, N., Pan, B., Stark, J. (2005). *Nitrogen Management for Hard Wheat Protein Enhancement*. University of Idaho, Extension, PNW 578.
- Bulut, S. (2015). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Kayseri koşullarına adaptasyonu. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(12), 933-940.
- Çağlayan, M., Elgün, A. (1999). *Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar*. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu Bildirileri, 8-11 Haziran, Konya, s. 513-518.
- Çetin, Ö., Uygan, D., Boyacı, H., Öğretir, K. (1999). *Kışlık buğdayda sulama-azot ve bazı önemli iklim özellikleri arasındaki ilişkiler*. 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım, Adana, Cilt: 1, 151-156.
- Dhugga, K. S., Waines, J. G. (1989). Analysis of nitrogen accumulation and use in bread and durum wheat. *Crop Science*, 29, 1232-1239.
- Doğan, R. (2002). Ekmeklik buğday hatlarının (*Triticum aestivum* L.) tane verimi ve kimi agronomik özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 149-158.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2001). *Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü*. Konya Ticaret Borsası, Yayın No: 2.
- Evlice, A. K., Pehlivan, A., Külen, S., Keçeli, A., Şanal, T., Karaca, K., Salantur, A. (2016). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde ekmek hacmi ve bazı kalite parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-1), 12-28.
- Feil, B. (1992). Breeding progress in small grain cereals- a comparison of old and modern cultivars. *Plant Breeding*, 108(1), 1-11. DOI: 10.1111/j.1439-0523.1992.tb00093.x.
- Kacar, B., Katkat, A. V. (1999). *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı No:144, Vipaş Yayın No:20, 531 s. Bursa.
- Kara, B., Dizlek, H., Uysal, N., Gül, H. (2009). Buğdayda geç dönemde azot uygulamasının tane protein ve unda bazı fizikokimyasal özelliklere etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 25-32.
- Kara, R., Dalkılıç, A. Y., Gezinç, H., Yılmaz, M. F. (2016). Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 3(2), 172-183.
- Kınabaşı, S., Yağdı, K. (2013). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı tavlama rutubeti ve sürelerinin kalite özellikleri üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 33-44.
- Kumar, S., Mittal, R. K., Gupta, D., Katna, G. (2005). Correlation among some morpho-physiological characters associated with drought tolerance in wheat. *Annals of Agri Bio Research*, 10(2), 129-134.
- Legg, J. O., Meisinger, J. J. (1982). *Soil Nitrogen Budgets*. (Stevenson F. J. Ed). Nitrogen in Agricultural Soils. 503-566, American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin USA.

- Mert, B., Çiftçi, C. Y., Atak, M. (2003). Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim üzerine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12(1-2), 72-85.
- Muurinen, S. (2007). Nitrogen dynamics and nitrogen use efficiency of spring cereals under Finnish growing conditions. *Yliopistopaino*, 29, 1-38. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-3465-7>.
- Naneli, İ., Sakin, M. A., Kırıl, 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.
- Ortiz-Monasterio, R., J. I., Sayre, K. D., Rajaram, S., McMahon, M. (1997). Genetic progress in wheat yield and nitrogen use efficiency under four N rates. *Crop Science*, 37(3), 898-904. DOI: 10.2135/cropsci1997.0011183X003700030033x.
- Özen, S., Akman, Z. (2015). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 35-43.
- Rodgers, C. O., Barneix, A. J. (1988). Cultivar differences in the rate of nitrate uptake by intact wheat plants as related to growth rate. *Physiologia Plantarum*, 72(1), 121-126. DOI: 10.1111/j.1399-3054.1988.tb06632.x.
- Sakin, M., Naneli, İ., Göy, A., Özdemir, K. (2015). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Tokat-Zile koşullarında verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(3), 119-132.
- 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 Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 25-35.
- Simane, B., Struik, P. C., Nachit, M. M., Peacock, J. M. (1993). Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, 71(3), 211-219.
- Şahin, M., Akçacık, A., Aydoğan, S., Yakışır, E. (2016). Orta Anadolu sulu koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-1), 19-23.
- Tilman, D., Cassman, K., Matson, P., Naylor, R., Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418: 671-677.
- Tran, T. S., Tremblay, G. (2000). Recovery of ¹⁵N-labeled fertilizer by spring bread wheat at different N rates and application times. *Canadian Journal of Soil Science*, 80, 533-539. DOI: 0.4141/S99-098.
- Usta, T. (2016). *Kırşehir ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (Triticum aestivum L) verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma*. (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Van Sanford, D. A., MacKown, C. T. (1986). Variation in nitrogen use efficiency among soft red winter wheat genotypes. *Theoretical and Applied Genetics*, 72: 158-163.
- Yazar, S., Salantur, A., Özdemir, B., Alyamaç, M. E., Evlice, A., Pehlivan, A., Akan, K., Aydoğan, S. (2013). Orta Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında bazı tarımsal karakterlerin araştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 32-40.
- Yılmaz, N., Şimşek, S. (2012). Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2), 91-96.

Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Konya Ekolojik Koşullarında Tane Verimleri ile Tarımsal Özelliklerinin Korelasyonlarının Belirlenmesi*

Kemal SUBAŞI¹ 

Ramazan AYRANCI² 

¹TAREKS Tarım Ürünleri Araç Gereç İth. İhr. ve Tic. A.Ş. Ankara

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kırşehir
kemalsubasi@tareks.com.tr

Öz

Bu araştırma Konya ekolojik koşullarında Uluslararası Kışık Buğday Geliştirme Programı (IWWIP) kapsamında kuru koşullar için geliştirilen bazı ekmeklik buğday genotiplerinin ve Türkiye’de toplanan bazı yerel buğday çeşitlerinin sulu ve kuru koşullarda kuraklığa toleranslarının ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme Konya’da Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde 2018-2019 yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme planında bölünmüş parseller düzenlemesinde, üç tekerrürlü olarak kurulmuş; ana parsellerde sulu ve kuru uygulamalar, alt parsellerde ise 25 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Çalışmada, genotiplerin verim, kuraklığa hassasiyet indeksi, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve klorofil içeriği özellikleri ile kuraklığa toleransları değerlendirilmiş ve özellikler arasındaki korelasyon ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada ortalama tane verimi kuraklık uygulamalarında 441 kg/da (U2) sulu koşullarda ise 587 kg/da (U1) bulunmuş ve her iki uygulamanın ortalaması olarak genotiplerin tane verimleri 239 kg/da (G18) ile 801 kg/da (G11) arasında değişmiştir. Kuraklık uygulamasında sulu uygulamaya göre tane verimi %24.9 azalmıştır. Kuraklık hassasiyet indeksi değerleri 0.35 (G14) ile 1.79 (G12) arasında değişmiştir. G9 genel adaptasyon yeteneği en yüksek stabil genotip olarak belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda özellikler genel olarak kuraklık stresinden olumsuz etkilenmiştir. İncelenen özellikler arasında 21 basit ilişki belirlenmiş, bu ilişkiden 9 adeti istatistiki olarak önemli korelasyon katsayısına sahip olmuş, bunun 8 adeti olumlu ve önemli, 1 adeti ise olumsuz ve önemli olarak tespit edilmiştir. En yüksek seviyedeki ilişki başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı arasında ($r=0.93^{**}$) olduğu görülmüştür. Bu çalışmada, ıslah çalışmaları ile bazı ileri buğday ıslah hatlarına kuraklığa tolerans ve yüksek verimi destekleyen önemli özelliklerin kazandırıldığı; yerel buğday genotiplerinin ise kuraklığa adaptasyonu olmakla birlikte verim seviyelerinin oldukça düşük olduğu, ancak kuraklığa tolerans için yeni ıslah hatlarının geliştirilmesinde verim dışındaki özellikler üzerinden önemli bir gen kaynağı olarak kullanılabileceği düşüncesine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, verim, kuraklığa tolerans

Determination of the Correlations between Grain Yields and Agricultural Characteristics of Some Bread Wheat Genotypes in Konya Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out in Konya ecological conditions to determine agronomic features and drought tolerance of some bread wheat genotypes developed by International Winter Wheat Improvement Program (IWWIP) for dry conditions and some wheat landraces collected in Turkey. The trial was conducted according to randomized block design with three replications in crop growing season of 2018-2019 in Konya: irrigated and non-irrigated in the main parcels and 25 bread wheat genotypes in the sub-parcels. In the study, yield, drought sensitivity index, plant height, Number of grain and grain weight characteristics drought tolerance of genotypes were evaluated and the associations between traits were examined. The average grain yield in the study was found to be 441 kg / ha (U2) in drought applications and 587 kg / ha (U1) in irrigated conditions, and the average grain yields of the genotypes varied between 239 kg / da (G18) and 801 kg / da (G11) in both applications. The grain yield decreased by 24.9% in drought application compared to irrigated. Drought sensitivity index values was ranged from 0.35 (G14) to 1.79 (G12). G9 was determined as the stable genotype with the highest general adaptation ability. As a result of the evaluation, the characteristics were generally

adversely affected by drought stress. Among the examined features 21 simple associations were determined, 9 of these relationships had a statistically significant correlation coefficient, 8 out of 81 associations were positive and significant and one were negative and significant. The highest correlation was determined between the number of grain per spike and grain weight per spike ($r = 0.93^{**}$). In this study, it was found that some advanced wheat breeding lines gained important features that support drought tolerance and high yield through breeding studies; Although local wheat genotypes have adaptation to drought, yield levels are quite low, but it is thought that they can be used as an important gene source for developing new breeding lines for drought tolerance, on characteristics other than yield.

Keywords: Bread wheat, yield, drought tolerance

Giriş

2018/19 üretim yılı itibariyle dünya buğday ekim alanının yaklaşık %55'ini Hindistan, AB, Rusya, Çin ve ABD oluştururken, bu ülkeler dünya buğday üretiminin yaklaşık %66'sını oluşturmaktadır. Türkiye buğday ekim alanı aynı üretim yılı itibarıyla dünya buğday ekim alanının %3.5'ini oluşturmaktadır (USDA, 2018). Dünyada tüketim amaçlı olarak kullanılan buğdayların yaklaşık %95'ini ekmeklik buğdaylar oluştururken, geri kalan %5'lik kısmını ise durum ve spelta buğdayları oluşturmaktadır. Ülkemizde ise toplam buğday ekim alanları içerisindeki ekmeklik buğdayın payı yaklaşık olarak %84 civarındadır (TUİK, 2019).

Buğday, gerek dünyada gerekse Türkiye'de stratejik bir bitki olup, insanların temel enerji ve protein kaynağı durumundadır. Dünyada insanların ihtiyaç duydukları günlük kalorinin %50'sinden fazlası tahıllardan karşılanmakta olup bunun da %20'lik kısmı doğrudan buğdaydan karşılanmaktadır. Ülkemizde günlük kalorinin tahminen %65-70'inin tahıl ürünlerinden sağlandığı, bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra, tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık %80'inin ekmek olduğu ve ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-500 g dolayında olduğu bildirilmektedir (Kaya, 2006).

Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliklerinin bitkisel üretimi olumsuz yönde etkilemesi kaçınılmazdır. Bu olumsuz etkilerin başında, verim ve ürün kalitesinde önemli düşümlere yol açan düzensiz yağışlar ve kuraklık gelmektedir. Kuraklık, genel anlamda meteorolojik bir olgu olup toprağın su içeriği ile bitki gelişiminde gözle görülür azalmaya neden olacak kadar uzun süren yağışsız dönemdir. Yağışsız dönemin kuraklık oluşturması, toprağın su tutma kapasitesi ve bitkiler tarafından gerçekleştirilen evapotranspirasyon hızına bağlıdır (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005). Kuraklık stresinin bitki gelişimi üzerine olan etkisi ise, stresin süresine ve şiddetine bağlı olarak değişmektedir (Rampino ve ark., 2006).

Dünyada buğday ekim alanlarının yaklaşık %55'i periyodik olarak kuraklıktan etkilenmektedir (Richards ve ark., 2001). Kuraklık, dünya tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlandıran önemli bir faktördür. Dünya üzerindeki ekilebilir alanlarda görülen stres faktörleri içinde kuraklık stresi %26'lık payla en büyük dilimi almaktadır (Blum, 1985). Kuraklık stresi bitkilerde birçok fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler olaya sebep olmakta ve buna bağlı olarak bitkiler, sınırlı çevresel koşullara adapte olmayı sağlayacak tolerans mekanizmaları geliştirebilmektedirler (Blum, 1985; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Buğday, yıllık ortalama yağışı 450 mm civarında olan kuru tarım alanlarında sulanmaksızın yetiştirilebilmektedir. Kuru tarım alanlarında buğday verimini sınırlayan en önemli faktörlerin başında yağışların düzensizliği nedeniyle ortaya çıkan kuraklık gelmektedir. Buğdayda çimlenme ile başlayan su ihtiyacı, büyüme ve gelişme ilerledikçe daha da artmaktadır. Özellikle başaklanma başlangıcı ve olgunlaşma arasındaki dönemde meydana gelen kuraklık, tane veriminde telafisi olmayan düşümlere neden olmaktadır (Ahmadi ve Baker, 2001).

Materyal ve Metot

Bu çalışma 2018-2019 buğday yetiştirme döneminde Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait deneme arazisinde üç tekerrürlü, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, ana parsellerde uygulamalar ve alt parsellerde genotipler yer alacak şekilde kurulmuştur. Çalışmadaki parseller 6 sıra 5 m ve sıra araları 20 cm, parsel araları yan yana parsellerde 40 cm bloklar arası 2 m olacak şekilde tertip edilmiştir. Denemede m²'de 550 tane hesabıyla tohumluk kullanılmıştır. Çalışmada Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Programı (IWWIP) tarafından kuru tarım alanları için geliştirilmiş olan 10 adet ekmeklik buğday genotipi (Çizelge 1), yine IWWIP tarafından 2009-2014 yılları arasında Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanarak saflaştırılan yerel ekmeklik buğdaylardan bazı özellikler bakımından ön plana çıkan 10 adet yerel buğday çeşidi (Çizelge 1) ve Gerek-79, Karahan-99, Bayraktar-2000, Şehzade ve Sönmez-2001 olmak üzere 5 adet standart çeşitten oluşan toplam 25 ekmeklik buğday genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan ileri hatlar ve yerel çeşitlere ait ekmeklik buğday genotipleri

Genotip No	Çeşit, Melez, Pedigri	Orijin	Özellikleri
G 2	AGRI/BJY//VEE/6/SN64//SKE/2*ANE/3/SX/4/BEZ/5/SERI/7/F10S-1/8/AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT	TCI	İleri hat
G 3	TX90V7912/ABILENE//SAULESKU#44/TR810200/3/BONITO-36	TCI	İleri hat
G 4	UN-49/3/CO931111/CO910239//HALT/4/AGRI/BJY//VEE/3/KS82142/CUPE BEZ/SDV1/5/338-K11//TJB368.251/BUC/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/6/VEE/TSI//GRK/3/NS55.03/5/C12	TCI	İleri hat
G 5	6.15/COFN/3/N10B/P14//P101/4/KRC67/7/TAM 105/3/NE70654/BBY//BOW"S"/4/Century*3/TA2450/8/CUPRA-1/3/CROCI/AE.SQUARROSA (224)//2*OPATA/4/PANTHEON BEZ/SDV1/5/338-K1-	TCI	İleri hat
G 6	1//TJB368.251/BUC/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/6/VEE/TSI//GRK/3/NS55.03/5/C126.1 5/COFN/3/N10B/P14//P101/4/KRC67/7/TAM 105/3/NE70654/BBY//BOW"S"/4/Century*3/TA2450/8/CUPRA-1/3/CROCI/AE.SQUARROSA (224)//2*OPATA/4/PANTHEON	TCI	İleri hat
G 8	OK09634/8/SN64//SKE/2*ANE/3/SX/4/BEZ/5/SERI/6/CHERVONA/7/KLEIBER/2*FL 80//DONSK.POLUK	TCI	İleri hat
G 9	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA//BOW/3/BCN/4/KAUZ/6/DAPHAN	TCI	İleri hat
G 10	YILDIZ/NUDAKOTA	TCI	İleri hat
G 11	SAULESKU #44/TR810200//QUAIU/3/SAULESKU #44/TR810200	TCI	İleri hat
G 12	7C/CNO//CAL/3/YMH/4/VP.../5/AGRI/BJY//VEE/3/BUL6687.12/4/F6038W12.1	TCI	İleri hat
G 14	SARIBURSA	Yozgat	Yerel çeşit
G 15	SARIBUĞDAY	Yozgat	Yerel çeşit
G 16	HAMZABEY BUGDAY	Eskişehir	Yerel çeşit
G 17	KIRMIZI PAZARCIK	Eskişehir	Yerel çeşit
G 18	KISLIK IZA	Bolu	Yerel çeşit
G 20	CALIBASAN	Eskişehir	Yerel çeşit
G 21	KÖSE	Bitlis	Yerel çeşit
G 22	BAHARIYE	Van	Yerel çeşit
G 23	BİNDANE	Ağrı	Yerel çeşit
G 24	KILÇIKLI KIRIK	Ağrı	Yerel çeşit

Çalışmada ana parsellerde sulu ve kuru olmak üzere iki farklı uygulama yer almıştır. Sulu koşullar; U1'de yer alan materyal bahar döneminde sapa kalkma başlangıcında (60 mm), başaklanma öncesi dönemde (60 mm) ve tane doldurma döneminde (30 mm) olacak şekilde üç defa sulanmıştır. Kuru koşullar; U2'de yer alan materyal, nadas-buğday münavebe düzeninde nadastan sonra ekilmiştir.

Konya ekolojik koşullarında yapılan çalışmada denemeye alınan bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, kuraklığa hassasiyet indeksi (KHİ) ve klorofil içeriği özellikleri; Yürür ve ark. (1987), Geçit ve Adak (1990), Kalaycı ve ark. (1998) ve Öztürk (1999)'e göre belirlenmiştir. Sulu ve kuru uygulamadan elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ise, JMP bilgisayar istatistik paket

programı kullanılarak varyans analizi yapıp, aralarında farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri AÖF (%5) testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 2014). Ayrıca, çalışmada ölçüm ve gözlemleri yapılmış tüm parametrelerin birbirleri ile olan ilişkileri korelasyon analizi ile tespit edilmiştir.

Kuraklık hassasiyet indeksi Fischer ve Maurer (1978)'e göre aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Kuraklık şiddeti} = (\text{Sulu koşullar ortalama verim}^* - \text{Susuz koşullar ortalama verim}^*) / \text{Sulu ortalama verim}$$

$$\text{Kuraklık hassasiyet indeksi} = [(\text{Sulu koşullar verim}^{**} - \text{Susuz koşullar verim}^{**}) / \text{Sulu koşullar verim}^{**}] / \text{Kuraklık şiddeti}$$

*Verim, denemede yer alan tüm genotiplerin ortalama verimidir.

**Verim, her bir genotipin verim değerini ifade eder.

Klorofil içeriği, bayrak yaprağında oransal olarak ve SPAD birimini ölçen Minolta marka alet ile başaklanma döneminde ölçülmüştür (Adamsen ve ark., 1999). Ölçüm işlemi her parsel için 5 adet bayrak yaprağında üçer defa yapılmış olup 5 yaprağa ait verilerin aritmetik ortalaması alınarak her parselin ortalama klorofil içeriği oransal olarak belirtilmiştir.

Çizelge 2. Konya ilinde uzun yıllar ortalaması ve 2018-19 yetiştirme dönemindeki meteorolojik değerler

Aylar	Aylık sıcaklık ortalaması (°C)		Aylık yağış toplamı (mm)	
	Uzun yıllar	2018-19	Uzun yıllar	2018-19
Eylül	18.7	19.8	11.6	8.0
Ekim	12.2	13.4	32.2	41.6
Kasım	6.1	7.4	37.6	27.4
Aralık	1.8	3.0	41.9	63.4
Ocak	-0.2	0.5	34.4	66.6
Şubat	1.3	4.1	24.4	31.6
Mart	5.5	6.4	26.2	20.8
Nisan	11.1	9.6	38.8	32.0
Mayıs	15.7	17.8	41.7	10.2
Haziran	19.9	20.9	20.1	45.6
Temmuz	23.6	23.0	7.5	7.6
Toplam/Ortalama	10.5	11.4	316.4	354.8

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, Konya ilinde uzun yıllar meteorolojik verilere göre toplam yağış 316.4 mm'dir. Çalışmanın yürütüldüğü 2018-19 yetiştirme sezonunda alınan toplam yağış miktarı 354.8 mm olarak belirlenmiş olup, bunun %46'sının kış (Aralık, Ocak ve Şubat) aylarında alındığı görülmüştür. Nisan ve Mayıs (42.2 mm) aylarında alınan yağış miktarı yıllık toplam yağışın %12'si seviyesinde kalmıştır. Özellikle Mayıs ayı yağışları uzun yıllara (%75) göre daha düşük alınmıştır. Haziran ayında alınan yağış miktarı ise aynı dönemin uzun yıllar ortalamasına göre %127 daha fazla gerçekleşmiştir. Çalışma yılında bitki gelişimi bakımından başaklanma, çiçeklenme ve fizyolojik olum süreçleri üzerinde Mayıs ve Haziran aylarındaki yağışların daha etkili olduğu görülmüştür. Konya ilinde meteorolojik verilere göre, uzun yıllar ortalaması yıllık ortalama sıcaklık 10.5 °C'dir. Çizelge 2'de denemenin yürütüldüğü yıla bakıldığında yıllık ortalama sıcaklığın 11.4 °C olduğu; Eylül, Ekim ve Kasım aylarındaki ortalama sıcaklığın uzun yıllar ortalamasından 1.2 °C daha yüksek olduğu, Ocak ayında ortalama sıcaklığın ise 0.5 °C olduğu görülmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Tane Verimi

Çalışmada denemeye alınan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3’de, bu özelliğe ait ortalama değerler ve EÖF gruplandırılmaları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimine ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	17563.9		
Uygulama	1	801395.0	8782.0	4.22
Hata 1	2	4161.0	801395.0	385.19**
Genotip	24	3697558.0	2080.5	1.12
Uygulama*Genotip	24	381613.0	154065.0	82.83**
Hata 2	96	178566.8	15900.6	8.55**
Genel	149	5080858.2	1860.1	

*(p<0.05). **(p<0.01). CV (%): 8.38

Çizelge 3’ün incelenmesinden görüleceği gibi, ana parsellerde yer alan uygulamalar, alt parsellerde uygulanan çeşitler ve uygulama çeşit etkileşimleri arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4’de görüldüğü gibi, tane verimi genel ortalaması 514 kg/da olarak belirlenmiştir. Denemede farklı kuraklık uygulaması buğday genotiplerinin tane verimi üzerinde etkili olmuş ve sulu uygulamada ortalama 587 kg/da tane verimi elde edilirken, kuru uygulamada bu değer 441 kg/da olmuştur. Sulu uygulamaya göre kuruda ortalama %24.9 verim kaybı görülmüştür.

Kuraklık, dünya tarım alanlarının büyük bir bölümünde verimi kısıtlayan önemli çevresel faktörlerden birisidir. Buğdayda kuraklığa dayanıklılıkla ilgili yürütülen birçok araştırmada (Öztürk, 1999; Balkan ve Gençtan, 2009; Ayrancı, 2012) sulu koşullara göre kuraklık uygulamasında %65’e varan oranlarda verim kayıplarının görülebildiği rapor edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada IWWIP ıslah programından sağlanan ileri hatların verim ortalamasının 668 kg/da, şahit çeşitlerin verim ortalamasının 541 kg/da ve yerel çeşitlerin verim ortalamasının ise 347 kg/da olarak daha düşük seviyede kaldığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmada denemede yer alan uygulamalar ile genotipler arasındaki etkileşimler incelendiğinde, kuraklık uygulamalarının genotiplerin verimi üzerine farklı etkilerde bulunarak, önemli varyasyonlar oluşturduğu görülmektedir. Sulu uygulamada yer alan genotiplerin verimleri 884 kg/da (G11) ile 255 kg/da (G15) arasında değişirken, kuru uygulamada verim 718 kg/da (G11) ile 240 kg/da (G15) arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4). EÖF analizinde kuru uygulamadaki genotiplerin sulu uygulamaya göre önemli grupsal sıralanma farklılıkları gösterdiği belirlenmiştir. Kurak koşullardaki verim üzerinde iklimin etkisi değerlendirildiğinde, bu araştırmada yer alan kuraklık uygulaması, denemelerin kurulduğu lokasyonları karakterize eden genel kuraklığı temsil etmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 4. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ortalamaları (kg/da)

Genotipler	Kuraklık uygulamaları		Genotip ortalaması
	U1	U2	
G1-Gerek-79	457 j-o	396 o-s	426 ı
G7-Karahan-99	576 fg	484 h-m	530 gh
G13-Bayraktar-2000	586 ef	433 l-q	509 h
G19-Şehzade	790 b	535 f-ı	663 cd
G25-Sönmez-2001	650 de	500 h-l	575 fg
Şahit çeşit ortalaması	612	470	541
G2	680 d	479 h-m	580 f
G3	804 b	538 f-h	671 b-d
G4	776 bc	496 h-l	636 de
G5	799 b	539 f-h	669 b-d
G6	816 ab	505 h-k	661 cd
G8	792 b	603 ef	697 bc
G9	678 d	513 g-j	596 ef
G10	832 ab	604 ef	718 b
G11	884 a	718 cd	801 a
G12	842 ab	468 ı-n	655 cd
İleri hat ortalaması	790	546	668
G14	366 q-t	332 s-v	349 kl
G15	415 m-r	365 q-t	390 ı-k
G16	396 o-s	358 r-u	377 ı-k
G17	430 l-q	393 o-s	411 ij
G18	255 wx	223 x	239 m
G20	402 n-s	341 s-u	371 jk
G21	288 u-x	240 x	264 m
G22	369 p-t	314 t-w	341 kl
G23	367 q-t	268 v-x	317 l
G24	437 k-p	389 o-s	413 ij
Yerel çeşit ortalaması	373	322	347
Genel ortalaması	587 a	441 b	514

*U1: Sulu uygulama, U2: Kuru uygulama

LSD (0.05) Ç: 49.4266 LSD (0.05) U: 32.0483 LSD (0.05) U x Ç: 69.8997

Çalışmada yer alan genotiplerin (şahit çeşit, ıslah hattı ve yerel çeşit) kaynaklarına göre belirgin verim farklılıkları göstermesinde, özellikle son 10-15 yıllık dönemde, kuraklığa toleranslı buğday ıslah programlarına yeni seleksiyon parametrelerinin entegre edilmesinin büyük etkisi olmuş ve bu durum son geliştirilen hatların kurak koşullardaki verimlerine yansımıştır (Ayrancı, 2020).

Kuraklığa Hassasiyet İndeksi

Çizelge 5’de görüldüğü gibi, genotipler arasındaki KHİ farklılıkları %1 ihtimal sınırına göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 5. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin kuraklığa hassasiyet indeksine ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	0.117642	0.058821	0.5346
Genotip	24	12.119566	0.504981917	4.5899**
Hata	48	5.280942	0.11002	
Genel	74	17.518149		

*(p<0.05), **(p<0.01) CV (%): 37.38

Konya ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada uygulamalar üzerinden hesaplanan kuraklık şiddeti 0.248 olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki buğday genotiplerinin kuraklığa hassasiyet indeksi genel ortalaması 0.89 olarak elde edilmiş olup, KHİ değerleri 1.79 (G12) ile 0.34 (G14) arasında değişmiştir (Çizelge 6). Denemede yer alan ileri hatların kuraklığa hassasiyet indeksi ortalaması 1.23 olarak elde edilirken, yerel çeşitlerin ortalaması 0.54 ve şahit çeşitlerin ortalaması da 0.89 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, genel olarak hatların kuraklığa hassasiyet eğiliminde olduğu, kontrol çeşitlerinin ve yerel çeşitlerin ise kuraklığa toleranslarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Nitekim Partigöç (2009) yürütmüş olduğu bir çalışmada, araştırma sonuçlarımızı teyid eden bir şekilde, tescilli çeşitlerin ortalama KHİ değerlerinin (1.16) yerel hatların KHİ değerlerinden (0.89) daha yüksek olduğunu rapor etmiştir. Genotipler özelinde bir değerlendirme yapılacak olursa, ıslah hatları içerisinde G11 (0.72), yerel çeşitler içerisinde G14-Sarı Bursa (0.35) ve şahit çeşitler içerisinde ise G1-Gerek-79 (0.54) kuraklığa kendi grupları içerisinde diğerlerinden daha toleranslı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin kuraklığa hassasiyet indeksi ortalamaları

Genotipler	Genotip ortalaması
G1-Gerek-79	0.54 f-1
G7-Karahan-99	0.64 d-1
G13-Bayraktar-2000	1.04 b-f
G19-Şehzade	1.30 a-c
G25-Sönmez-2001	0.93 c-h
Şahit çeşit ortalaması	0.89
G2	1.18 b-d
G3	1.32 a-c
G4	1.45 a-c
G5	1.31 a-c
G6	1.53 ab
G8	0.94 c-g
G9	0.97 c-g
G10	1.10 b-e
G11	0.72 d-1
G12	1.79 a
İleri hat ortalaması	1.23
G14	0.35 ı
G15	0.49 g-1
G16	0.39 hı
G17	0.36 ı
G18	0.52 f-1
G20	0.60 e-1
G21	0.69 d-1
G22	0.56 e-1
G23	1.06 b-f
G24	0.44 g-1
Yerel çeşit ortalaması	0.54
Genel ortalama	0.89

LSD (0.05), Ç: 0.5445

Çalışmada en hassas genotip ise 1.79 KHİ değeriyle G12 ileri ıslah hattı olmuştur. Bu sonuçlar ileri ıslah hatları, kontrol çeşitleri ve yerel çeşitler üzerinden değerlendirildiğinde, ileri ıslah hatlarının hem sulu ve hem de kuru koşullarda verim performanslarının kontrol çeşitlerinden ve yerel çeşitlerden genel olarak daha yüksek olduğu, bunu kontrol çeşitlerinin izlediği, yerel çeşitlerin ise hem sulu hem de kuru koşullarda diğerlerinden daha düşük performans sergilediği saptanmıştır (Çizelge 4). Burada dikkati çeken husus ise sulu

uygulama ile kuru uygulama arasındaki makasın genişliğinde gruplar arasındaki görülen farklılıktır. İleri hatlarda bu makas daha geniş iken, yerel çeşitlerde en düşük olarak gerçekleşmiş, kontrol çeşitleri ise ileri hatlar ve yerel çeşitler arasında yer almıştır. Bu durum, ileri ıslah hatları, kontrol çeşitleri ve yerel çeşitler arasındaki KHİ farklılığının temel nedeni olarak gösterilebilir. Ancak, burada ıslahçılar açısından üzerinde durulması gereken önemli bir konu ise kurak koşullar için yeni çeşitler geliştirilirken, koşullar iyileştikçe verim performansının artması amacı yanında, bu çeşit adaylarına kurak toleransını daha fazla destekleyici özelliklerin kazandırılması üzerinde durulması gerektiğidir. Çalışmamızdaki bulgular, ıslah çalışmalarında ihtiyaç duyulan kuraklığa tolerans genleri bakımından yerel çeşitlerin önemli bir potansiyel taşıdığını göstermiştir.

Bitki Boyu

Çizelge 7'yi incelediğimizde, ana parsellerde yer alan uygulamalar %5, alt parsellerde yer alan genotipler arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli görülmemiştir.

Çizelge 7. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin bitki boyuna ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Karalar toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	35.4418	17.7209	0.0645
Uygulama	1	10992	10992	40.0076*
Hata 1	2	549.495	274.747	15.5285
Genotip	24	6046.29	251.929	14.2388**
Uygulama*Genotip	24	472.941	19.7059	1.1138
Hata 2	96	1698.536	17.693	
Genel	149	19794.701		

*($p < 0.05$), **($p < 0.01$), CV (%): 3.99

Çizelge 8'de belirtildiği gibi, bitki boyu genel ortalaması 105 cm olarak bulunmuştur. Çalışmadaki kuraklık uygulaması buğday genotiplerinin bitki boyu üzerinde etkili olmuş ve sulu uygulamada ortalama 114 cm bitki boyu elde edilirken, kuru uygulamada bu değer 97 cm olarak bulunmuştur. Kuru uygulamada sulu uygulamaya göre bitki boyunda ortalama %14.9 performans kaybı görülmüştür.

Denemede yer alan ileri hatların bitki boyu ortalaması 101.2 cm, şahit çeşitlerin 106.6 cm ve yerel çeşitlerin ortalamasında 109.1 cm olarak tespit edilmiştir. Yerel çeşitlerde en yüksek bitki boyu, G16-Hamzabey (120 cm) çeşidinde, şahit çeşitlerde Karahan-99 (114 cm) çeşidinde, ıslah hatlarında ise G5 (108 cm) genotipinde görülmüştür (Çizelge 8). Yapılan bazı çalışmalarda ekmeklik buğdayda bitki boyunun, farklı gelişme dönemlerinde görülen kuraklık stresi altında azalma gösterdiği ve bu azalmanın kuraklığın geliş zamanı ve şiddetine göre varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir (Kalaycı ve ark., 1998; Öztürk, 1999; Subhani ve Chowdhry, 2000; Kimurto ve ark., 2003; Shamsi ve ark., 2010; Ayrancı, 2012).

Çizelge 8. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin bitki boyu ortalamaları (cm)

Genotipler	Kuraklık uygulamaları		Genotip ortalaması
	U1	U2	
G1-Gerek-79	116	96	106 e-1
G7-Karahan-99	122	106	114 b
G13-Bayraktar-2000	115	97	106 d-h
G19-Şehzade	103	90	96 m
G25-Sönmez-2001	122	100	111 b-d
Şahit çeşit ortalaması	116	98	116
G2	109	94	101 ı-l
G3	106	89	97 lm
G4	107	89	98 lm
G5	115	102	108 c-g
G6	113	95	104 g-k
G8	107	94	100 j-m
G9	108	91	99 km
G10	111	92	102 h-l
G11	114	100	107 c-g
G12	104	87	96 m
İleri hat ortalaması	109	93	109
G14	117	107	112 bc
G15	123	106	114 b
G16	131	110	120 a
G17	114	101	108 c-g
G18	108	85	96 m
G20	123	98	111 b-e
G21	113	97	105 f-j
G22	117	102	110 b-f
G23	122	100	111 bd
G24	114	94	104 g-j
Yerel çeşit ortalaması	118	100	118
Genel ortalaması	114 a	97 b	105

*U1: Sulu uygulama U2: Kuru uygulama

LSD (0.05) Ç: 4.8206 LSD (0.05) U: 11.6463 LSD (0.05) U x Ç: ö.d

Başakta Tane Sayısı

Çizelge 9'da görüldüğü gibi, ihtimal sınırlarına göre arasındaki farklılıklar ana parsellerde yer alan uygulamalarda %5, alt parsellerde uygulanan genotipler ve uygulama genotip interaksiyonlarında %1 olarak istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 9. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane sayılarına ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	12.1776	6.08878	0.3974
Uygulama	1	769.264	769.264	50.2067*
Hata 1	2	30.6439	15.3219	1.2577
Genotip	24	11799.3	491.636	40.3573**
Uygulama*Genotip	24	800.021	33.3342	2.7363**
Hata 2	96	1169.479	12.182	
Genel	149	14580.844		

*(p<0.05), **(p<0.01), CV (%): 10.92

Çizelge 10'da sunulduğu gibi başakta tane sayısı genel ortalaması 32 adet olarak bulunmuştur. Kuraklık uygulaması denemede buğday genotiplerinin başakta tane sayısında

etkili olmuş ve sulu uygulamada ortalama 34 adet tespit edilirken, kuru uygulamada bu ortalama 30 adet olmuştur. Kuru uygulamada sulu uygulamaya göre ortalama %11.8 başakta tane sayısında azalma görülmüştür. Buğdayda başakta tane sayısının sulu koşullarda 16.9 ile 33.3 arasında değiştiği, kuru koşullarda ise performans kaybederek bunun 15.8-28.0 adet arasında gerçekleştiği Öztürk (1999) tarafından yürütülen çalışmada tespit edilmiştir.

Çizelge 10. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başaktaki tane sayılarının ortalamaları (adet)

Genotipler	Kuraklık uygulamaları		Genotip ortalaması
	U1	U2	
G1-Gerek-79	29 l-q	27 o-u	28 hı
G7-Karahan-99	32 j-n	30 k-p	31 gh
G13-Bayraktar-2000	35 h-l	20 v-x	27 ij
G19-Şehzade	42 b-f	32 j-o	37 d-f
G25-Sönmez-2001	34 ı-m	35 h-k	34 fg
Şahit çeşit ortalaması	34	29	31
G2	44 b-d	32 j-o	38 c-f
G3	38 e-j	33 j-n	35 fg
G4	61 a	47 b	54 a
G5	43 b-e	43 b-f	43 b
G6	41 c-g	38 f-j	39 b-e
G8	45 b-d	40 c-h	42 bc
G9	39 d-h	36 g-j	38 d-f
G10	36 g-k	36 g-k	36 ef
G11	47 b	39 e-ı	43 b
G12	45 bc	35 h-k	40 b-d
İleri hat ortalaması	44	38	41
G14	23 r-x	25 p-v	24 j-l
G15	28 n-r	23 r-x	25 ı-k
G16	28 m-r	27 n-t	28 h-j
G17	21 u-x	22 s-x	22 k-m
G18	22 t-x	19 wx	20 lm
G20	21 v-x	19 x	20 m
G21	23 r-x	20 v-x	21 k-m
G22	29 m-q	24 q-w	27 ij
G23	22 s-x	21 v-x	21 k-m
G24	27 n-s	21 v-x	24 ı-l
Yerel çeşit ortalaması	24	22	23
Genel ortalaması	34 a	30 b	32

*U1: Sulu uygulama U2: Kuru uygulama

LSD (0.05) Ç: 4.0000 LSD (0.05) U: 2.7502 LSD (0.05) U x Ç: 5.6568

Denemede genotiplerin başakta tane sayılarının 54 adet (G4) ile 20 adet (G20) arasında değiştiği görülmüştür. Yapılan bu denemede ileri hatların başakta tane sayısı ortalamasının (40.8), şahit çeşitlerin başakta tane sayısı ortalamasından (31.4) ve yerel çeşitlerin başakta tane sayısı ortalamasından (23.2) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek başakta tane sayısı, ıslah hatlarında G4 (54 adet) genotipinde, şahit çeşitlerde Şehzade (37 adet) çeşidinde, yerel çeşitler içerisinde ise G16-Hamzabey (28 adet) çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 10).

Uygulamalar ile genotipler arasındaki etkileşimler incelendiğinde, kuraklık uygulaması başakta tane sayısı üzerine etkili olmuş ve önemli varyasyonlar oluşturmuştur. Sulu uygulamada bulunan genotiplerin başakta tane sayıları 61 adet (G4) ile 21 adet (G20) arasında değişirken, kuru uygulamada ise 47 adet (G4) ile 19 adet (G20) arasında değişmiştir (Çizelge 10).

Başakta Tane Ağırlığı

Çizelge 11'i incelediğimizde, alt parsellerde uygulanan genotiplerde %1, ana parsellerde yer alan uygulamaların ve alt parsellerde bulunan uygulama genotip interaksiyonları arasındaki farklılık %5 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 11. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlıklarına ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	0.04384	0.02192	0.4399
Uygulama	1	3.17142	3.17142	63.6422*
Hata 1	2	0.09966	0.04983	1.249
Genotip	24	16.6136	0.69223	17.3497**
Uygulama*Genotip	24	1.766	0.07358	1.8442*
Hata 2	96	3.830304	0.039899	
Genel	149	25.524851		

*(p<0.05), **(p<0.01), CV (%): 17.87

Çizelge 12'de görüldüğü gibi, başakta tane ağırlığı genel ortalaması 1.118 g bulunmuştur. Kuraklık uygulaması buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı üzerine etkili olmuş ve sulu uygulamada ortalama 1.263 g başakta tane ağırlığı elde edilirken, kuru uygulamada ortalama 0.973 g olarak gerçekleşmiştir. Kuru uygulamada sulu uygulamaya göre ortalama %23 başakta tane ağırlığı kaybı olmuştur.

Dencic ve ark. (2000) ekmeklik buğdayda başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve verimin, kuraklığa bitki boyundan ve başaktaki başakçık sayısından daha hassas olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmada yer alan genotiplerin başakta tane ağırlığı ortalamaları 1.981 g (G4) ile 0.669 g (G18) arasında değişmiştir. Denemede yer alan ileri hatların başaktaki tane ağırlığı ortalamasının (1.437 g), şahit çeşitlerin ortalamasından (1.104 g) ve yerel çeşitlerin ortalamasından (0.863 g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek başakta tane ağırlığı ıslah hatlarında G4 (1.981 g) genotipinde, şahit çeşitlerde Şehzade (1.300 g) çeşidinde, yerel çeşitlerde ise G16-Hamzabey (1.069 g) çeşidinde görülmüştür (Çizelge 12).

Genotipler ile uygulamalar arasındaki interaksiyonlar incelendiğinde, genotiplerin başakta tane ağırlığı üzerine kuraklık uygulamasının etkili olduğu ve önemli varyasyonlar oluşturduğu görülmüştür. Sulu uygulamada yer alan genotiplerin başakta tane ağırlıkları 2.336 g (G4) ile 0.714 g (G17) arasındayken, kuru uygulamada 1.625 g (G4) ile 0.573 g (G18) arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başaktaki tane ağırlıklarının ortalamaları (g)

Genotipler	Kuraklık uygulamaları		Genotip ortalaması
	U1	U2	
G1-Gerek-79	0.809 q-x	0.729 u-x	0.769 kl
G7-Karahan-99	1.191 g-o	1.021 k-v	1.106 f-h
G13-Bayraktar-2000	1.369 d-j	0.788 r-x	1.078 f-ı
G19-Şehzade	1.612 b-e	0.987 k-w	1.300 d-f
G25-Sönmez-2001	1.294 e-k	1.242 f-m	1.268 e-g
Şahit çeşit ortalaması	1.367	1.132	1.188
G2	1.552 b-f	0.945 m-w	1.249 e-g
G3	1.446 d-h	1.093 ı-s	1.270 e-g
G4	2.336 a	1.625 b-d	1.981 a
G5	1.796 bc	1.273 f-l	1.534 bc
G6	1.504 c-g	1.103 ı-r	1.304 d-f
G8	1.667 b-d	1.357 d-j	1.512 b-d
G9	1.446 d-h	1.121 ı-q	1.283 d-g
G10	1.202 g-n	1.157 h-p	1.180 e-g
G11	1.861 b	1.387 d-ı	1.624 b
G12	1.677 b-d	1.095 ı-s	1.386 c-e
İleri hat ortalaması	1.649	1.246	1.432
G14	0.874 o-x	0.844 p-x	0.859 ı-l
G15	1.108 ı-r	0.743 u-x	0.926 h-k
G16	1.086 ı-t	1.051 j-u	1.069 g-j
G17	0.714 v-x	0.730 u-x	0.722 kl
G18	0.766 t-x	0.573 x	0.669 l
G20	0.826 q-x	0.605 x	0.715 kl
G21	0.807 q-x	0.695 wx	0.751 kl
G22	0.949 l-w	0.777 s-x	0.863 ı-l
G23	0.889 n-x	0.798 q-x	0.844 j-l
G24	0.804 q-x	0.577 x	0.691 l
Yerel çeşit ortalaması	1.097	1.051	1.069
Genel ortalaması	1.263 a	0.973 b	1.118

*U1: Sulu uygulama U2: Kuru uygulama

LSD (0.05) Ç: 0.2289 LSD (0.05) U: 0.1568 LSD (0.05) U x Ç: 0.3237

Klorofil İçeriği

Çizelge 13'de görüldüğü gibi, alt parsellerde uygulanan genotip ve uygulama genotip interaksiyonları arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 13. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin klorofil içeriğine ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Karalar toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	4.50246	2.25123	0.231
Uygulama	1	156.959	156.959	16.1086
Hata 1	2	19.4876	9.74382	4.1854
Genotip	24	1039.31	43.3046	18.6012**
Uygulama*Genotip	24	176.3	7.34581	3.1553**
Hata 2	96	223.4928	2.3281	
Genel	149	1620.0508		

*(p<0.05), **(p<0.01), CV (%): 3.06

Çizelge 14'ün incelemesinde belirtildiği gibi, genotiplerin klorofil içeriklerinin ortalaması 49.93 SPAD birimi olarak bulunmuştur.

Denemede yer alan genotiplerin klorofil içeriği ortalamaları 55.25 (G4) ile 45.36 (G18) SPAD birimi arasında değişmiştir. Çalışmada yer alan ileri hatların klorofil içeriği ortalamasının (51.11 SPAD birimi) yerel çeşitlerdeki klorofil içeriği ortalamasından (48.45 SPAD birimi) ve şahit çeşitlerin klorofil içeriği ortalamasından (50.53 SPAD birimi) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek klorofil içeriği ıslah hatlarında G4 (55.25 SPAD birimi) çeşidinde, yerel çeşitlerde G16-Hamzabey (53.36 SPAD birimi) çeşidinde, şahit çeşitlerde ise G-25 Sönmez-2001 (52.68 SPAD birimi) çeşidinde görülmüştür (Çizelge 14).

Çalışmada uygulama genotip interaksiyonları incelendiğinde, genotiplerin klorofil içerikleri üzerine kuraklık uygulamasının etkili olduğu görülmüş ve genotiplerin klorofil içeriği bakımından uygulamalarda gösterdiği farklı tepkilerle sıralamada önemli varyasyonlar oluşturduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin klorofil içerikleri sulu uygulamada 55.21 (G4) ile 42.51 (G18) SPAD birimi arasında değişirken, kuru uygulamada 56.03 (G7) ile 47.31 (G17) SPAD birimi arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 14).

Çizelge 14. Sulu ve kuru koşullar uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin klorofil içeriği ortalamaları

Genotipler	Kuraklık uygulamaları		Genotip ortalaması
	U1	U2	
G1-Gerek-79	48.89 ı-p	48.02 k-q	48.45 ij
G7-Karahan-99	49.13 ı-o	56.03 a	52.58 b-e
G13-Bayraktar-2000	46.65 p-t	47.57 m-r	47.11 jk
G19-Şehzade	50.96 e-ı	52.71 c-f	51.83 c-f
G25-Sönmez-2001	51.96 c-h	53.41 b-e	52.68 b-d
Şahit çeşit ortalaması	49.52	51.55	50.53
G2	51.27 d-ı	50.43 f-k	50.85 e-g
G3	48.09 j-q	50.74 e-ı	49.42 g-ı
G4	55.21 ab	55.29 ab	55.25 a
G5	49.02 ı-p	49.79 g-m	49.41 g-ı
G6	51.91 c-h	53.28 b-e	52.60 b-e
G8	51.05 e-ı	51.21 e-ı	51.13 d-g
G9	50.51 f-j	50.37 f-k	50.44 f-h
G10	48.95 ı-p	47.68 l-q	48.32 ij
G11	49.64 h-n	50.09 g-l	49.87 g-ı
G12	53.71 a-d	53.93 a-c	53.82 ab
İleri hat ortalaması	50.94	51.28	51.11
G14	50.44 f-k	53.85 a-c	52.14 b-f
G15	47.16 o-s	50.15 g-l	48.65 ij
G16	51.31 d-ı	55.41 ab	53.36 bc
G17	45.19 r-t	47.31 n-r	46.25 k
G18	42.51 u	48.21 j-q	45.36 k
G20	44.37 tu	47.85 l-q	46.11 k
G21	46.60 p-t	51.21 e-ı	48.91 hı
G22	44.84 s-u	46.57 p-t	45.70 k
G23	46.85 o-s	52.15 c-g	49.50 g-ı
G24	46.41 q-t	50.53 f-j	48.47 ij
Yerel çeşit ortalaması	46.57	50.32	48.45
Genel ortalaması	48.91	50.95	49.93

*U1: Sulu uygulama U2: Kuru uygulama

LSD (0.05) Ç: 1.7486 LSD (0.05) U: Ö.D. LSD (0.05) U x Ç: 2.4908

Çekiç (2007), buğday ıslahında kolay uygulanabilir, hızlı, tekrarlanabilir, ucuz ve seleksiyon kriteri olabilecek testleri belirlemek amacıyla parametreleri karşılaştırdığı çalışmasında; bayrak yaprağında oransal klorofil içeriklerinin tane doldurma dönemi

başlangıcından itibaren 4 değişik zamanda klorofilmetre (SPAD-502) kullanılarak ölçümü ile elde ettiği bayrak yaprak yeşil kalma süresi (BYYKS) değerleri ve kurak hassasiyet indeksi (KHİ)'nin kuru koşullardaki verim üzerine en fazla etkili parametreler olduğunu ve aynı tarihte başaklanan iki çeşitten bayrak yaprağını daha uzun süre yeşil tutabilen çeşidin verim yönünden daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Genotiplerin klorofil içeriği fotosentez etkinliği bakımından büyük önem arz eder. Özellikle tane dolum döneminde bayrak yaprağın yeşil rengini daha uzun süre koruyabilmesi, bitkinin ürüne dönüşecek olan depo organına daha fazla kuru madde transferini sağlayacağından, bu tip genotipler kurak koşullarda avantajlı olabilir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, ıslah programlarında klorofil içeriği yüksek genotiplerin seleksiyonuna önem verildiği ifade edilebilir.

Özellikler Arası İlişkiler

Konya ekolojik koşullarında yürütülen denemede kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinde tane verimi ile incelenen özellikler arasındaki ilişkileri tespit etmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Yapılan korelasyon analizi ve önem seviyeleri Çizelge 15'te verilmiştir.

Çizelge 15'in incelenmesi sonucunda, değerlendirilen 20 özellik arasında 21 basit ilişki belirlenmiş, bu ilişkiden 9 adeti istatistiki olarak önemli korelasyon katsayısına sahip olmuş, bunun 8 adeti olumlu ve önemli, 1 adeti ise olumsuz ve önemli şeklinde dağılım göstermiştir. En yüksek seviyedeki ilişki başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı arasında bulunmuştur ($r=0.93^{**}$). Tane verimi ile başakta tane sayısı ($r=0.74^{**}$), başakta tane ağırlığı ($r=0.69^{**}$), ve kuraklığa hassasiyet indeksi arasında ($r=0.27^*$) istatistiki olarak olumlu ve çok önemli ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 15).

Tane verimi üzerine başakta tane sayısı, başak uzunluğu ve başakta tane ağırlığı özelliklerinin doğrudan etkili olduğunu belirtmişlerdir (Okuyama ve ark., 2004; Mohsin ve ark., 2009; Polat ve ark., 2015).

Çizelge 15. Ekmeklik buğday genotiplerinde tane verimi ve incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	1	2	3	4	5	6
1- TV (kg/da)	1					
2- BTS (adet)	0.74**	1				
3- BTA (g)	0.69**	0.93**	1			
4- BB (cm)	-0.09	-0.18	-0.04	1		
5- Kİ (SPAD birimi)	0.11	0.34**	0.38**	0.11	1	
6- KHİ	0.27*	0.46**	0.36**	-0.54**	0.20	1

1. TV-Tane verimi (kg/da), 2. BTS-Başakta tane sayısı (adet), 3. BTA-Başakta tane ağırlığı (g), 4. BB-Bitki boyu (cm), 5. KI-Klorofil içeriği (SPAD birimi), 6. KHİ-Kuraklığa hassasiyet indeksi

Başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı ($r=0.93^{**}$), klorofil içeriği ($r=0.34^{**}$) ve kuraklığa hassasiyet indeksi arasında ($r=0.46^{**}$) istatistiki olarak olumlu ve çok önemli ilişkiler bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı ile klorofil içeriği ($r=0.38^{**}$) ve kuraklığa hassasiyet indeksi arasında ($r=0.36^{**}$) istatistiki olarak olumlu ve çok önemli ilişkiler bulunmuştur. Bitki boyu ile kuraklığa hassasiyet indeksi arasındaki ilişki ($r=-0.54^{**}$) istatistiki olarak olumsuz ve önemli olarak bulunmuştur.

Sonuç

Yapılan bu çalışmada farklı kuraklık uygulaması buğday genotiplerinin tane verimi üzerinde etkili olmuş ve sulu uygulamada ortalama 587 kg/da tane verimi elde edilirken, kuru uygulamada bu değer 441 kg/da olmuştur. Sulu uygulamaya göre kuruda ortalama %24.9 verim kaybı görülmüştür. Tane verimi sonuçlarına göre ıslah programından gelen ileri hatlardan elde edilen ortalama verimin (668 kg/da), şahit çeşitlerin (541 kg/da) ve yerel çeşitlerin verim ortalamasından (347 kg/da) daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Korelasyon analizine göre en yüksek korelasyon katsayısı başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında $r = 0.93^{**}$ olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak tane verimi ile arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunan özellikler, başakta tane sayısı ($r = 0.74^{**}$), başakta tane ağırlığı ($r = 0.69^{**}$) ve kuraklığa hassasiyet indeksi ($r = 0.27^{*}$) olarak tespit edilmiştir.

* Bu makale Kemal SUBAŞI'nın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Kaynaklar

- Adamsen, F. J., Pinter, P. J., Barnes, E. M., Lamorte, R. L., Wall, G. W., Leavitt, S. W., Kimball, B. A. (1999). Measuring wheat senescence with a digital camera. *Crop. Sci.*, 39(3), 719-724. DOI: 10.2135/cropsci1999.0011183X003900030019x.
- Ahmadi, A., Baker, D. A. (2001). The effect of water stress on grain filling processes in wheat. *Journal of Agricultural Science*, 136(3), 257-269. DOI: 10.1017/S0021859601008772.
- Anonymous, (2014). *JMP11, Jsl Syntax Reference*. SAS Institute. ISBN:978-1-62959-560-3.
- Ayrancı, R. (2012). *Farklı kuraklık tiplerinde ekmeklik buğday genotiplerinin fizyolojik, morfolojik, verim ve kalite özellikleri yönüyle ıslahta kullanılabilir uygun parametrelerin belirlenmesi*. (Doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ayrancı, R. (2020). Yield performances of winter wheat (*T. aestivum*) genotypes improved for dry environmental region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 25(1), 74-82. DOI: 10.17557/tjfc.664891.
- Balkan, A., Gençtan, T. (2009). Bazı fotosentez organlarının ekmeklik buğdayda verim unsurları üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 137-148.
- Blum, A. (1985). Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences* 2(3), 199-238. DOI: 10.1080/07352688509382196.
- Çekiç, C. (2007). *Kurağa dayanıklı buğday (Triticum aestivum L.) ıslahında seleksiyon kriterleri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması*. (Doktora tezi). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dencic, S., Kastori, R., Kobiljski, B., Duggan, B. (2000). Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica*, 113: 43-52. DOI: 10.1023/A:1003997700865.
- Fischer, R. A., Maurer, R. (1978). Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29(5), 897-912. DOI: 10.1071/AR9780897.
- Geçit, H. H., Adak, M. S. (1990). Altı sıralı arpalarda gelişme ve olum süreleri ile tane verimi üzerine araştırmalar. *A.Ü.Z.F. Yıllığı Cilt: 41(1-2)*, 151-157.
- Kalaycı, M., Aydın, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Yılmaz, A., Çakmak, İ., Keser, M., Altay, F., Kınacı, E., Dayoğlu, R. (1998). *Determination of drought resistant wheat genotypes and related morphological and physiological parameters under Central Anatolian conditions*. TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu.
- Kalefetoğlu, T., Ekmekçi, Y. (2005). Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizmaları. *G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Derg.* 18(4), 723-740.
- Kaya, A. (2006). *Çukurova'nın taban ve kuraç koşullarında bazı ekmeklik buğday genotiplerinin morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Kimurto, P. K., Kinyua, M. G., Njoroge, J. M. (2003). Response of bread wheat genotypes to drought simulation under a mobile rain shelter in Kenya. *African Crop Science Journal*, 11(3), 225-234. DOI: 10.4314/acscj.v11i3.27572.

- Mohsin, T., Khan, N., Naqvi, F. N. (2009). Heritability, phenotypic correlation and path coefficient studies for some agronomic characters in synthetic elite lines of wheat. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7(3-4), 278-282. DOI: 10.1234/4.2009.2552.
- Okuyama, L. A., Federizzi, L. C., Neto, J. F. B. (2004). Correlation and path analysis of yield and its components and plant traits in wheat. *Ciência Rural*, 34(6), 1701-1708. DOI: 10.1590/S0103-84782004000600006.
- Öztürk, A. (1999). Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Tr. J. of Agric. and Forestry Sciences*, 23: 531-540.
- Partigöç, F. (2009). *Konya yöresi yerel populasyonlarından seçilen ekmeçlik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Polat, K. P. Ö., Ciftçi, E. A., Yağdı, K. (2015). Ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkilerin saptanması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21: 355-362. <http://www.agri.ankara.edu.tr/dergi>.
- Rampino, P., Pataleo, S., Gerardi, C., Mita, G., Perrotta, C. (2006). Drought stress response in wheat: physiological and molecular analysis of resistant and sensitive genotypes. *Plant, Cell and Environment*, 29(12), 2143-2152. DOI: 10.1111/j.1365-3040.2006.01588.x.
- Richards, R. A., Condon, A. G., Rebetzke, G. J. (2001). *Traits to improve yield in dry environments: In Application of physiology in wheat breeding*. (Ed: M. P. Reynolds, J. I. Ortiz-Monasterio), A McNab. P: 88-101, Mexico, CIMMYT.
- Shamsi, K., Petrosyan, M., Noor-Mohammadi, G., Haghparast, R. (2010). Evaluation of grain yield and its components in three bread wheat cultivars under drought stress. *J. of Animal & Plant Sci.*, 9(1), 1117-1121. <http://www.m.elewa.org/JAPS/2010/9.1/5.pdf>.
- Subhani, G. M., Chowdhry, M. A. (2000). Correlation and path coefficient analysis an bread wheat under drought stress and normal conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(1), 72-77. <https://docsdrive.com/pdfs/ansinet/pjbs/2000/72-77.pdf>.
- TUİK, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>, Erişim Tarihi: 31.01.2020.
- USDA, (2018). <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>
- Yürür, N., Turan, Z. M., Çakmakçı, S. (1987). *Bazı ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinin Bursa koşullarında verim ve adaptasyon yeteneği üzerine araştırmalar*. Türkiye Tahıl Sempozyumu (TUBİTAK), 6-9 Ekim 1987, 59-69, Bursa.

Tritikale Islah Materyalinin Bazı Kalite Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi

Seydi AYDOĞAN^{ID}
Berat DEMİR^{ID}

Mehmet ŞAHİN^{ID}
Sümevra HAMZAOĞLU^{ID}

Aysun GÖÇMEN AKÇACIK^{ID}
Emel ÖZER^{ID}

Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya
seydiaydogan@yahoo.com

Öz

Bu çalışma, 2010-2015 yıllarında kuru koşullarda Konya merkez lokasyonunda ön verim, verim ve bölge verim denemelerindeki tritikale genotiplerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi ve seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada bazı kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı ve SDS sedimantasyon değeri) incelenmiştir. 5 yıllık dönemde toplam 1020 tritikale örneğinin kalite analizleri yapılmış ve 195 genotipin ileri kademelere aktarılmasına katkı sağlanmıştır. Ön verim, verim ve bölge verim denemeleri bütünüyle dikkate alındığında 5 yıllık dönemde incelenen özelliklerin ortalama değişim aralıkları; bin tane ağırlığı 24.80-48.40 g protein oranı %10.02-16.32, hektolitreye ağırlığı 54.75-79.13 kg ve SDS sedimantasyon 10.00-24.00 ml olarak tespit edilmiştir. Seçilen hatların ortalama değerleri; bin tane ağırlığı 38.09 g, hektolitreye ağırlığı 72.54 kg ve protein oranı %12.06 ve SDS sedimantasyon değeri 16.80 ml olmuştur.

Anahtar kelimeler: Tritikale, protein, SDS sedimantasyon, bin tane ve hektolitreye ağırlığı

Evaluation of Triticale Breeding Material in Terms of Some Quality Traits

Abstract

This study was conducted to determine the quality traits of the tritikale genotypes in preliminary yield, yield and advanced yield trials at different locations in rainfed conditions in 2010-2015 and in order to evaluate as selection criteria. In this study, some quality traits (Thousand kernel weight, test weight, protein content and SDS sedimentation value) were investigated. Quality analyzes of a total of 1020 tritikale samples were made over a 5-year period, and 195 genotypes were transferred to further stages. 195 genotypes to advanced levels. When the pre-yield, yield and advanced yield trials are fully taken into consideration the average change intervals of the examined traits in the 5-year period; thousand kernel weight 24.80-48.20 g, protein content 10.02-16.32%, test weight 54.75-79.13 kg and SDS sedimentation 10.00-24.00 ml were determined as. Mean values of the selected lines; thousand kernel weight was 38.09 g, test weight was 72.54 kg, protein content was 12.06% and SDS sedimentation value was 16.80 ml.

Keywords: Triticale, protein, SDS sedimentation, thousand kernel weight, test weight

Giriş

Tahıllar insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup tüm dünya da tarım alanlarının büyük kısmında üretilmektedir. Artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenebilmesi için ekim alanlarının ve birim alanda tane verimlerinin artırılmasına yönelik çalışmalar artmıştır. Buğdayın verim ve kalite özelliği ile çavdarın adaptasyon ve dayanıklılık yeteneğini birleştirmeyi amaçlayan melezleme çalışmaları 1875 yılında başlamış, ilk ticari çeşitler 1968 yılında elde edilmiştir (Kün, 1996). Ülkemizde ise tritikale çalışmalarına 1970'li yıllarda CIMMYT tarafından sağlanan materyaller ile başlanmış olup, ilk olarak Tatlıcak-97 tritikale çeşidi 1997 yılında Bahri Dağdaş Uluslararası

Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Halen ülkemizin değişik bölgeleri için tescil edilmiş 24 adet tritikale çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2020). Tane üretimi için yetiştirilen tritikale çeşitlerinin büyük çoğunluğu makarnalık buğday (*Triticum durum*) ile çavdarın (*Secale cereale*) melezlenmesi sonucunda elde edilmiştir (Yağbasanlar ve Genç, 1988). Tritikalenin Dünyada ekim alanı 3.7 milyon ha, üretim 13.7 milyon ton ve tane verimi ise 3700 kg/ha olmuştur. Ülkemizde tritikale üretimi 2004 yılında başlamış olup, 2013 yılı itibarıyla 35 402 ha tarımı yapılan alanda yaklaşık olarak 118 bin ton tane ürünü elde edilmekte ve tane verimi ise 380 kg/da civarındadır (Anonim, 2014). Ülkemiz yüzölçümünün %29.6'sı (23.2 milyon hektar) tarıma elverişlidir. Tarım alanlarımızın nadas alanları hariç %66.4'ü (15.4 milyon hektar) tarla ziraatına ayrılmış, bu alanın da yaklaşık %71'inde (10.96 milyon hektar) hububat ekimi yapılmaktadır. Hububat ekim alanı içinde %67 ile birinci sırada buğday, %24 ile ikinci sırada arpa ve %5 ile üçüncü sırada mısır yer almaktadır. Bu ürünleri sırasıyla; çavdar, çeltik, yulaf ve tritikale izlemektedir (Anonim, 2019). Tritikale ekimi dünyadaki toplam ekim alanının %80'inde kışlık, %20'sinde ise yazlık olarak yapılmaktadır (Bağcı, 2005). Tritikale, ABD, Polonya, Kanada ve Meksika gibi birçok ülkede uzun yıllar sürdürülen ıslah çalışmaları sonucunda bitki besin elementleri bakımından fakir tarım arazilerinden dekardan alınan verimi artırarak, hızla artan Dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması amacıyla geliştirilmiştir (Altındağ, 2005). Süt olum döneminde yapılan biçimler ile silaj üretimi yapılabilmektedir. Silaj verimi bazı durumlarda buğday, çavdar ve arpadan yüksek olup, dekara 3-3.5 ton civarında olmaktadır (Geren ve Ünsal, 2008).

Tritikale tanesi hayvan yemi olarak değerlendirilebilmekte, buğday ve çavdar unu ile karıştırılarak ekmeke, pasta ve bisküvi yapımında kullanılabilir (Ünver, 1999). Tritikalenin geliştirildiği ilk yıllarda öğütme ve pişirme özelliklerinin düşük olması sebebiyle insan beslenmesinde kullanımı sınırlı kalmıştır. İslahta sağlanan gelişmeler ile birlikte pasta, bisküvi ve diğer kabarma istemeyen unlu mamullerin yapımında, kullanılabilir. Tritikalenin gluten miktarı ve kalitesinin düşük olması, alfa amilaz aktivitesinin yüksek olması ekmeke kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Tritikale tek başına buğday ekmeğinin sahip olduğu özellikleri gösterememesine rağmen, ihtiyaç halinde insan beslenmesinde alternatif bir ürün olabilecektir (Köse ve ark., 2002).

Bu çalışma ile tritikale ıslah programının ön verim, verim ve bölge verim denemelerinde yer alan materyalin yıllar bazında tane verimi, hastalık ve kalite unsurları birlikte ele alınarak sanayici ve tüketici kesimlerinin isteklerine cevap verebilecek kalite özelliklerine sahip yeni genotip ve çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Orta Anadolu Bölgesi kuru koşullarında materyalin kalite özelliklerinin etkin şekilde değerlendirilerek ümitvar olan hatların tespit edilmesiyle yeni tritikale çeşitlerinin geliştirilmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma ile 2010-2015 olmak üzere 5 yıllık yetiştirme döneminde kuru koşullarda Konya-Merkez lokasyonunda yürütülen tritikale ön verim, verim ve bölge verim denemelerindeki 1020 örneğin (510 genotip*2) kalite parametreleri iki tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre genel ortalamalar üzerinden değerlendirilmiş ve incelenen parametrelerin üzerine yılların etkisi tespit edilmiştir. Denemede parsel boyutları 1.2 m x 7 m olarak ayarlanmış ve her parsel arasında 35 cm mesafe bırakılmıştır. Yağışa bağlı koşullarda ekimle birlikte 3.5 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ ve üst gübre olarak da 4 kg/da N (toplamda 7.5 kg/da N) verilmiştir. Konya lokasyonunun toprak özelliği killi aluviyal yapıda, pH 8.2 olarak tespit edilmiştir. Yetiştirme dönemlerinde Konya merkez lokasyonuna düşen yağış miktarları 2010-2011'de 425 mm, 2011-2012'de 306.10 mm,

2012-2013'de 306.30 mm ve 2013-2014'de 320 mm, 2014-2015'de 398.7 mm olmuştur. Çalışmada tritikale genotiplerinin kalite seleksiyonunda kullanılan parametreler (bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, SDS sedimantasyon değeri) incelenmiştir. Hektolitre ve bin tane ağırlığı Williams ve ark. (1988) metoduna göre, protein oranı AOAC 992.23 (Anonymous, 2009), SDS sedimantasyon değeri AACC 56-70'e göre (Anonymous, 2000) belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin varyans analizi JMP11 (Anonymous, 2014) istatistik programıyla tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

2010-2015 yılları tritikale ön verim denemesinde (260*2 tekerrür) 520 materyalde kalite analizleri yapılmış, 96 genotipin kalite, verim ve hastalık özellikleri yönüyle seleksiyon yapılarak ileri kademelere aktarılmasına katkı sağlanmıştır (Çizelge 8). Genotiplerin ön verim denemelerindeki uzun yıllar (2010-2015) kalite özelliklerinin deneme aralıklarını incelediğimizde bin tane ağırlığı 24.80-48.40 g arasında değişmiş, en fazla fark 21.20 g ile 2012-2013 yetiştirme döneminde tespit edilmiştir (Çizelge 1). Denemede bin tane ağırlığı bakımından farklılıklar oluşmuş, bu farklılıklar genotip ve yılların etkisinden kaynaklanmıştır. Yapılan kalite analizlerinin 5 yıllık ortalama değerleri incelendiğinde bin tane ağırlığı deneme ortalamasının 37.68 g, standart çeşitlerin ortalama değerinin 36.39 g ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 38.84 g olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin bin tane ağırlığının yüksek olduğu belirlenmiştir. Yetiştirme dönemindeki yağış miktarı ve dağılımı ile her yıl materyalin değişmesinden dolayı genotiplerin bin tane ağırlığında geniş bir varyasyon meydana gelmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda bin tane ağırlığı değerlerinin Aydın ve ark. (2007) 32.4-43.2 g, Ülker (2017) 30.42-38.67 g, Genç Lermi ve Palta (2018) 24.64-35.97 g arasında değiştiğini tespit etmişler, çalışmamızda da benzer değerler elde edilmiştir.

Genotiplerin protein oranı %10.27-16.32 arasında değişmiş, en fazla fark %4.51 ile 2012-2013 yetiştirme periyodundaki genotiplerden elde edilmiştir (Çizelge 1). Özer ve ark. (2014), bazı tritikale genotiplerinin (4 çeşit, 5 hat) Konya merkez ve İçeri Çumra lokasyonlarında kuru şartlarda üç yıllık performanslarını değerlendirmişler, tane verimi, bin tane ağırlığı ve protein oranı bakımından çeşitler arasında farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu, çeşitlerin protein oranının %10.9-11.6, bin tane ağırlığının 33.3-39.2 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Denemenin protein oranı ortalama değerinin %12.46, çeşitlerin ortalama değerinin %12.48 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %12.31 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). 2012-2013 yetiştirme dönemindeki materyalin protein oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Genotiplerin yıllar bazında bin tane ağırlığı ve protein oranlarının genotip ve iklim faktörlerinden etkilendiği, yıllar arasındaki farkın bu faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 1. 2010-2015 yılları arasında Tritikale ön verim denemesindeki (TÖVD) genotiplerin incelenen kalite özelliklerinin değişim aralıkları

Yıllar	Denemeler	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)
2010-2011	TÖVD	33.20-48.40	10.37-13.20
2011-2012	TÖVD	26.40-38.40	11.46-14.81
2012-2013	TÖVD	24.80-46.00	11.81-16.32
2013-2014	TÖVD	34.90-48.00	10.27-14.18
2014-2015	TÖVD	34.64-44.16	11.18-13.04

Çizelge 2. 2010-2015 yılları arası tritikale ön verim denemesindeki (TÖVD) genotiplerde incelenen kalite özelliklerinin ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)
2010-2011	Seçilen hatlar ortalaması	42.42	12.25
	Standartlar ortalaması	41.03	12.10
	Genel ortalama	41.40	12.06
	AÖF _(0.05)	3.39	1.22
	DK (%)	3.83	4.25
2011-2012	Seçilen hatlar ortalaması	33.31	12.67
	Standartlar ortalaması	29.93	12.73
	Genel ortalama	32.31	12.82
	AÖF _(0.05)	3.10	0.85
	DK (%)	4.20	3.95
2012-2013	Seçilen hatlar ortalaması	39.17	13.00
	Standartlar ortalaması	35.00	13.33
	Genel ortalama	35.60	13.28
	AÖF _(0.05)	3.98	0.81
	DK (%)	7.56	3.78
2013-2014	Seçilen hatlar ortalaması	40.17	11.79
	Standartlar ortalaması	38.40	12.29
	Genel ortalama	40.64	12.27
	AÖF _(0.05)	3.58	0.85
	DK (%)	4.52	5.23
2014-2015	Seçilen hatlar ortalaması	39.14	11.82
	Standartlar ortalaması	37.57	11.96
	Genel ortalama	38.47	11.85
	AÖF _(0.05)	3.41	0.89
	DK (%)	5.47	5.36
2010-2015	Seçilen hatlar ortalaması	38.84	12.31
	Standartlar ortalaması	36.39	12.48
	Genel ortalama	37.68	12.46

Tritikale verim denemesinde 2010-2015 yılları arasında yer alan 250 materyalde (125*2 tekerrürlü) kalite çalışmaları yapılmış olup 63 genotip kalite, verim, hastalık özellikleri yönüyle seleksiyon yapılarak ileri kademelere aktarılmıştır (Çizelge 8). Verim denemelerindeki genotiplerin beş yıllık dönemde bin tane ağırlıkları 27.64-45.90 g arasında değişmiş, en fazla fark 14.86 g ile 2012-2013 yetiştirme döneminde belirlenmiştir (Çizelge 3). Ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda tritikalede bin tane ağırlığının Yanbeyi ve Sezer (2006) 38.3-53.1 g, Atak ve Çiftçi (2006) 32.45-43.62 g ve Gülmezoğlu ve ark. (2007) 36.4-41.5 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Protein oranı %10.86-15.22 arasında değişmiş, en fazla fark 2012-2013 yetiştirme döneminde elde edilmiştir. Ülkemizde ve dünyada tritikalenin ekmek yapım kalitesinde önemli olan protein ve gluten miktarının ekmeklik buğdaya göre daha düşük olması, ekim alanının artmasını kısıtlayan faktörlerin başında gelmektedir. Bundan dolayı ıslahçılar tritikalenin verim ve kalitesini arttırmayı amaçlayan çalışmalara hız vermişlerdir (Aguirre ve ark., 2002).

Beş yıllık dönemde tritikale verim denemelerinde SDS sedimantasyon değeri değişim aralığı 10.0-24 ml olmuş, en yüksek fark 2013-2014 döneminde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Martinek ve ark. (2008), tritikalede kalite özelliklerini inceledikleri bir çalışmada sedimantasyon değerinin 18-27 ml arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Hektolitre ağırlığı 54.75-77.55 kg arasında değişmiş, yıl olarak değerlendirdiğimizde 2012-2013 yetiştirme döneminde en fazla fark elde edilmiştir (Çizelge 3). Yağbasanlar (1987), yaptıkları bir çalışmada tritikale genotiplerinde hektolitre ağırlığının 66.2-71.2 kg arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Çizelge 3. 2010-2015 yılları arası tritikale verim denemesindeki (TVD) genotiplerde incelenen kalite özelliklerinin ortalama değerleri

Yıllar	Denemeler	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	Hektolitreye ağırlığı (kg)	SDS Sedimentasyon (ml)
2010-2011	KTVD	36.55-45.90	10.93-13.88	61.25-75.15	*
2011-2012	KTVD	29.45-39.90	11.18-12.46	64.51-73.71	*
2012-2013	KTVD	27.64-42.50	11.42-15.22	54.75-77.55	12.50-22.50
2013-2014	KTVD	30.35-44.32	10.91-12.61	69.27-77.21	10.00-24.00
2014-2015	KTVD	33.32-44.04	10.86-13.32	67.27-73.18	12.50-21.00

*2010-2011 ve 2011-2012 yıllarında tritikale verim kademesine ait materyalde SDS sedimentasyon analizleri yapılmamıştır.

Beş yıllık dönemde ortalama bin tane ağırlığı 36.57 g, standart çeşitlerin ortalama değerleri 35.68 g ve seçilen hatların ortalama değerinin 37.35 g olduğu, 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin bin tane ağırlıklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Albayrak ve ark. (2006), Samsun koşullarında yürütülen bir çalışmada tritikalede bin tane ağırlıklarının 33.0-47.2 g ve hektolitreye ağırlıklarının 65.9-73.3 kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Protein oranı ortalama değerinin %12.24, standart çeşitlerin ortalama değerinin %12.34 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %12.17 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Yıl bazında ise 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin protein oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Gülmezoğlu ve ark. (2007), tritikalede protein oranının %10.9-11.5, Tayyar ve Kahrıman (2016), %9.8-12.0, Tohver ve ark. (2005) %9.7-14.5, Ereku ve Köhn (2006) %10.9- 17.0, Alp (2009) %10.63-11.43 ve Akgün ve ark. (2007) %10.3-12.7 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Hektolitreye ağırlığı ortalama değerinin 71.83 kg, standart çeşitlerin ortalama değerinin 72.04 kg ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 72.04 kg olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Seçilen hatların ortalama değerinin standart ortalaması üzerinde değer verdiği ve genel olarak değerlendirdiğinde 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin hektolitreye ağırlığı değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

SDS sedimentasyon ortalama değerinin 16.04 ml, standart çeşitlerin ortalama değerinin 17.22 ml ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 16.20 ml olduğu tespit edilmiştir. Seçilen hatların ortalama değerinin deneme ortalaması üzerinde olduğu, 2014-2015 yetiştirme dönemindeki materyalin SDS sedimentasyon değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Atlı (1987) yaptığı bir çalışmada, sedimentasyon değerinin protein kalitesini belirleyen en önemli özellik olduğunu ve daha çok kalıtımın etkisi altında olan bir özellik olması sebebiyle çevre şartlarından daha çok çeşitten etkilendiğini belirtmiştir.

Çizelge 4. 2010-2015 yılları arası tritikale verim kademesindeki (TVD) genotiplerde incelenen kalite özelliklerinin ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	Hektolitreye ağırlığı (kg)	SDS (ml)
2010-2011	Seçilen hatlar ortalaması	41.58	12.65	75.10	*
	Standartlar ortalaması	39.59	13.3	74.53	*
	Genel ortalama	41.04	12.99	74.62	*
	AÖF _(0.05)	2.39	0.99	2.25	*
	DK (%)	2.83	3.72	3.45	*
2011-2012	Seçilen hatlar ortalaması	34.09	11.83	70.58	*
	Standartlar ortalaması	33.4	12.08	70.74	*
	Genel ortalama	33.92	11.92	70.72	*
	AÖF _(0.05)	3.29	0.94	0.88	*
	DK (%)	4.90	4.10	6.50	*
2012-2013	Seçilen hatlar ortalaması	35.23	12.89	70.64	16.67
	Standartlar ortalaması	32.89	12.71	68.22	15.55
	Genel ortalama	33.27	12.87	69.81	15.50
	AÖF _(0.05)	7.16	0.92	0.74	2.67
	DK (%)	8.45	3.49	5.14	2.09
2013-2014	Seçilen hatlar ortalaması	38.46	11.62	73.05	15.25
	Standartlar ortalaması	35.8	11.79	73	17.60
	Genel ortalama	37.38	11.7	73.22	16.26
	AÖF _(0.05)	5.96	0.80	0.7	1.39
	DK (%)	7.35	5.09	4.7	3.71
2014-2015	Seçilen hatlar ortalaması	37.39	11.88	70.79	16.68
	Standartlar ortalaması	36.71	11.82	71.45	18.50
	Genel ortalama	37.25	11.76	70.77	16.38
	AÖF _(0.05)	2.18	0.58	2.92	3.10
	DK (%)	4.17	4.02	2.08	7.37
2010-2015	Seçilen hatlar ortalaması	37.35	12.17	72.04	16.20
	Standartlar ortalaması	35.68	12.34	72.04	17.22
	Genel ortalama	36.57	12.24	71.83	16.04

Bölge verim kademesinde yer alan (125*2 tekerrürlü) 250 materyalde kalite analizleri yapılmış olup 38 genotip verim, kalite ve hastalık özellikleri yönüyle seleksiyon yapılarak ileri kademelere aktarılmıştır (Çizelge 8). Tritikale bölge verim kademelerindeki genotiplerin beş yıllık dönemde bin tane ağırlığı 26.40-48.20 g arasında değişmiş, 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalde en fazla fark belirlenmiştir (Çizelge 5). Genotiplerin protein oranı %10.02-14.53 arasında değişmiş, en fazla fark 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalde tespit edilmiştir. SDS sedimantasyon değeri 11-22.5 ml arasında değişmiş, en fazla fark 2014-2015 yetiştirme döneminde tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Fiziksel kalite ölçütü olarak kabul edilen hektolitreye ağırlığı 67.69-79.13 kg arasında değişmiş, en fazla fark 2010-2011 yetiştirme döneminde belirlenmiştir (Çizelge 5). Aguirre ve ark. (2002) tritikale ile yaptıkları bir çalışmada hektolitreye ağırlığının 60.05-72.00 kg arasında değiştiğini belirtmiştir.

Beş yıllık dönemde bin tane ağırlığı genel ortalama değeri 36.45 g, standart çeşitlerin ortalama değeri 34.75 g ve seçilen hatların ortalama değeri ise 38.08 g olup, seçilen hatların ortalamasının deneme ve standart ortalamalarının üzerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin bin tane ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Demir ve ark. (1981), Bornova koşullarında tritikale hatlarında bin tane ağırlığının 47.7-47.8 g, Akgün ve ark. (1997), tritikale genotiplerinin yer aldığı benzer bir çalışma sonucunda bin tane ağırlığının 35.3-47.5 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada yer alan tritikale genotiplerinin protein oranı genel ortalama

değerinin %11.92, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %12.12 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %11.71 olduğu tespit edilmiştir (izelge 6). 2011-2012 yetiştirme dönemindeki materyalin protein oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer alışmalarda Aguirre ve ark. (2002), tritikalenin protein miktarının %8.8-15.9, Gülmezoğlu ve ark. (2007) %10.9-11.5 aralığın da olduğunu tespit etmişlerdir.

Hektolitreye ağırlığı ortalama değerinin 72.63 kg, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 72.38 kg ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 73.04 kg olduğu tespit edilmiştir (izelge 6). Seçilen hatların ortalama değeri, standartlar ve deneme ortalaması üzerinde değer vermiş, 2010-2011 yetiştirme döneminde hektolitreye ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Denemenin SDS sedimantasyon ortalama değeri 17.85 ml, standart çeşitlerin ortalama değeri 18.55 ml ve seçilen hatların ortalama değeri 17.40 ml olarak tespit edilmiştir. 2012-2013 yetiştirme dönemindeki materyalin SDS sedimantasyon değerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (izelge 6). Pena ve Amaya (1998), SDS sedimantasyon değerinin gluten ve ekmek yapım kalitesinin tahmin edilmesinde güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Beş yıllık dönemde ön verim, verim ve bölge verim denemeleri bütünüyle incelendiğinde seçilen hatların ortalama değerleri; bin tane ağırlığı 38.09 g, hektolitreye ağırlığı 72.54 kg, protein oranı % 12.06 ve SDS sedimantasyon 16.80 ml olarak belirlenmiştir (izelge 7).

Çizelge 5. 2010-2015 yılları arasında tritikale bölge verim denemesindeki (TBVD) genotiplerin incelenen kalite özelliklerinin değişim aralıkları

Yıllar	Denemeler	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	Hektolitreye ağırlığı (kg)	SDS Sedimantasyon (ml)
2010-2011	TBVD	26.40-48.20	10.02-14.53	70.32-79.13	*
2011-2012	TBVD	29.30-36.10	12.17-14.30	70.10-77.80	*
2012-2013	TBVD	26.68-39.01	10.76-12.40	67.69-73.14	11.50-22.00
2013-2014	TBVD	30.30-47.80	10.44-12.04	69.16-75.21	11.00-22.00
2014-2015	TBVD	32.82-41.90	10.20-12.77	68.79-73.32	11.00-22.50

*2010-2011 ve 2011-2012 yıllarında tritikale bölge verim kademesine ait materyalde SDS sedimantasyon analizleri yapılmamıştır.

Çizelge 6. 2010-2015 yılları arası tritikale bölge verim denemesindeki (TBVD) genotiplerde incelenen kalite özelliklerinin ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	Hektolitreye ağırlığı (kg)	SDS (ml)
2010-2011	Seçilen hatlar ortalaması	43.48	12.25	74.09	*
	Standartlar ortalaması	39.04	12.99	73.53	*
	Genel ortalama	40.59	12.69	74.07	*
	AÖF _(0.05)	10.25	1.34	4.52	*
	DK (%)	8.52	5.12	2.95	*
2011-2012	Seçilen hatlar ortalaması	33.1	12.74	73.04	*
	Standartlar ortalaması	31.2	12.71	72.83	*
	Genel ortalama	32.87	12.68	73.4	*
	AÖF _(0.05)	2.98	0.97	3.53	*
	DK (%)	4.70	4.50	6.80	*
2012-2013	Seçilen hatlar ortalaması	34.18	11.37	72.11	18.42
	Standartlar ortalaması	29.91	11.86	69.87	17.65
	Genel ortalama	32.9	11.64	70.65	18.25
	AÖF _(0.05)	3.98	1.25	3.52	0.80
	DK (%)	6.08	5.58	4.50	6.50
2013-2014	Seçilen hatlar ortalaması	40.81	11.11	73.35	16.38
	Standartlar ortalaması	37.98	11.48	73.76	18.6
	Genel ortalama	39.47	11.17	73.30	17.12
	AÖF _(0.05)	4.32	0.87	1.41	2.27
	DK (%)	5.71	4.11	5.28	7.06
2014-2015	Seçilen hatlar ortalaması	38.84	11.09	72.60	16.25
	Standartlar ortalaması	35.63	11.55	71.91	19.60
	Genel ortalama	36.40	11.43	71.75	18.20
	AÖF _(0.05)	1.60	0.56	0.96	1.48
	DK (%)	3.06	3.79	2.65	6.96
2010-2015	Seçilen hatlar ortalaması	38.08	11.71	73.04	17.40
	Standartlar ortalaması	34.75	12.12	72.38	18.55
	Genel ortalama	36.45	11.92	72.63	17.85

Çizelge 7. 2010-2015 Yılları arası tüm denemelerde (TÖVD, TVD, TBVD) incelenen kalite özelliklerine ait ortalama değerler

2010-2015	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitreye ağırlığı (kg)	Protein oranı (%)	SDS Sedimentasyon (ml)
Seçilen hatlar ortalaması	38.09	72.54	12.06	16.80
Standartlar ortalaması	35.61	72.21	12.31	17.89
Deneme ortalaması	36.90	72.23	12.21	16.95

TÖVD: Tritikale ön verim denemesi, TVD: Tritikale verim denemesi, TBVD: Tritikale bölge verim denemesi

Çizelge 8. 2010-2015 Konya Merkez lokasyonunda yer alan ıslah materyalinin toplam sayısı

Yıllar		TÖVD	TVD	TBVD	G. Toplam
2010-2011	Genotip	50	20	20	90
	Standartlar	6	5	5	16
	Seçilen genotip sayısı	20	12	8	40
2011-2012	Genotip	50	20	20	90
	Standartlar	6	5	5	16
	Seçilen genotip sayısı	20	12	7	39
2012-2013	Genotip	50	20	20	90
	Standartlar	6	5	5	16
	Seçilen genotip sayısı	20	13	7	40
2013-2014	Genotip	50	20	20	90
	Standartlar	6	5	5	16
	Seçilen genotip sayısı	20	12	8	40
2014-2015	Genotip	30	20	20	70
	Standartlar	6	5	5	16
	Seçilen genotip sayısı	16	12	8	36
2010-2015	Genotip toplamı	260*2= 520	125*2= 250	125*2= 250	510*2= 1020
	Seçilen genotip toplamı	96	61	38	195

TÖVD: Triticale ön verim denemesi, TVD: Triticale verim denemesi, TBVD: Triticale bölge verim denemesi

Sonuç

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 5 yıllık süre ile yürütülen tritikale ıslah materyalinin kalite özelliklerinin belirlenmesi projesinde farklı kademelerdeki (ön verim, verim ve bölge verim) materyalin kalite performansları değerlendirilmiştir. Yıllar arasında kalite özellikleri bakımından geniş varyasyon belirlenmiş olup, buna sebep olarak da genotipler ve iklim faktörlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Denemelerde yer alan hat ve standart çeşitlerin bazı kalite özelliklerinin farklı yıllar itibariyle ile toplu olarak ortalama kalite değerlerinin belirlenmesi amacıyla seçilen hatlar, standart çeşitler ve deneme ortalaması değerleri mukayese edildiğinde seçilen hatların bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından yüksek değer verdiği tespit edilmiştir. Protein oranı ve SDS sedimantasyon yönünden genotiplerin kalite özellikleri yönünden tatminkar olduğu gözlemlenmiştir.

Triticale ıslah materyalinin kalite özelliklerinin değerlendirilmesi ile 195 hattın seleksiyonuna ve bir üst kademeye aktarılmasına katkı sağlanmıştır. Islah programında yer alan hat ve çeşit adaylarının Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak ekilen standart çeşitlere ve deneme ortalamalarına benzer değerler verdiği tespit edilmiştir. Triticale ıslah materyalinin kalite performanslarının sürekli olarak belirlenmesi ve seleksiyonda kullanılması kaliteli çeşitlerin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

- Aguirre, A., Badiali, O., Cantarero, M., León, A., Ribotta, P., Rubiolo, O. (2002). Relationship of test weight and kernel properties to milling and baking quality in Argentine triticales. *Cereal Research Communications*, 30(1/2), 203-208. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03543409.pdf>.
- Akgün, İ., Kaya, M., Altındal, D. (2007). Isparta ekolojik koşullarında bazı tritikale hat/çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 171-182.
- Akgün, İ., Tosun, M. ve Sağsöz, S. (1997). Erzurum ekolojik koşullarında bazı tritikale hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 28(1), 103-119.
- Albayrak, S., Mut, Z., Töngel, Ö. (2006). Triticale (*xTriticosecale* Wittmack) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 13-21, ISSN 1304-9984.

- Alp, A. (2009). Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Derg.*, 19(2), 61-70.
- Altındeğer, M. (2005). *Tritikale Yetiştiriciliği*. T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, No: T/13.
- Anonim, (2014). Türkiye İstatistik Kurumu. 20 Nisan 2014 www.tuik.gov.tr
- Anonim, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr
- Anonim, (2020). Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. tsm@tarimorman.gov.tr.
- Anonymous, (2000). American Association of cereal chemist Approved Methods of the AACC. 9th edt. The Associationstpaul, MN, USA.
- Anonymous, (2009). *Approvedmethodologies*. www.leco.com/resources/approved_methods.
- Anonymous, (2014). *JMP11, Jsl Syntax Reference*. Sas Institute. ISBN:978-1-62959-560-3.
- Atak, M., Çiftçi, C. Y. (2006). Bazı tritikale çeşit ve hatlarının morfolojik karakterizasyonu. *AÜ Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(1): 101-111.
- Atlı, A., (1987). *Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar*. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 2006, Bursa.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., Özcan, H. (2007). Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. *OMÜ. Zir. Fak. Dergisi*, 22(2), 193- 201.
- Bağcı, A. (2005). *İnsan ve hayvan beslenmesi için yeni bir umut (Alternatif bir tahıl): Tritikale*. www.afyontarim.gov.tr.
- Demir, İ., Aydın, N., Korkut, K. Z. (1981). İleri tritikale hatlarının bazı agronomik özellikleri üzerine araştırmalar. *EÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18: 227-238.
- Ereku, O., Köhn, W. (2006). Effect of Weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter triticale (*Triticosecale* Wittm.) Varieties in North-East Germany. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192(6), 452-464. DOI: 10.1111/j.1439-037X.2006.00234.x.
- Genç Lermi, A., Palta, ř. (2018). Batı Karadeniz ekolojisinde farklı tritikale (*Xtriticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tohum verimi üzerine araştırma. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20(2), 366-372.
- Geren, H., R. Ünsal. (2008). *Tritikale tarımı*. Tarım Türk Dergisi, Ocak-şubat, 9: 63-64.
- Gülmezoğlu, N., Özer, E., Taner, S., Kınacı, E. (2007). Orta Anadolu Bölgesi koşullarında kışlık tritikale çeşitlerinin tane verimi ve verim öğelerinin belirlenmesi. *S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(43), 53-60.
- Köse, E., S. Ünal, Çağındı, Ö. Kınacı, G. (2002). *Tatlıcak-97 Tritikale çeşitinin ekmek yapımında kullanılma olanaklarının araştırılması*. Hububat 2002 Hububat Ürünleri ve Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002. 203-209, Gaziantep.
- Kün, E. (1996). *Tahıllar*. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1451, Ankara, 431s.
- Martinek, P., Vinterova, M., Buresova, I., Vyhnanek, T. (2008). Agronomic and quality characteristics of triticale (*XTriticosecale* Wittmack) with HMW glutenin subunits 5 +10. *Journal of Cereal Science*, 47(1), 68-78. DOI: 10.1016/j.jcs.2007.02.003.
- Özer, E., Çerit, ř. İ., Göçmen Akçacık, A., Taner, S. (2014). *Farklı lokasyonlarda bazı tritikale hat ve çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması*. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi, 22-25 Eylül 2014, Diyarbakır.
- Pena, R. J., Amaya, A. (1992). Milling and breadmaking properties of wheat-triticale grain blends. *J. Sci. FoodAgric.*, 60(4), 483-487. DOI: 10.1002/jsfa.2740600413.
- Tayyar, ř., Kahrıman, F. (2016). Biga şartlarında yetiştirilen tritikale genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2): 23-30.
- Tohver, M., Kann, A., Taht, R., Mihhalevski, A., Hakman, J. (2005). Quality of triticale cultivars suitable for growing and bread-making in Northern conditions. *Food Chemistry*, 89(1), 125-132. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.01.079.
- Ülker, H. (2017). Orta Anadolu kurak koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinde genetik ilerlemenin belirlenmesi. (Yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 150 s. Kırşehir.
- Ünver, S. (1999). Bazı tritikale hatlarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1-2), 82-92.

- Williams, P., El-Haramein, J. F., Nakkoul, H., Rihawi, S. (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines. sodium dodecyl sulphate (SDS) sedimentation. International Center For Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA), Syria. *CAB Direct*, 13-16.
- Yağbasanlar, T. (1987). *Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında farklı ekim tarihlerinde yetiştirilen değişik kökenli yedi tritikale çeşidinin başlıca tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar*. (Doktora tezi). ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 171 s. Adana.
- Yağbasanlar, T., Genç, İ. (1988). Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında farklı ekim tarihlerinde yetiştirilen değişik kökenli yedi tritikale çeşidinin başlıca tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. *Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2(1), 7-21.
- Yanbeyi, S., Sezer, İ. (2006). Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, 21(1), 33-39.

Mısırdaki Verim ve Verim Unsurları Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonunun Belirlenmesi

Abdulkadir ÇETİN¹ 

Süleyman SOYLU² 

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya
²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
kadirsetin99@gmail.com

Öz

Bu araştırma 10 atdığı mısır çeşidinin verim ve verim unsurları yönünden dört farklı çevrelerdeki adaptasyon ve stabilite parametrelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak Mersin, Adana, Manisa ve Sakarya lokasyonlarında yürütülmüştür. Stabilite parametreleri olarak regresyon katsayısı (bi), regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}), belirtme katsayısı (R_i^2), varyasyon katsayısı (VK) kullanılmıştır. Araştırmada tüm lokasyonlarda çeşitler üzerinde başta verim olmak üzere verime etki eden özellikler incelenmiştir. Araştırmada incelenen özelliklerden tane verimi, çiçeklenme süresi, çiçeklenme için gerekli GDD değeri, bitki boyu, koçanda tane ağırlığı ve hasatta tane nemi özellikleri için çeşit x çevre etkisi önemli olmuştur. Çeşitlerin ortalama tane verimi değerleri en yüksek 1419 kg/da ile Manisa lokasyonundan en düşük ise 1140 kg/da ile Adana lokasyonundan elde edilmiştir. Tane verimi açısından ortalamanın üzerinde yer alan ve bi değeri 1'e yakın, düşük S^2_{di} ve düşük VK'ya sahip olan OSSK-713 çeşidi en stabil çeşit olmuştur.

Anahtar kelimeler: Mısır, verim, stabilite, çeşit x çevre etkisi

Determination of Genotype X Environment Interactions of Yield and Yield Components in Maize

Abstract

This study was conducted to determine the adaptation and stability parameters of yield and yield components of dent corn hybrid cultivars at four different environments. The experimental design were Completely Randomized Block Design with three replications. Experiments were established in Mersin, Adana, Manisa and Sakarya locations. Regression coefficient (bi), deviation from regression (S^2_{di}), determination coefficient (R_i^2), coefficient variation (CV) were evaluated as stability parameters. Hybrids cultivars were evaluated based on total 16 characters in all locations. Cultivar x environment interactions were found significantly for grain yield, tasselling. GDD for tasselling, plant height, grain weight per ear and harvest grain moisture. Grain yield of cultivars were changed between 1419 kg da⁻¹ (Manisa locations)–1140 kg da⁻¹ (Adana locations). According to stability parameters (bi, S^2_{di} , CV) OSSK 713 was the most stable cultivar which had the highest grain yield.

Keywords: Maize, yield, stability, cultivar x environment interaction

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

Giriş

Günümüzün en önde gelen problemlerinden biri olan beslenmenin önemi gün geçtikçe daha fazla artacak ve fazla gıda maddesi üreten ülkeler yeterli gıda maddesi üretmeyen ülkelere üstünlük sağlayacaktır. Mısır en yüksek enerji değerine sahip bir bitkidir. Veriminin de çok yüksek olması sebebiyle birim alandan diğer tahıllara nazaran daha fazla sindirilebilir enerji üretir. Nişasta ve yağ oranı yüksek, selülozu en düşük tahıl cinsi olması mısır tanelerinin lezzetli bir yem kaynağı olarak da hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesinin nedenleri arasındadır. Mısır tanesi %73 civarında nişasta oranına sahip olması ve bu nişastanın %93-96'sı taneden alınabilmekte olup unlu mamüller, çorba, şekerleme, dekstrin, tatlandırıcı, vb. üretimlerde kullanıldığından önemli bir sanayi ürünüdür. Mısır ayrıca insan beslenmesinde mısır ekmeği, taze tüketim, çerez, cips olarak ve diğer alanlarda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Kırtok, 1997).

Ülke üretiminin ihtiyacımızı tam olarak karşılamadığı mısır tarımında, üretim artışına katkı yapacak her unsur önem taşımaktadır. Bunlardan biri de lokasyonlara uygun çeşit seçimidir. Ülkemizde 330'un üzerinde tescilli veya üretim izinli mısır çeşidi bulunmaktadır. Ancak bu çeşitlerin büyük çoğunluğu farklı bölgelerde farklı performans göstermektedirler. Yüksek tane verimine sahip olan ve verim unsurları yönünden stabil çeşitlerin tespiti ve bunların sayısının artırılması büyük önem arz etmektedir. Böylelikle üretimde bir sürdürülebilirlik sağlanacaktır. Bu amaçla mısır çeşitleri mümkün olduğu kadar farklı çevrelerde test edilmeli ve hangi verim unsurlarının çevre şartlarından önemli derecede etkilendikleri belirlenmelidir.

Çeşitlerin verim potansiyelini belirleyen en önemli faktör çeşidin genetik potansiyeli olmakla beraber, bir diğer faktör de çeşidin yetiştirildiği çevre ve çevre şartları olmaktadır. Mısır çeşitleri ile yapılan bu çalışmalarda genotip x çevre etkileşiminin verim ve verim unsurları yönünden incelenmesiyle, çeşitlerin farklı çevrelerde nasıl bir performans göstereceği konusunda önceden tahminde bulunma imkanı sunmuştur. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi mısırdaki da yüksek verim elde edilebilmesi farklı ekolojilere uygun çeşitlerin geliştirilip yetiştirilmesine bağlıdır. Her çeşit farklı çevrelerde farklı tepki göstermektedir.

Genotip x çevre interaksyonu yeni çeşit geliştirmede önemli bir etkidir. Yeni geliştirilen bir çeşidin önerildiği bölgede en kötü şartlarda bile ortalama verimin altına düşmemesi ve iyi şartlarda en yüksek verimi vermesi istenir (Angelov, 1994; Turgut ve ark., 2000). Bitki ıslah çalışmalarının temel amacı yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi ve üreticilerin hizmetine sunulmasıdır. Bu amaçla geliştirilen ileri hatlar birçok yerde ve yılda denenmekte ve üstün performans gösteren hatlar belirlenmektedir. Genotiplerin verim performanslarını ortaya koymasında genotipik özelliklerinin yanı sıra, çevresel faktörlerin de etkisi büyüktür. Bu yüzden olabildiğince farklı ve fazla çevrede yapılan denemeler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmekte ve belirli istatistik yöntemlerle sonuca ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu tip denemelere uygulanan varyans analizleri ile gerek genotipler arasındaki farklar ve gerekse de genotiplerin değişik çevrelerde farklı reaksiyon göstermeleri sonucunda ortaya çıkan genotip x çevre interaksyonları incelenmektedir. Söz konusu interaksyonların önemli çıkması genotip seçiminde stabilite kavramını ortaya çıkarmaktadır (Comstock ve Moll, 1963).

Günümüzde, genotiplerin adaptasyonlarının ölçüsü olarak her bir çeşit için çevre indeksleri bağımsız değişken ve genotiplerin o çevrelerde gözlenen değerleri bağımlı değişken alınarak belirlenen regresyon katsayısı (b), stabilite ölçüsü olarak bağımlı değişkendeki toplam varyasyonun regresyon tarafından açıklanan miktarını gösteren belirtme katsayısı (r^2) ve regresyondan sapmalar kareler ortalaması (S^2d) oldukça fazla tercih edilen parametrelerdir.

Finlay ve Wilkinson (1963) çeşitlerin adaptasyon ölçüsü olarak, arpada her çeşide ait ortalama verimin, tüm çeşitlerin ortalama verimine olan linear regresyonunu kullanmışlar ve regresyon katsayısı (b) 1.0'e yakın genotiplerin tüm çevreler üzerinden ortalama bir stabiliteye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Eberhart ve Russell (1966) bir çeşidin stabil olabilmesi için $b=1.0$ ve $S^2d=0$ olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Tescile teklif edilecek hatların seçiminde birçok agronomik özellik dikkate alınmaktadır. Agronomik özelliklerin birçoğu çevreden etkilenmektedir. Bununla birlikte Falconer ve Mackay (1996), çevresel farklılıkların bazı genotipler üzerinde daha fazla etkiye sahip olabileceğini bildirmişlerdir. Çevre faktörleri ile genotip arasındaki interaksiyon bitki ıslahçısı için önemlidir. Islahçılar genotip x çevre interaksiyonu düşük çeşitler geliştirmek için iki farklı strateji izleyebilirler. Birincisi, her bir farklı bölgeye adapte olacak genotipler geliştirmektir. Bu oldukça pahalı bir yol olacağı için çok fazla tercih edilmez. İkinci strateji ise farklı çevre koşullarında yüksek verim verebilen daha iyi stabiliteye sahip genotiplerin geliştirilmesidir. Diğer bitkilerde olduğu gibi mısır üretiminde de yüksek verim elde edilebilmesi ancak ekolojilere uygun çeşitlerin yetiştirilmesi ile mümkün olup, her çeşit tüm ekolojilerde aynı performansı gösteremediğinden, her yörenin kendi ekolojisine uyumlu çeşitlerin yerel denemelerle belirlenmesi gerekmektedir (Kapar ve Öz, 2006).

Bu çalışmada dört çevrede yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim, verim unsurları ve morfolojik özellikler açısından çeşit x çevre interaksiyonlarını belirlemek, tane verimi bakımından da en stabil çeşidi belirlemek çıkacak sonuçlara göre bölgelere uygun mısır çeşidi seçiminde önemli olan çeşit özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Mersin, Adana, Sakarya ve Manisa illerinde yürütülen bu çalışmada ülkemizde tescilli ve yurt dışı orijinli FAO 600 - 700 arasında değişen olum gruplarında yer alan; P-31G98 (FAO 750), Helen (FAO 700), Shemal (FAO 650), OSSK 713 (FAO 700), OSSK 602 (FAO 600), OSSK-603 (FAO 600), OSSK-574 (FAO 600), TRKS 111 (FAO 600), TRKS 112 (FAO 600), TRKS 113 (FAO 700) olmak üzere toplam 10 adet hibrit at dişi mısır genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu genotiplerden P-31G98, Helen, Shemal, OSSK 602 ve OSSK 713 ülkemizde tescilli, diğer çeşitler ise yurt dışı orjinlidir.

Araştırma tüm lokasyonlarda tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987). Bu denemede parseller, $2.8 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 14 \text{ m}^2$ ebadında tertiplenmiş olup, ekimde her parselde dört sıra olacak şekilde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır. Bloklar içerisinde yer alan parsellere 10 mısır çeşidi şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Tüm çevrelerde deneme alanlarında toprak analiz sonuçları dikkate alınarak 20 kg N/da, 10 kg P_2O_5 /da gübre uygulaması yapılmıştır. Taban gübresi olarak DAP gübresi kullanılarak ekimle birlikte toprağa verilmiş, üst gübreleme de ise ÜRE gübresi iki parçaya bölünerek birinci çapalama ve boğaz doldurma esnasında toprağa verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı lokasyonlarda toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0-30 cm derinlikten toprak numuneleri alınıp analize tabi tutulmuştur. Bütün lokasyonlarda topraklar killi-tınlı bünyeye sahipken Manisa lokasyonu killi bir bünyeye sahiptir. Toprağın organik madde içeriği lokasyonlarda düşük seviyededir (%0.58-%1.56). Kireç muhtevası orta olan topraklar (%8.5-%16), alkali reaksiyon göstermektedir ($Ph = 7.9-8.1$). Deneme alanlarında tuzluluk problemi yoktur. Deneme alanlarında elverişli P_2O_5 miktarı Mersin ve Manisa lokasyonlarında fakir seviyede olup (2.2-4.8 kg/da), Adana ve Sakarya lokasyonlarında orta seviyededir (7.4-8.6 kg/da).

Ekim tavlı toprağa sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olarak Mersin ve Adana lokasyonlarında Nisan ayının ilk haftası, Sakarya ve Manisa lokasyonlarında ise Nisan

ayının üçüncü haftasında elle yapılmıştır. Mısır bitkileri beş-altı yapraklı iken birinci çapa, bitkiler 30-40 cm olduğunda ikinci çapa ile birlikte boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Deneme alanında yabancı ot mücadelesi için ekim öncesi ‘acetochlor’ ve ekim sonrası ise ‘nicosulfuron’ etken maddeli ilaçlarla yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Mersin, Adana ve Manisa lokasyonlarında deneme alanı karık usulü sulanmıştır. Bitkilere ilki boğaz doldurmadan sonra olmak üzere, ortalama 15-20 gün ara ile 5 (beş) defa su verilmiştir. Denemenin yapıldığı yıl Sakarya lokasyonunda yıllık yağış toplamı 702 mm olarak gerçekleşmiş ve yağış rejiminin bitki gelişimi açısından uygun olduğu için sulama işlemi gerçekleştirilmemiş olup mısır çeşitlerinin su ihtiyacı yağın yağışlarla karşılanmıştır. Hasat ortadaki iki sıranın (7 m²) elle toplanması şeklinde; Mersin ve Adana lokasyonlarında Ağustos, Manisa’da Eylül ve Sakarya’da Kasım ayında yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonların iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonların iklim verileri

Lokasyon	Aylar	Aylık sıcaklık ort. (C°)		Aylık yağış toplamı (mm)		Aylık nispi nem ort. (%)	
		Uzun yıllar (1975-2007)	2008	Uzun yıllar (1975-2007)	2008	Uzun yıllar (1975-2007)	2008
Mersin	Nisan	17.6	19.5	41.7	17.7	72.0	69.8
	Mayıs	21.4	21.8	22.3	32.3	74.0	71.0
	Haziran	25.1	26.5	10.3	2.8	75.6	70.2
	Temmuz	27.8	29.4	10.3	0.0	76.5	71.6
	Ağustos	28.2	30.1	7.4	4.2	74.5	74.7
	Toplam	120.1	127.3	92	57	372.6	357.3
	Ortalama	24.0	25.4	18.4	11.4	74.5	71.7
Adana	Nisan	17.4	19.4	58.0	18.5	67.7	67.5
	Mayıs	21.7	21.4	45.5	19.2	66.8	71.5
	Haziran	25.5	26.7	21.3	4.8	67.4	73.1
	Temmuz	28.2	29.0	15.2	0.0	70.3	80.0
	Ağustos	26.0	26.7	16.6	16.8	65.0	70.8
	Toplam	147.2	153.0	170.0	68.9	407.9	441.3
	Ortalama	24.5	25.5	28.3	11.4	67.9	73.5
Manisa	Nisan	15.1	16.5	59.0	40.8	62.1	60.5
	Mayıs	20.4	20.7	33.8	9.8	56.0	45.5
	Haziran	25.6	26.9	12.9	15.8	47.6	38.5
	Temmuz	29.9	28.7	10.7	0.0	45.7	33.9
	Ağustos	27.6	29.6	7.7	0.4	48.3	38.9
	Eylül	23.3	23.4	21.8	45.4	53.1	50.6
	Toplam	141.9	145.8	145.9	112.2	312.8	267.9
Ortalama	23.6	24.3	24.3	18.7	52.1	44.6	
Sakarya	Nisan	12.7	16.7	61.9	12.7	70.3	64.2
	Mayıs	17.0	17.9	48.0	91.5	71.0	68.2
	Haziran	19.9	23.0	70.6	25.8	69.1	65.8
	Temmuz	23.1	24.4	55.7	13.4	71.5	65.8
	Ağustos	22.9	25.7	51.3	4.6	73.2	69.1
	Eylül	19.4	20.7	44.3	112.1	73.6	75.7
	Ekim	15.3	17.2	89.1	31.3	76.8	79.4
	Kasım	10.9	13.5	87.6	77.4	74.8	80.0
	Toplam	141.2	159.1	508.5	373.3	580.3	568.2
Ortalama	17.6	19.8	63.5	46.6	72.5	71.0	

Araştırmada incelenen tane verimi, çiçeklenme süresi, çiçeklenme için gerekli GDD değeri, bitki boyu, koçanda tane ağırlığı, koçanda boyuna tane sayısı, hasatta tane nemi ve tanede ham protein oranı değerleri tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Poehlman, 1987; Choelho ve Dale, 1980; Sade, 1987; AACC, 1995). Mısır genotiplerinin denemelerin yürütüldüğü çevrelere uyumunu belirlemek amacıyla çevreler

birleştirilerek birlikte varyans analizi yapılmış, F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri “LSD” önem testine göre gruplandırılmıştır. İncelenen karakterlerden genotip x çevre interaksiyonu istatistiksel olarak önemli olanlarda aşağıda belirtilen stabilite parametrelerine göre stabilite değerlendirmeleri yapılmıştır.

- Regresyon Katsayısı (bi) (Eberhart ve Russell, 1966),
- Regresyondan Sapma Kareler Toplamı ($S^2 di$) (Eberhart ve Russell, 1966),
- Belirtme katsayısı (Ri^2) (Pinthus, 1973),
- Varyasyon Katsayısı (VK) (Francis ve Kannenberg, 1978),

İstatistiksel Analizler SAS İstatistik Analiz Programı kullanılarak yapılmıştır (SAS, 1999).

Bulgular ve Tartışma

Tane Verimi

Dört farklı çevrede yetiştirilen 10 adet at dişi mısır çeşidinin tane verimi için elde edilen ortalama değerler Çizelge 2’de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 3’de gösterilmiştir. Çizelge 3’ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan at dişi mısır çeşitlerinin tane verimleri yönünden çevre ve çeşit x çevre interaksiyonları önemli bulunmuştur. Buna istinaden yapılan stabilite analiz sonuçları Çizelge 4’te ve çeşitlerin ortalama tane verimleri ve regresyon katsayısına göre oluşturulan grafik Şekil 1’de verilmiştir.

Çevreler üzerinden değerlendirildiği zaman en yüksek tane verimi 1436 kg/da ile Helen çeşidinden elde edilmiştir. Bunu çeşidi azalan sıra ile P-31G98 (1423 kg/da), OSSK 574 (1411 kg/da), Shemal (1405 kg/da), OSSK 713 (1371 kg/da) ve OSSK 603 (1245 kg/da) çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise 1209 kg/da ile TRKS 112 çeşidinden elde edilmiştir. At dişi mısır çeşitlerinin tane verimleri ortalaması 1319 kg/da olarak belirlenmiştir. Fakat yapılan LSD testinde çeşitlerin tamamı 2 farklı grupta toplanmışlardır. OSSK 713, OSSK 574, P-31G98, Shemal ve Helen çeşitleri I. grubu (a) oluştururken kalan çeşitler ise diğer grupta yer almıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Mısır çeşitlerinin farklı çevrelerdeki ortalama tane verimleri (kg/da)

Çeşitler	Çevreler				Genel Ort.
	Mersin	Adana	Sakarya	Manisa	
OSSK 574	1463	1160	1419	1603	1411 a**
TRKS 111	1295	1118	1255	1222	1123 b
TRKS 112	1411	1022	1207	1196	1209 b
OSSK 603	1291	1095	1194	1400	1245 b
TRKS 113	1363	1054	1248	1265	1233 b
OSSK 602	1352	997	1276	1326	1238 b
OSSK 713	1373	1195	1406	1508	1371 a
P-31G98	1433	1213	1515	1531	1423 a
Shemal	1398	1282	1396	1543	1405 a
Helen	1334	1264	1545	1602	1436 a
Çevre ortalaması	1371 ab**	1140 c	1346 b	1419 a	1319

LSD (%1); Çeşit: 92.83; Çevre: 58.71; Çeşit x Çevre int. : 185.7

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 3. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	8	137648	17206	2.33*
Çevre	3	1369181	456393	61.80**
Çeşit	9	1005679	111742	15.13*
Çevre x Çeşit İnt.	27	450550	16687	2.26**
Hata	72	531737	7385	----
Genel	119	3494797	----	----

V.K. : %6.51

(*) İşareti F değeri işlemler arasındaki farklılığın %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

En yüksek ortalama tane verimi 1603 kg/da ile OSSK 574 çeşidinden ve Manisa lokasyonunda elde edilirken en düşük tane verimi ise 997 kg/da ile OSSK 602 çeşidinden ve Adana lokasyonundan elde edilmiştir. Araştırmamızda tane verimi yönüyle çeşit x çevre interaksiyonu önemli çıkmıştır. Bu durum her çeşidin tane verimi yönüyle her çevrede farklı tepki verdiklerinin göstergesidir. Çevrelerin ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek verim değerleri Manisa lokasyonundan elde edilirken bunu Mersin ve Sakarya lokasyonları takip etmiş, en düşük tane verimleri ise Adana lokasyonundan elde edilmiştir. Manisa lokasyonunda ‘OSSK 574’ ve Helen, Mersin’de OSSK 574 ve P-31G98, Sakarya’da Helen ve P-31G98, Adana’da Shemal ve Helen çeşitleri ilk iki sırayı alan çeşitler olmuşlardır.

Araştırmamızda tane verimi ortalamadan yüksek regresyon katsayısı (bi) 1’e yakın, regresyondan sapmalar (S²di) 0’a yakın belirtme katsayısı (Ri²) 1’e yakın olan çeşitler stabil çeşitler olarak değerlendirilmiştir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966; Turgut ve ark., 2000; Akçura ve ark., 2005). Tane verimi için çeşitlerin regresyon katsayıları (bi) 0.510-1.472, belirtme katsayıları (Ri²) 0.526-0.963, regresyondan sapmalar 1856-17934 arasında, varyasyon katsayıları da %6.19-%13.23 arasında değişim göstermiştir. Regresyon katsayısı 1’e yakın çeşitler OSSK 713, Helen, P-31G98 ve OSSK 603 olmuştur. Helen, P-31G98 ve OSSK 713 çeşitlerinin verimleri ortalama verimden yüksek olmuştur. Manisa ve Adana lokasyonunda yüksek tane verimine sahip olan çeşitlerden birisi olan Helen çeşidinin regresyon katsayısı (bi) 1.0’a yakın olurken, regresyondan sapma kareler ortalaması (S²di) ve belirtme katsayısı (Ri²) değerleri ise kontrol değerinden oldukça farklı olmuştur. OSSK 574 ve P-31G98 çeşitleri yüksek tane verimi ve 1.0’dan büyük regresyon katsayısına (bi) sahip olmuşlardır. Çizelge 4’te farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin ortalama verim değerlerine ait adaptasyon ve stabilite parametreleri gösterilmiştir.

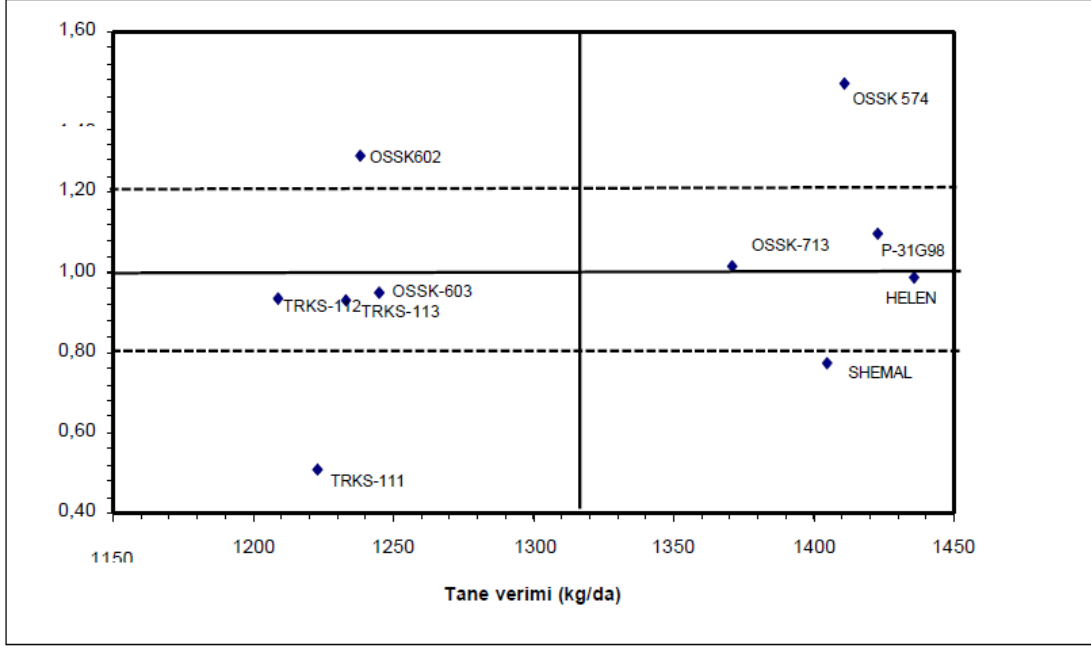
Çizelge 4. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinde ortalama tane verimi ile adaptasyon ve stabilite parametreleri

Çeşitler	X	bi	S ² di	Ri ²	VK (%)
OSSK 574	1411	1.47**	1856.27	0.96	13.1
TRKS 111	1223	0.51**	2673.53	0.69	6.1
TRKS 112	1209	0.93	17934	0.52**	13.1
OSSK 603	1245	0.95	4933.46	0.80*	10.4
TRKS 113	1233	0.93	5323.19	0.78*	10.4
OSSK 602	1238	1.29	2020.48	0.94	13.2
OSSK 713	1371	1.01	1942.17	0.92**	9.5
P-31G98	1423	1.12	3155.44	0.90	10.2
Shemal	1405	0.77**	3493.01	0.79	7.6
Helen	1436	0.98	17421	0.56**	11.3
Standart sapma	96.50	0.26			
Güven aralığı	78.60	0.21			

(*) İşareti %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

(x = Ortalama tane verimi (kg/da), bi = Regresyon katsayısı, S²di = Regresyondan sapma kareler ortalaması,

Ri² = Belirtme katsayısı, VK = Değişim katsayısı)



Şekil 1. Tane verimlerine ait regresyon grafiği

Çiçeklenme Süresi

Dört farklı çevrede yetiştirilen 10 adet at dişi mısır çeşidinin çiçeklenme süresi için elde edilen ortalama değerler Çizelge 5’de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 6’da gösterilmiştir. Çizelge 6’nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan at dişi mısır çeşitlerinin çiçeklenme süresi yönünden çevre ve çeşit x çevre interaksiyonları önemli bulunmuştur. Buna istinaden yapılan stabilite analiz sonuçları Çizelge 7’de ve çeşitlerin çiçeklenme süreleri ve regresyon katsayısına göre oluşturulan grafik Şekil 2’de verilmiştir.

Araştırmada çiçeklenme süresi için yapılan çevre x çeşit interaksiyonu önemli çıkmasından dolayı stabilite analiz sonucu regresyon katsayıları (bi) 0.84-1.12 belirtme katsayıları (Ri²) 0.91-0.99, regresyondan sapma kareler ortalaması (S²di) 0.26-4.69, varyasyon katsayıları (VK) da %7.1-9.7 arasında değer göstermiştir. bi değeri 1’e yakın olan Helen, Shemal, P-31G98, OSSK713, TRKS113, TRKS111 ve OSSK574 çeşitleri çiçeklenme süresi yönünden istikrarlı bir görüntü çizmelerine rağmen bu çeşitler içerisinde yer alan TRKS111, P-31G98 çeşitlerinin regresyondan sapma kareler ortalaması (S²di) değeri yüksek çıkmıştır. TRKS112 çeşidi yüksek regresyon katsayıları (bi) değerinden dolayı çevreden daha fazla etkilenmiş, iyi çevre koşullarında iyi adaptasyon göstermiştir. TRKS111, TRKS112, OSSK603, OSSK574 çeşitleri genel ortalama düşük değerler vermişlerdir. OSSK602 ve OSSK603 çeşitleri düşük regresyon katsayıları (bi) değeri ve düşük regresyondan sapma kareler ortalaması (S²di) ve yüksek belirtme katsayıları (Ri²) değerleri ile kötü çevrelerinde çiçeklenme yönünden daha stabil bir görüntü vermiştir. Araştırmada en yüksek belirtme katsayılarına (Ri²) çiçeklenme süresi özelliğinde ulaşılmıştır (Çizelge 7).

Çeşitlerin FAO olum grupları çiçeklenme üzerinde etkili olmakla birlikte lokasyonların iklim özellikleri çiçeklenme üzerinde çok belirleyici olmuştur. Adana ve Sakarya lokasyonlarında mısır yetiştirme sezonunda ortalama sıcaklık 5-6 °C bir farklılığa ulaşmıştır. Bu durum Adana lokasyonunda çiçeklenmenin çok daha erken olmasına neden olmuştur. Sakarya lokasyonu ise çeşitlerin en geç çiçeklendiği lokasyon olmuştur. Diğer lokasyonlar (Mersin, Manisa) ise bu iki lokasyon arasında değer göstermiştir. TRKS 111,

TRKS 112 çeşitleri tüm lokasyonlarda en erkenci, P-31G98 çeşidi ise en geççi çeşit olmuştur. Çiçeklenme süresi yönünden mısır çeşitlerinin çeşit x çevre interaksyonunu inceleyen Turgut ve ark. (2000), çeşitlerin çiçeklenme sürelerinde belirleyici olan hususun FAO olum grubu olmakla birlikte bölgelerin yağış, sıcaklık ve nisbi nem gibi çevresel faktörlerin çok belirleyici olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Mısır çeşitlerinin farklı çevrelerdeki ortalama çiçeklenme süreleri (gün)

Çeşitler	Çevreler				Genel Ort.
	Mersin	Adana	Sakarya	Manisa	
OSSK 574	62.6	69.0	76.0	71.6	69.8 d**
TRKS 111	59.6	69.3	74.0	69.6	68.1 e
TRKS 112	59.6	68.6	75.6	70.6	68.6 e
OSSK 603	63.6	68.3	75.6	69.0	69.1 de
TRKS 113	65.3	70.6	80.3	73.0	72.3 bc
OSSK 602	65.6	70.3	78.3	71.3	71.3 c
OSSK 713	66.0	71.3	80.3	72.3	72.4 bc
P-31G98	69.0	75.0	83.6	73.0	75.1 a
Shemal	64.3	69.6	79.3	72.3	71.3 c
Helen	66.3	72.0	80.6	72.0	72.7 b
Çevre ortalaması	64.1 d**	70.4 c	78.3 a	71.4 b	71.0

LSD (%1); çeşit: 1.11; çevre: 0.7; çeşit x çevre int. : 2.23

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 6. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin çiçeklenme gün sürelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	8	27.93	3.49	3.25**
Çevre	3	3031	1010	939**
Çeşit	9	513.50	57.05	53.08**
Çevre x Çeşit İnt.	27	120.59	4.46	4.15**
Hata	72	77.40	1.07	-----
Genel	119	3770	-----	-----

V.K. : %1.45

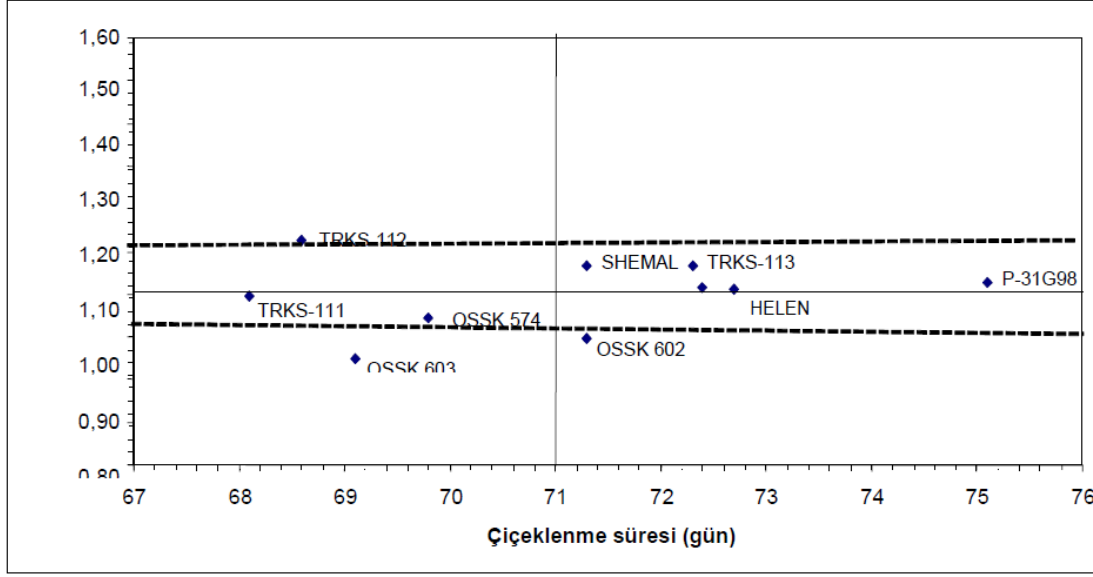
(*) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 7. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinde ortalama çiçeklenme süresi ile adaptasyon ve stabilite parametreleri

Çeşitler	X	bi	S ² di	Ri ²	VK (%)
OSSK 574	69.8	0.94	1.57	0.96	7.99
TRKS 111	68.1	0.99	4.69	0.91**	8.87
TRKS 112	68.6	1.12*	3.02	0.95	9.73
OSSK 603	69.1	0.84**	0.26	0.99	7.14
TRKS 113	72.3	1.06**	0.55	0.99	8.60
OSSK 602	71.3	0.89*	0.36	0.99	7.32
OSSK 713	72.4	1.01	0.48	0.99*	8.15
P-31G98	75.1	1.02	4.34	0.92**	8.23
Shemal	71.3	1.06	0.69	0.98	8.73
Helen	72.7	1.01	0.94	0.98**	8.13
Standart sapma	2.17	0.08			
Güven aralığı	1.77	0.07			

(*) İşareti %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

(x = Ortalama tane verimi (kg/da), bi = Regresyon katsayısı, S²di = Regresyondan sapma kareler ortalaması, Ri² = Belirtme katsayısı, VK = Değişim katsayısı)



Şekil 2. Çiçeklenme süresine ait regresyon grafiği

Çiçeklenme İçin Gerekli GDD Değerleri

Dört farklı çevrede yetiştirilen 10 adet at dişi mısır çeşidinin çiçeklenme süresince elde edilen ortalama GDD değerleri Çizelge 8'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 9'da gösterilmiştir. Çizelge 9'un incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan at dişi mısır çeşitlerinin GDD değerleri yönünden çevre ve çeşit x çevre interaksiyonları önemli bulunmuştur. Buna istinaden yapılan stabilite analiz sonuçları Çizelge 10'da ve çeşitlerin ortalama GDD değerleri ve regresyon katsayısına göre oluşturulan grafik Şekil 3'de verilmiştir.

Çiçeklenme süresi için gerekli GDD (sıcaklık toplamı) için çeşitlerin regresyon katsayıları (bi) 0.77-1.27 arasında, belirtme katsayısı (R_i^2) 0.92-0.99, regresyondan sapmalar kareler ortalaması (S^2_{di}) 35.74-504.48, varyasyon katsayıları (VK) %6.98-12.31 arasında değişim göstermiştir. OSSK603, OSSK574, TRKS112, TRKS111 çeşitleri ortalamasının altında değer göstermişlerdir. Çiçeklenme süresine benzer şekilde en yüksek belirtme katsayıları (R_i^2) bu özellikte belirlenmiştir. Bu durum bitkilerin hangi lokasyonda yetiştirilirse yetiştirilsin belli bir sıcaklık toplamına ulaşmadan çiçeklenmenin gerçekleşmediğini göstermiştir. Fakat lokasyonların özellikle lokasyonlardaki yetiştirme tekniği, yağış, sıcaklık, nisbi nem gibi iklim faktörleri çiçeklenme için gerekli temel sıcaklık değerini daha üst seviyeye çıkartmaktadır. Nitekim çeşitlerin lokasyonlara göre çiçeklenme süreleri ile toplam GDD değerleri arasında bir paralelliğin olmaması da bunun bir göstergesidir. Bu yüzden bir çeşidin çiçeklenme süresini her lokasyon için aynı süre olarak ifade etmek büyük yanılgıya sebep olmaktadır. Shemal, OSSK713, TRKS113 çeşitleri 1'e yakın regresyon katsayıları (bi) değerleri ile GDD yönünden daha stabil çeşitler olarak gözükülmektedirler. P-31G98 çeşidi düşük regresyon katsayısı (bi) ve yüksek regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) değeri ile GDD yönünden stabil bir görüntü çizmemiştir. Bu durum çeşidin çok geçi olmasından dolayı farklı lokasyonlarda farklı tepki verdiği için kaynaklanabilir. Buna karşılık TRKS111 ve OSSK574 çeşitleri yüksek regresyon katsayıları (bi) değerleri ve yüksek regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) değerleri ile GDD yönünden özel çevrelere hitap eden bir yapı sergilemişlerdir. OSSK602 ve OSSK603 çeşitleri düşük regresyon katsayıları (bi) ve düşük regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) değeri ve yüksek belirtme katsayıları (R_i^2) ve düşük varyasyon katsayıları (VK) ile çiçeklenme süresine benzer şekilde kötü çevrelerde daha stabil bir görüntü vermişlerdir. Birçok araştırmacı tarafından da GDD değerinin çevre ve genotipe göre önemli değişim

gösterdiği ve GDD değerini etkileyen en önemli hususun bölgelerin yağış, sıcaklık ve havanın nisbi nem olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 8. Mısır çeşitlerinin farklı çevrelerdeki ortalama GDD değerleri

Çeşitler	Çevreler				Genel Ort.
	Mersin	Adana	Sakarya	Manisa	
OSSK 574	721.7	824.9	808.4	938.5	823.3 ef**
TRKS 111	677.3	829.2	781.1	898.7	796.6 g
TRKS 112	677.3	819.0	803.5	918.8	804.6 g
OSSK 603	736.6	814.0	803.5	885.0	809.7 fg
TRKS 113	761.1	851.4	874.1	964.8	862.8 bc
OSSK 602	765.9	845.6	842.7	931.8	846.5 cd
OSSK 713	771.0	863.1	873.2	851.7	839.7 de
P-31G98	817.8	932.5	920.1	964.6	908.7 a
Shemal	747.0	834.5	858.1	951.5	849.7 cd
Helen	776.1	874.8	878.7	945.0	868.6 b
Çevre ortalaması	745.1 c**	848.9 b	844.4 b	925.0 a	840.8

LSD (%1); çeşit: 17.42; çevre: 11.02; çeşit x çevre int. : 34.83

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 9. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin GDD değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	8	8470	1058	4.07**
Çevre	3	542463	180821	695**
Çeşit	9	131883	14653	56.34**
Çevre x Çeşit İnt.	27	25794	955	3.67
Hata	72	18727	260	----
Genel	119	727338	----	----

V.K.: %1.91

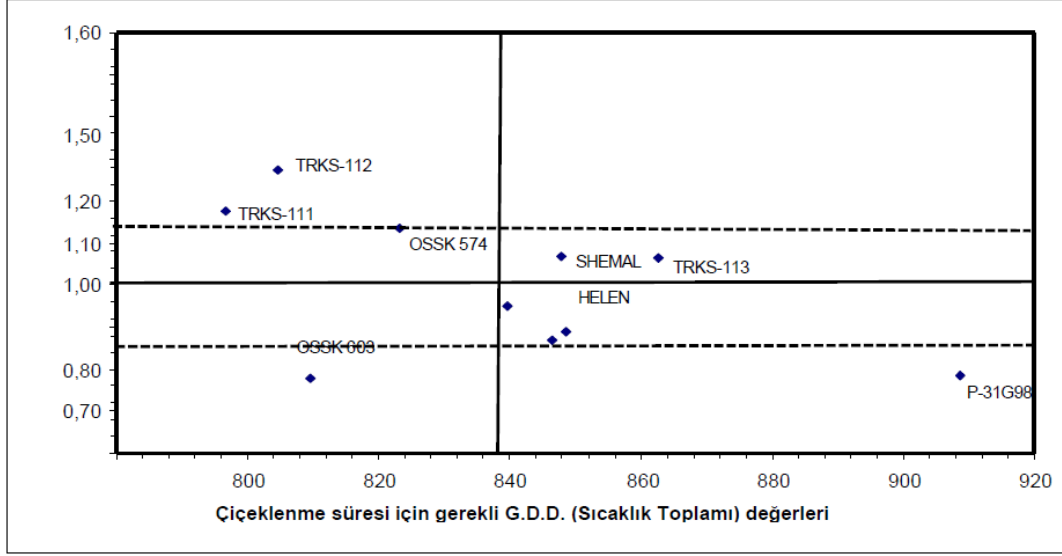
(*)İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 10. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinde ortalama GDD değerleri ile adaptasyon ve stabilite parametreleri

Çeşitler	X	bi	S ² di	Ri ²	VK (%)
OSSK 574	823.3	1.13	251.48	0.97	10.82
TRKS 111	796.6	1.17	504.48	0.96	11.68
TRKS 112	804.6	1.27**	35.74	0.99	12.31
OSSK 603	809.7	0.77**	37.68	0.99	7.50
TRKS 113	862.8	1.06	213.84	0.97	9.69
OSSK 602	846.5	0.86**	54.11	0.99	8.00
OSSK 713	839.7	0.95	51.99	0.99	8.55
P-31G98	908.7	0.78**	470.01	0.92	6.98
Shemal	847.9	1.06	259.26	0.97	9.91
Helen	848.6	0.89	68.93	0.99	8,00
Standart sapma	32.8	0.17			
Güven aralığı	26.7	0.13			

(*) İşareti %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

(x = Ortalama tane verimi (kg/da), bi = Regresyon katsayısı, S²di = Regresyondan sapma kareler ortalaması, Ri² = Belirtme katsayısı, VK = Değişim katsayısı)



Şekil 3. GDD değerlerine ait regresyon grafiği

Bitki Boyu

Dört farklı çevrede yetiştirilen 10 adet at dişi mısır çeşidinden elde edilen ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 11’de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 12’de gösterilmiştir. Çizelge 12’nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan at dişi mısır çeşitlerinin bitki boyu yönünden çevre ve çeşit x çevre interaksiyonları önemli bulunmuştur. Buna istinaden yapılan stabilite analiz sonuçları Çizelge 13’de ve çeşitlerin ortalama bitki boyları ve regresyon katsayısına göre oluşturulan grafik Şekil 4’de verilmiştir.

Araştırmada da en yüksek bitki boyları Mersin ve Manisa lokasyonlarında elde edilirken en düşük bitki boyları Adana lokasyonunda elde edilmiştir (Çizelge 11). Bu durum bitki boyu üzerine genetik yapının yanı sıra çevresel etkilerinde çok önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Yapılan stabilite analizi sonrasında çeşitlerin regresyon katsayıları (bi) 0.60-1.21, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) değerleri 6.53-2060.12, belirtme katsayıları (R_i^2) değerleri 0.25-0.99, varyasyon katsayıları (VK) %10.25-16.0 arasında değişmiştir. OSSK603, Helen, OSSK602 ve TRKS111 çeşitleri ortalamasının altında bitki boyu değerleri göstermişlerdir. Ortalamasının üstünde bitki boyu değerine sahip olan ve 1’e yakın regresyon katsayısı (bi) değerini gösteren OSSK 713, P-31G98, TRKS112, TRKS113 çeşitleri bitki boyu yönünden daha stabil bir görüntü çizmişlerdir (Çizelge 13).

Çizelge 11. Mısır çeşitlerinin farklı çevrelerdeki ortalama bitki boyları (cm)

Çeşitler	Çevreler				Genel Ort.
	Mersin	Adana	Sakarya	Manisa	
OSSK 574	310.3	251.6	298.0	320.0	294.9 a**
TRKS 111	312.6	238.3	312.3	238.0	275.3 c
TRKS 112	320.0	239.3	301.0	320.6	295.2 a
OSSK 603	291.6	211.0	251.0	292.6	261.5 d
TRKS 113	310.0	233.0	274.3	320.0	284.3 abc
OSSK 602	309.0	216.0	294.6	288.0	276.9 c
OSSK 713	296.6	228.3	304.3	311.0	285.0 abc
P-31G98	307.0	238.6	294.6	323.3	290.8 ab
Shemal	299.3	227.3	287.0	302.6	279.0 bc
Helen	307.6	217.0	272.3	314.0	277.7 bc
Çevre Ort.	306.4 a**	230.0 c	288.9 b	303.0 a	282

LSD (%1); çeşit: 13.72; çevre: 8.67; çeşit x çevre int. : 27.44

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Bitki boyu verime önemli katkı yapan bir morfolojik özelliştir. Bu yüzden çeşitlerin bölgelerdeki bitki boyu performansları da tane verimini önemli ölçüde etkilemektedir. Çeşitlerin bitki boyu yönünden de stabilitelelerini göz önünde bulundurmak büyük önem arz etmektedir.

Çizelge 12. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	8	870.4	108.8	0.67
Çevre	3	113547	37849	234**
Çeşit	9	11430	1270	7.87**
Çevre x Çeşit İnt.	27	21941	812	5.04**
Hata	72	11616	161.3	----
Genel	119	159407	----	----

V.K. : %4.50

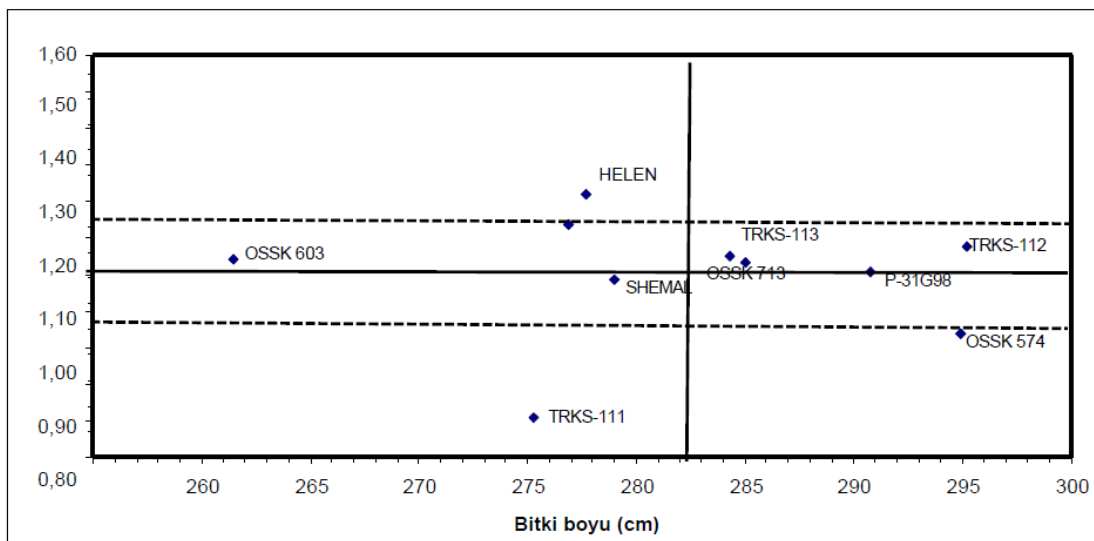
(*) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 13. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri ile adaptasyon ve stabilite parametreleri

Çeşitler	X	bi	S ² di	Ri ²	VK%
OSSK 574	294.9	0.83	44.43	0.96	10.25
TRKS 111	275.3	0.60**	20.16	0.25	15.58
TRKS 112	295.2	1.07	6.53	0.99	12.99
OSSK 603	261.5	1.04	218.08	0.90*	14.87
TRKS 113	284.3	1.04	247.21	0.89*	13.87
OSSK 602	276.9	1.13	141.58	0.94	15.00
OSSK 713	285.0	1.03	179.44	0.91*	13.42
P-31G98	290.8	1.00	104.72	0.94**	12.63
Shemal	279.0	0.98	12.08	0.99*	12.59
Helen	277.7	1.21**	156.24	0.94	16.00
Standart sapma	10.27	0.16			
Güven aralığı	8.37	0.13			

(*) İşareti %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

(x = Ortalama tane verimi (kg/da), bi = Regresyon katsayısı, S²di = Regresyondan sapma kareler ortalaması, Ri² = Belirtme katsayısı, VK = Değişim katsayısı)



Şekil 4. Bitki boyuna ait regresyon grafiği

Koçanda Tane Ağırlığı

Dört farklı çevrede yetiştirilen 10 adet at dişi mısır çeşidinden elde edilen ortalama koçanda tane ağırlığı değerleri Çizelge 14’te ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 15’te gösterilmiştir. Çizelge 15’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan at dişi mısır çeşitlerinin koçanda tane ağırlığı yönünden çevre ve çeşit x çevre interaksyonları önemli bulunmuştur. Buna istinaden yapılan stabilite analiz sonuçları Çizelge 16’da ve çeşitlerin ortalama koçanda tane ağırlıkları ve regresyon katsayısına göre oluşturulan grafik Şekil 5’de verilmiştir.

Stabil bir genotibin çevreye reaksiyonu, diğer genotiplerin ortalama reaksiyonuna paralel lokasyonlar arası varyansı ve regresyon doğrusundan sapmaları küçük olmalıdır (Lin ve Anantheswaran, 1986). Ayrıca kötü şartlardaki verimin denemenin ortalama veriminin üzerinde veya eşit olması, varyasyon katsayısının da düşük olması gerekmektedir (Altay, 1987; Francis ve Kannenberg, 1987). Yapılan stabilite analiz sonucu çeşitlerin regresyon katsayıları (bi) 0.19-1.75, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) değeri 4.92-687.17, belirtme katsayıları değeri (R_i^2) 0.10-0.98 ve varyasyon katsayıları (VK) %4.57-14.89 arasında değişmektedir (Çizelge 16). OSSK 603, TRKS 112, TRKS 111 ve OSSK 602 çeşitleri ortalamadan düşük P-31G98 çeşidi ise ortalamaya yakın, diğer çeşitler ise ortalamanın üzerinde koçanda tane ağırlıkları göstermişlerdir (Şekil 5). TRKS113 1’e yakın regresyon katsayısı (bi) değeri düşük regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}), yüksek belirtme katsayısı (R_i^2) ve düşük varyasyon katsayısı (VK) değerlerine sahip olarak stabil bir görüntü çizmesine rağmen ortalamanın altında koçanda tane ağırlığına sahip olması bu çeşidin genetik potansiyelinin koçanda tane ağırlığı yönünden sınırlı olduğunu göstermektedir. Shemal çeşidi düşük regresyon katsayısı (bi), yüksek regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) ve düşük belirtme katsayısı (R_i^2) değerleri ile ortalamanın üzerinde değere sahip olmasına rağmen istikrarsız bir görüntü çizmiştir. Helen, P-31G98, OSSK602 çeşitleri yüksek regresyon katsayısı (bi) değerlerine sahip olarak koçanda tane ağırlığı yönünden iyi çevrelerde iyi performans gösterdiklerini bunu karşılık özellikle ‘Helen’ çeşidinin çok yüksek regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_{di}) değeri ile kararsız bir görüntü çizdiği ifade edilebilir. OSSK 713 ve OSSK 603 çeşitleri düşük regresyon katsayısı (bi), regresyondan sapmalar kareler ortalaması (S^2_{di}) ve varyasyon katsayısı (VK) değerleri ile kötü çevrelerde koçanda tane ağırlığı yönünden stabil bir performans göstermişlerdir. Bu durum önemli bir verim unsuru olan koçanda tane ağırlığının bölgesel değişikliklere göre farklılık gösterip tane verimini olumlu ve olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

Çizelge 14. Mısır çeşitlerinin farklı çevrelerdeki ortalama koçanda tane ağırlıkları (g)

Çeşitler	Çevreler				Genel Ort.
	Mersin	Adana	Sakarya	Manisa	
OSSK 574	234.4	231.1	266.2	225.0	239.2 a**
TRKS 111	213.8	174.6	218.0	208.9	203.8 e
TRKS 112	210.3	172.7	216.8	192.7	198.1 g
OSSK 603	187.9	184.9	208.0	208.0	197.2 g
TRKS 113	200.9	176.1	224.6	204.4	201.0 f
OSSK 602	208.9	165.2	239.7	206.5	205.1 e
OSSK 713	214.2	203.6	239.1	223.8	220.2 c
P-31G98	203.5	178.3	256.4	207.5	211.4 d
Shemal	233.9	228.7	222.4	226.8	229.0 b
Helen	202.2	200.0	244.6	262.7	227.4 b
Çevre ortalaması	211.0 c**	191.5 d	233.6 a	216.6 b	213.2

LSD (%1); çeşit: 1.91; çevre: 1.21; çeşit x çevre int. : 2.88

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 15. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin koçanda tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	8	79.04	988	3.13**
Çevre	3	28.91	9638	30.57**
Çeşit	9	23549	2616	8.30**
Çevre x Çeşit İnt.	27	15972	591	1.88**
Hata	72	22701	315	----
Genel	119	99.04	----	----

V.K. : %8.32

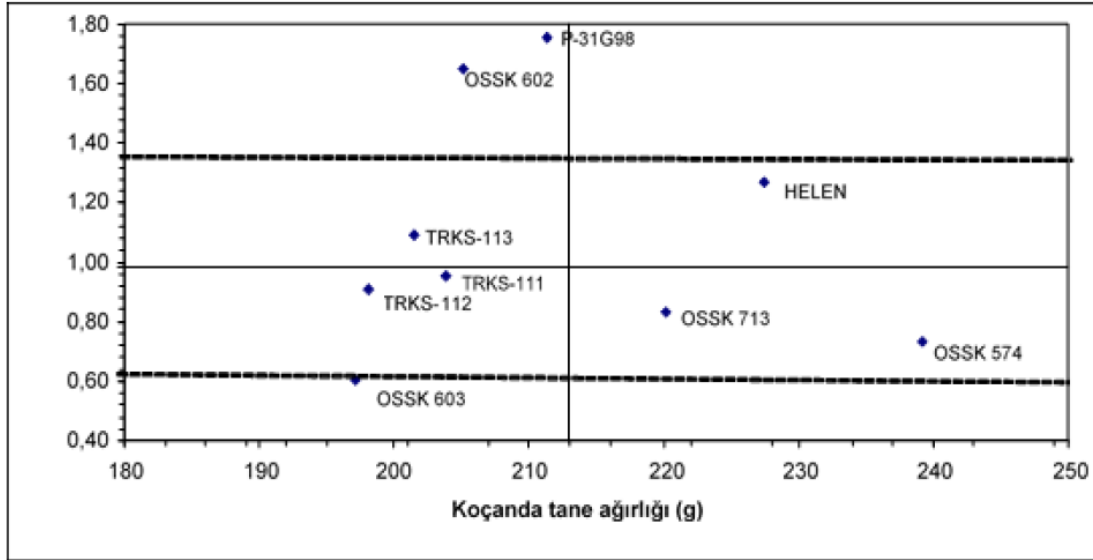
(*) İşareti F değeri işlemler arasındaki farklılığın %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 16. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinde ortalama koçanda tane ağırlığı değerleri ile adaptasyon ve stabilite parametreleri

Çeşitler	X	bi	S ² di	Ri ²	VK%
OSSK 574	239.2	0.73	250.72	0.50	7.71
TRKS 111	203.8	0.95	152.56	0.74**	9.73
TRKS 112	198.1	0.90	189.30	0.67*	9.98
OSSK 603	197.2	0.60	58.50	0.75	6.35
TRKS 113	201.5	1.09	16.69	0.97	9.85
OSSK 602	205.1	1.65**	83.10	0.94	14.89
OSSK 713	220.2	0.83	4.92	0.98	6.83
P-31G98	211.4	1.75**	111.05	0.93	15.44
Shemal	228.0	0.19	146.26	0.10	4.57
Helen	227.4	1.29	687.17	0.53	13.73
Standart sapma	14.62	0.47			
Güven aralığı	11.90	0.38			

(*) İşareti %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

(x = Ortalama tane verimi (kg/da), bi = Regresyon katsayısı, S²di = Regresyondan sapma kareler ortalaması, Ri² = Belirtme katsayısı, VK = Değişim katsayısı)



Şekil 5. Koçanda tane ağırlığına ait regresyon grafiği

Tane Nemi

Dört farklı çevrede yetiştirilen 10 adet at dişi mısır çeşidinden elde edilen ortalama tane nemi değerleri Çizelge 17’de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 18’de gösterilmiştir. Çizelge 18’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan at

dişi mısır çeşitlerinin hasatta tane nemi değerleri yönünden çevre ve çeşit x çevre interaksyonları önemli bulunmuştur. Buna istinaden yapılan stabilite analiz sonuçları Çizelge 19’da ve çeşitlerin ortalama tane nemleri ve regresyon katsayısına göre oluşturulan grafik Şekil 6’da verilmiştir.

Mısır çeşitlerinin günlük nem kaybetme hızları fizyolojik olgunluktan sonra nem kaybetme hızı çevre şartlarına (güneşlenme süresi, hava sıcaklığı, rüzgar ve nem) ve hibrit özelliğine göre değişmektedir. Elmore ve Abendorth (2007), mısırın fizyolojik olumdan sonra çevre koşullarına ve koçan özelliklerine bağlı olarak ortalama günlük %0.4-0.8 arasında nem kaybı meydana geldiğini ayrıca geççi çeşitlerin erkenci çeşitlerden daha yavaş nem kaybettiğini bunun nedenini ise geççi çeşitlerde hasat zamanının serin ve gün uzunluğunun kısa olduğu dönemlere rastlamasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Fakat koşulların uygun olduğu bölgelerde geççi çeşitleri içerisinde nem kaybetme hızı yüksek olan çeşitler diğer çeşitlere göre tercih edilmektedir. Tane nemi bir çeşidin bir bölgeye adaptasyonu ve hasat zamanının tayininde önemli bir faktördür. Belirli bir tarihte tane nemi yüksek bir olan çeşidin hızla nemini kaybetmesi o çeşidin yüksek tane neminin oluşturduğu olumsuz etkiyi o çeşitlerin tane dolum dönemlerinin uzun olması nedeniyle pozitif bir etkiye taşımaktadır (Demirci, 2009). Nitekim araştırmamızda en geççi çeşitlerden biri olan P-31G98 çeşidi gerek verim gerekse nem potansiyeli yönünden ön plana çıkmıştır.

Çizelge 17. Mısır çeşitlerinin farklı çevrelerdeki ortalama tane nemi değerleri (%)

Çeşitler	Çevreler				Genel Ort.
	Mersin	Adana	Sakarya	Manisa	
OSSK 574	16.8	13.8	22.8	16.2	17.4 abc**
TRKS 111	14.9	13.5	21.7	13.7	15.9 d
TRKS 112	13.5	16.5	23.4	14.3	16.2 cd
OSSK 603	15.5	13.6	22.0	11.3	15.6 d
TRKS 113	15.1	14.0	22.6	15.7	16.7 bcd
OSSK 602	16.4	14.1	23.8	17.4	17.9 ab
OSSK 713	16.3	14.1	22.1	17.4	17.4 abc
P-31G98	14.1	14.5	22.6	12.3	15.8 d
Shemal	16.3	14.1	22.5	14.7	16.9 bcd
Helen	19.2	14.6	22.6	17.7	18.5 a
Çevre ortalaması	15.8 b**	13.9 c	22.6 a	15.0 b	16.8

LSD (%1); çeşit: 1.36; çevre: 0.86; çeşit x çevre int. : 2.72

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 18. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinin tane nemlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	8	7.94	0.99	0.62
Çevre	3	1372	457	287**
Çeşit	9	100.03	11.11	6.98**
Çevre x Çeşit İnt.	27	113.36	4.19	2.64**
Hata	72	114.61	1.59	-----
Genel	119	1708.34	-----	-----

V.K. : %7.46

(*) İşareti F değeri işlemler arasındaki farklılığın %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Yapılan stabilite analiz sonucu; regresyon katsayıları (bi) 0.77-1.21, regresyondan sapma kareler ortalaması (S²di) değerleri 0.19-4.01, belirtme katsayısı (Ri²) değerleri 0.83-0.99, varyasyon katsayıları (VK) %17.91-29.79 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin nem kaybetme hızlarının bölgelerin iklim özelliklerine göre çok farklılık göstereceği araştırmada gözlenmiştir. Nitekim mısır çeşitlerinin lokasyonlara göre hasat zamanlarına

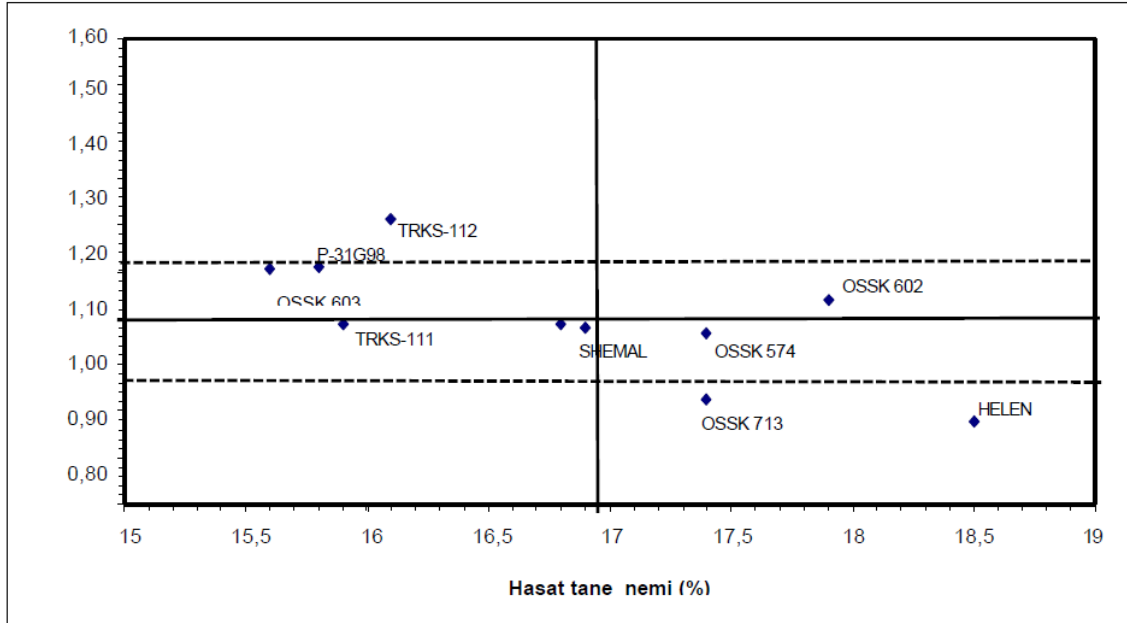
göre farklılık göstermesi ve fizyolojik olumdan sonraki iklim faktörlerinin farklı olması nedeniyle araştırmada çeşitlere ait en yüksek varyasyon katsayısı değerlerinin, hasatta tane nemlerinde görülmesine neden olmuştur. Çeşitler içerisinde OSSK602, TRKS113, TRKS111, Shemal ve OSSK574 çeşitleri 1'e yakın regresyon katsayısı (bi) değerleri ile tüm lokasyonlarda daha stabil bir görüntü çizmişlerdir (Çizelge 19). Helen ve OSSK713 çeşitleri kötü koşullarda, TRKS112, P-31G98 ve OSSK 603 çeşitleri ise iyi koşullarda hasatta tane nemi yönünden daha stabil oldukları sonucuna varılmıştır.

Çizelge 19. Farklı çevrelerde yetiştirilen mısır çeşitlerinde ortalama tane nemi değerleri ile adaptasyon ve stabilite parametreleri

Çeşitler	X	bi	S ² di	Ri ²	VK%
OSSK 574	17.4	0.96	0.54	0.97*	21.98
TRKS 111	15.9	0.98	0.21	0.99*	24.30
TRKS 112	16.1	1.21**	1.28	0.96	29.79
OSSK 603	15.6	1.10	4.01	0.87*	29.44
TRKS 113	16.8	0.98	0.48	0.97**	23.08
OSSK 602	17.9	1.03	1.29	0.95*	23.18
OSSK 713	17.4	0.82**	1.54	0.90	19.38
P-31G98	15.8	1.10	3.08	0.90	28.69
Shemal	16.9	0.98	0.19	0.99*	22.71
Helen	18.5	0.77**	2.75	0.83	17.91
Standart sapma	0.97	0.13			
Güven aralığı	0.79	0.10			

(*) İşareti %5, (**) %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

(x = Ortalama tane verimi (kg/da), bi = Regresyon katsayısı, S²di = Regresyondan sapma kareler ortalaması, Ri² = Belirtme katsayısı, VK = Değişim katsayısı)



Şekil 6. Hasatta tane nem oranlarına ait regresyon grafiği

Sonuç

Araştırmada incelenen tüm özelliklerde çeşitler arası ve çevreler arası farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Yapılan stabilite analizi sonucunda çeşitlerden OSSK 713 çeşidi tane verimi, Helen, Shemal, P-31G98, OSSK 713, TRKS 113, TRKS 111 ve OSSK 574 çeşitleri çiçeklenme süresi, Shemal, OSSK 713 ve TRKS 113 çeşitleri GDD

değeri, OSSK 713, P-31G98, TRKS 112 ve TRKS 113 çeşitleri bitki boyu, TRKS 113 çeşidi koçanda tane ağırlığı, OSSK 602, TRKS 113, TRKS 111, Shemal ve OSSK 574 çeşitleri hasatta tane nemi, Shemal çeşidi tanede ham protein oranı açısından tüm çevrelerde daha stabil bir performans göstermiştir. Mısır çeşitlerinin önemli tarımsal özellikleri yönünden stabilitesinden emin olabilmek için birçok çevrede ve 2-3 yıl denenmesi ve uzun süreli adaptasyon çalışmalarına tabi tutulmasının mısır tarımına önemli katkılar sunacaktır.

Kaynakça

- AACC, (1995). *Approved Method of Analysis*. (9th ed.) (St. Paul, M. N. Ed.). American Association of Cereal Chemists.
- Akçura, M., Kaya, Y., Taner, S. (2005). Genotype-environment interaction and phenotypic stability analysis for grain yield of durum wheat in the Central Anatolian Region. *Turk J. Agric.* 29: 369-375
- Altay, F. (1987). *Kışlık buğdaylarda verim stabilitesi*. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, TOAG, 431-442, Bursa.
- Angelov, K. (1994). Correlations between grain yield and certain plant and ear characteristics in maize hybrids. *Field Crop. Abstr.*, 47: 133.
- Choelho, D. T., Dale, R. F. (1980). An energy crop growth variable and temperature function for predicting corn growth and development planting to silking. *Agronomy Journal*, 72: 503-510. U.S.A. DOI: 10.2134/agronj1980.00021962007200030023x.
- Comstock, R. E., Moll, R. H. (1963). *Genotype Environment Interactions. Statistical genetics and plant breeding*. 164-196. NAS-NRC. Publ.
- Demirci, G. (2009). *Hibrit mısır çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve tane nem kaybetme hızı ile aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). S.Ü Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD. Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar-2)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 295. Ankara.
- Eberhart, S. A., Russel, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6(1), 36-40. DOI: 0.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x.
- Elmore, R., Abendroth, L. (2007). *Agronomy Extension 2104 Agronomy Hall*. Ames, I.A. 50011, Iowa State University of Science and Technology.
- Falconer, D. S., Mackay, T. F. C. (1996). *Introduction to Quantitative Genetics*. Addison Wesley Longman Limited. Edinburg Gate, Harlow Essex CM20 2JE, P.132, London.
- Finlay, K. W., Wilkinson, G. N. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Australian Journal of Agricultural Research*, 14(6), 742-754. DOI: doi.org/10.1071/AR9630742.
- Francis, T. R., Kannenberg, L. W. (1978). Yield stability studies in short season maize. I. Descriptive method for grouping genotypes. *Canadian J. Plant Sci.* 58(4), 1029-1034. DOI: 10.4141/cjps78-157.
- Kapar, H., Öz, A. (2006). Bazı mısır çeşitlerinin Orta Karadeniz Bölgesinde performanslarının belirlenmesi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(2), 147-153.
- Kırtok, Y. (1998). *Mısır Üretimi ve Kullanımı*. Nişasta ve Glikoz Üreticileri Derneği Yayınları. Adana.
- Lin, Y. E., Anantheswaran, R. C. (1988). Studies on popping of popcorn in microwave oven. *Journal of Food Science*, 53(6), 1746-1749. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1988.tb07832.x.
- Pinthus, M. J. (1973). Estimates of genotypic value: a proposed method. *Euphytica*, 22: 121-123.
- Poehlman, J. M. (1987). *Breeding Field Crops*. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut, U.S.A.
- Sade, B. (1987). Çumra ilçesi sulu şartlarında bazı melez mısır çeşitlerinin önemli zirai karakterleri üzerinde araştırmalar. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- SAS, (1998). *SAS/STAT User's Guide*. SAS Inst. Inc., Release 3.03 Edition, Cary, NC, USA.
- Turgut, İ., Yanıkoğlu, S., Küçük, İ., Demir, H. (2000). Marmara ve Çukurova koşullarında yetiştirilen ümitli mısır hibrit ve çeşitlerinin adaptasyon ve stabilite yeteneklerinin belirlenmesi. *Anadolu*, 10(2), 76-87.

The Feed Values of Three Forage Kochia Phenotypes at Different Growth Periods

Ramazan ACAR¹ 

Fatma İNAL² 

Nur KOÇ KOYUN¹ 

Oğuzhan KAHRAMAN² 

Abdullah ÖZBİLGİN³ 

¹Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Turkey

²Selçuk University, Faculty of Veterinary Medicine, Konya, Turkey

³Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas, Turkey
nurkoc@selcuk.edu.tr

Abstract

Forage kochia is one of the shrub species naturally growing in the flora of Turkey. The three kochia genotypes included in this study were collected from the pastures of Konya province. We investigated the feeding values of three kochia genotypes namely; red, green and intermediate forms at various growth stages; flowering (July), seed setting (September) and seed ripening (November). The research was designed in Split Plots in Randomized Block Design with three replications in 2018. We analyzed the Dry Matter, Ash, Ether Extract, Crude Protein, NDF, ADF, and ADL. Out of the figures we derived from the laboratory analyses we figured out the Relative Feed Value (RFV) using NDF and ADF. According to the result DM percentage ranged between 55.07% and 61.78%, crude protein percentage between 9.22% and 9.75% depending on the cutting periods. Maximum NDF value was obtained in seed ripening stage with an average of 64.35% while the maximum ADF value was obtained in bloom stage with an average of 44.28%.

The ADL received from July (i.e., 14.56%) and November (i.e., 13.16%) was the maximum ADL value, and these values were statically in the same group. The RFV of forage kochia in September (Seed Settings) is higher quality (i.e., 92.2) than other periods. We can express that the Intermediate phenotype during the dry feed period in July provides higher feed quality than the two phenotypes. The research results show that forage kochia stands out by obtaining feed from rangelands in drought areas because of delivering the 4th quality standard to livestock in July, which is in the dry feed period for Central Anatolian.

Keywords: ADF, forage kochia (*Bassia prostrata*), crude protein, NDF

Farklı Gelişme Dönemlerindeki Üç Bozkır Otu Fenotipinin Yem Değerleri

Öz

Bozkır otu Türkiye'nin florasında doğal olarak yetişen çalı türlerinden biridir. Bu çalışmaya konu alınan üç bozkır otu genotipi Konya ilindeki meralardan toplanmıştır. Kırmızı, yeşil ve geçit tipi olarak adlandırılan üç bozkır otu genotipinin çiçeklenme (Temmuz), tohum bağlama (Eylül) ve tohum olgunluğu (Kasım) büyüme dönemlerindeki yem değeri incelenmiştir. 2018 yılında yapılan bu çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada kuru madde, kül, ham yağ, ham protein, NDF, ADF ve ADL oranları belirlenmiş ve NDF ve ADF değerleri kullanılarak Göreceli Yem Değeri (GYD) hesaplanmıştır. Araştırma sonucuna göre, bozkır otunun biçim dönemine ait kuru madde oranı %55.07 ve %61.78 arasında, ham protein oranı %9.22 ve %9.75 arasında değişmektedir. En yüksek NDF oranı ortalama olarak %64.35 ile tohum olgunluğu döneminde elde edilmiş iken en yüksek ADF değeri ortalama olarak %44.28 ile çiçeklenme döneminden elde edilmiştir.

Temmuz (14.56%) ve Kasım (13.16%) aylarında elde edilen ADL, en yüksek ADL değeridir ve bu değerler istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadırlar. Eylül ayında (tohum bağlama döneminde) bozkır otunun göreceli yem değerinin (92.2) diğer aylardaki yem kalitesinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Geçit tipi, Temmuz ayındaki kuru yem periyodu döneminde diğer tiplerden daha yüksek kaliteli yem sunduğu ifade edilebilir. Araştırma sonuçlarına göre Orta Anadolu için kuru yem periyodu içerisinde yer alan Temmuz ayında bozkır otu hayvanlara 4. kalite sınıfında yem sağlaması sebebiyle kurak alanlardaki meralardan yem elde etmede bozkır otunun ön plana çıktığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: ADF, bozkır otu (*Bassia prostrata*), ham protein, NDF

Introduction

The most important and economical feed source in Turkey is the pastures. Yield and quality of the rangelands are steadily decreasing since our meadow are not grazed according to management rules, and nowadays, estimated average pasture yield of Turkey is below 700 kg ha⁻¹ (Babalık, 2008; Gür and Şen, 2016). Rangeland improvement is getting progressively challenging because of current grazing conditions and climate change, drought, etc. For this reason, new pasture rehabilitation strategies need to be considered. One approach is to replace herbaceous plants with bushy species that are better adapted to dry conditions due to their long and deep root systems. Another advantage of using shrub species is that they generally provide extended grazing for livestock during all the seasons. They help reduce or prevent erosion with their deep root systems underground and established canopy on the ground. Shrubs produce more forage. By using water effectively, they are resistant to drought and sometimes to salinity. They create a suitable environment for other plants. Main disadvantage of the shrubs is their reduced digestibility despite having high protein content. Thus, their energy values are partially low (Aygün and Olgun, 2015). Most of the time it is only the shrub species that remain on the pastures after a long-lasting drought period. Improvement of the pastures of dry areas by means of the drought tolerant shrub species with adequate forage yield is given top priority (Acar et al., 2011; Acar, 2013).

Forage kochia or prostrate summer-cypress [*Bassia prostrata* (L.) A.J. Scott (Syn. *Kochia prostrata*)], which is a C4 subshrub plant is a member of *Chenopodiaceae* family (Su et al., 2011). It grows in the pastures of dry areas in Turkey and elsewhere in the natural pastures of the world. There are a lot of ecotypes of forage kochia adapted to different environments (Kitchen and Monsen, 2008). Forage kochia has genotypes with vertical or sub-horizontal habitus, and the stem colors are mainly red, yellow and green. Plant height ranges between 60 and 80 cm, and their roots can grow up to 10 m deep in the soil (Figure 1). This plant adapted to areas with 100-350 mm annual precipitation and persist in such environments for long years are suitable for rangeland improvement (Acar and Özköse, 2012; Acar, 2013).



Figure 1. Images of canopy diameter (R) and plant cover (L) of forage kochia (15.06.2020).

We conducted the experiment in Konya province under rainfed conditions. Different phenotypes of prostrate summer-cypress yielded between 1075 kg ha⁻¹ and 4090 kg ha⁻¹, and this differences were statistically significant (Acar et al., 2016; Acar and Koç, 2019). Positive correlation has been observed between hay yield, hay yield per plant, and thousand seed weight (Acar and Koç, 2019). As crude protein increased, forage quality improved correspondingly. Increasing ADF and NDF contents were reflected as decrease in forage

quality (Rivera and Parish, 2010; Güney et al., 2016). Feed quality significantly decreased in time being the lowest at the end of cutting season (Güney et al., 2016).

This research aims at showing the changes in feed quality at different development periods of three forage kochia genotypes that has been recently being used in rangeland improvement.

Material and Methods

The material of the experiment consisted of three forage kochia genotypes that have been previously collected from dry pastures of Konya provinces in 2013 and reproduced in research plots of Department of Field Crops, Selçuk University. We neither irrigated nor applied fertilizers to the plants. Soil characteristics of the experimental area is given in Table 1.

Table 1. Soil characteristic of experimental field

Parameter	Values	Proficiency level	Parameter	Values	Proficiency level
Soil Texture		Clayey	K (%)	0.03	High
pH	8.12	Slightly Alkaline	P (mg kg ⁻¹)	1.83	Insufficient
Organic matter (%)	1.98	Low	B(mg kg ⁻¹)	3.07	Sufficient
Elect. Conduct. (dS m ⁻¹)	0.88	Non-Saline	Cu (mg kg ⁻¹)	2.07	Medium
CaCO ₃ (%)	25.0	Very High	Fe (mg kg ⁻¹)	1.19	Insufficient
Ca (%)	0.69	Very High	Zn (mg kg ⁻¹)	0.91	Medium

The mean temperatures were 12.9 °C in 1980-2013; the average temperature of the year of the plantation (i.e., 2013) was 12.3 °C; 12.6 °C in 2014; 11.5 °C in 2015; 12.8 °C in 2016; 11.4 °C in 2017, and 2018 which was the cutting year was 13.7 °C. The total precipitation was 283.1 mm from long years (from 1980 to 2013); 237.9 mm in the year of the plantation (i.e., 2013); 523.7 mm in 2014; 375.6 mm in 2015; 293.5 mm in 2016; 314.0 mm in 2017, and total precipitation of the cutting year (i.e., 2018) was 375.0 mm.

Measurements and observations have been taken on three prominent types namely red, green and intermediate genotypes. The morphological characterization results are given in Table 2.

Table 2. The morphological properties of forage kochia phenotypes

The morphological properties	Red genotype	Green genotype	Intermediate genotype
Stem color	Red & Dark Red	Yellow & Green	Orange & Red
Leave color	Bluish Green	Green	Green
Leave hairiness	Hairy (Dense)	Hairy	Hairy
Fresh shoot hairiness	Hairy	Hairless	Hairy

The research was designed in Split Plots in Randomized Block Design with three replications. Plants were harvested in three growing periods namely bloom (July), seed setting (September) and seed ripening (November) periods in 2018. Due to unsynchronized character of the genus, not all the plants reached at the above-mentioned growth stages simultaneously, therefore we moved the plants when majority of the plants arrived at the designated stages. Doing so we moved the plants on July 2 (bloom), September 3 (seed setting) and November 5 (seed ripening).

All the samples were cut into 4-5 cm length with a shredder (Bosch AXT25 D). The dry matter (%) was determined by drying the samples at 60 °C in ventilated incubator until they reach at a constant weight (AOAC, 2003). These samples were ground on a mill (Retsch SM 100) and sieved in 1 mm diameter sieve to make the samples ready for chemical analysis.

Chemical analysis was made in Animal Nutrition and Nutritional Diseases Feed Analysis Laboratory, Veterinary Medicine Faculty of Selçuk University. According to AOAC (2003), chemical analysis (i.e., ash, ether extract, and crude protein) in the whole sample was made in two parallels. NDF, ADF, and ADL were made by Van Soest et al. (1991) by using an ANKOM200 device.

Relative Feed Value (RFV) was calculated using the following formulas to estimate the roughage value (Tremblay, 1998; Güney et al., 2016).

$$RFV = \frac{DDM \times DMI}{1.29} \quad [Eq.1]$$

$$DDM \text{ (Digestable Dry Matter)} = 88.9 - (0.779 \times \%ADF) \quad [Eq.2]$$

$$DMI \text{ (Dry Matter Intake)} = \frac{120}{\%NDF} \quad [Eq.3]$$

The data was analyzed by using JMP 7 software packet program. LSD test was performed to determine the result of analysis of variance using MSTAT-C software packet programs for grouping.

Results and Discussion

The analysis of variance results is summarized in Table 3, and the average values are given in Table 4. As shown in Table 3 ash, ether extract, NDF, ADL, and Relative Feed Value values were significantly different. On the other hand, cutting period, genotype and their interaction of ether extract values were significantly significant.

Table 3. The mean square values of three forage kochia phenotypes at different cutting periods

Source	DF	Dry matter	Ash	Ether extract	Crude protein	NDF	ADF	ADL	Relative feed value
T	26	-	-	-	-	-	-	-	-
R	2	21.054	1.696	0.023	0.159	3.809	15.235	1.095	49,170
A	2	102.319	14.947**	0.191**	0.666	98.798*	38.627	21.406*	425,371*
E (1)	4	24.814	0.773	0.005	1.133	7.041	7.459	1.208	44,256
B	2	155.590*	3.182*	0.117**	0.986	2.041	1.434	3.289*	12,071
A*B	4	65.930	0.983	0.093**	0.716	14.421*	0.827	0.202	40,522
E (2)	12	26.852	0.676	0.012	0.682	4.619	2.235	0.632	21,878
CV %		11.80	15.92	19.47	9.03	6.02	5.95	12.08	9.17

A: Cutting Periods, B: Genotype, T: Total, R: Replication, E: Error, DF: Degree of Freedom

**p < 0.01; *p < 0.05

The highest dry matter content was obtained in final cutting period with 61.78% while maximum ash content was found in bloom period with 10.23%. The highest average ash content was obtained in intermediate genotype with 9.80%. For the ether extract highest values were obtained from September and October cuttings with 1.19%. Intermediate genotype had the highest ether extract content with 1.24%. The crude protein content of green genotype moved in November, and intermediate phenotype moved in September, exceeded 10%. The maximum NDF was obtained from Seed Ripening period with 64.35%. The red genotype moved in Bloom period had the maximum ADF with 44.91%. The maximum ADL was obtained from July cut with 14.56% and November cut with 13.16%. Both of the values were in the same group.

Feeding value of the forage plants differ in growth periods. In alfalfa plant ADF values were expressed as 29% and 40% at early flowering and maturity periods respectively. The

NDF values at the same periods were expressed as 36% and 51% respectively. It represents a decrease in RFV through time. The quality standard of alfalfa is reported as 170 in prime standard during early bloom period, while in the full bloom period, it decreases to 3rd quality standard with 100 RFV (Stallings, 2006; Güney et al., 2016).

Shenkoru et al. (2015) investigated the feed value of forage kochia hay at different times. In September and November, dry matter contents were determined as 93% and 94% respectively. It was also reported that dry matter content increased all the way through ripening period. The following values have also been measure in the research: ether extract 1.5-5.6%, crude protein 10-23%, NDF 38-54%, ADF 19-32%, and ADL 5.9-7.5% in September and January respectively. Waldron et al. (2006) observed the feed value of forage kochia in fall and winter. In November, December and January, they reported 9.6%, 5.7%, 4.7% crude protein, 55%, 63%, and 66% NDF values respectively.

Table 4. Average values and groupings belonging to forage kochia varied phenotypes at different cutting periods

Cutting periods	Genotype	Dry matter (%)	Ash (%)	Ether extract (%)	Crude protein (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	Relative feed value	Forage quality standards ¹
July (Bloom)	Intermediate	55.52	11.60	0.99 ^{B-D}	8.92	58.20 ^c	43.15	14.14	88.4	3 rd
	Red	56.25	9.42	0.90 ^D	9.50	62.08 ^{ab}	44.91	15.14	80.8	4 th
	Green	53.44	9.66	0.92 ^{CD}	9.23	62.40 ^{ab}	44.79	14.39	80.5	4 th
	Average	55.07	10.23 ^A	0.94 ^B	9.22	60.89 ^{ab}	44.28	14.56 ^a	83.1 ^b	4 th
September (Seed settings)	Intermediate	58.71	9.89	1.48 ^A	10.07	59.89 ^{bc}	40.43	11.39	89.2	3 rd
	Red	68.71	9.37	1.19 ^{BC}	9.10	56.13 ^c	40.73	12.25	94.7	3 rd
	Green	49.62	9.03	0.89 ^D	10.08	57.15 ^c	40.83	10.79	92.9	3 rd
	Average	59.01	9.43 ^{AB}	1.19 ^A	9.75	57.72 ^b	40.66	11.48 ^b	92.2 ^a	3 rd
November (Seed ripening)	Intermediate	62.41	7.91	1.23 ^{AB}	9.72	63.26 ^{ab}	44.20	13.14	80.1	4 th
	Red	62.97	7.36	1.07 ^{B-D}	8.89	65.29 ^a	44.06	13.82	77.8	4 th
	Green	59.95	7.84	1.26 ^{AB}	10.14	64.49 ^a	44.38	12.52	78.4	4 th
	Average	61.78	7.70 ^B	1.19 ^A	9.58	64.35 ^a	44.21	13.16 ^a	78.7 ^b	4 th
Averages	Intermediate	58.88 ^{ab}	9.80 ^a	1.24 ^A	9.57	60.45	42.60	12.89 ^b	85.7	4 th
	Red	62.64 ^a	8.71 ^b	1.05 ^B	9.16	61.17	43.23	13.74 ^a	84.0	4 th
	Green	54.34 ^b	8.84 ^b	1.02 ^B	9.82	61.35	43.33	12.57 ^b	83.6	4 th
LSD Cutting time	-	1.909	0.155	-	3.473	-	1.438	8.707	-	-
LSD Genotype	5.322	0.845	0.161	-	-	-	0.816	-	-	-
LSD Cutting Time x Genotype	-	-	0.278	-	3.823	-	-	-	-	-

¹ Prime RFV ≥ 151 ; 1st quality standard $125 \leq \text{RFV} \leq 150$; 2nd quality standard $103 \leq \text{RFV} \leq 124$; 3rd quality standard $87 \leq \text{RFV} \leq 102$; 4th quality standard $75 \leq \text{RFV} \leq 86$; 5th quality standard $\text{RFV} \leq 74$ (Rivera and Parish, 2010; Güney et al., 2016)

A, B, ... p<0.01; a, b, ... p <0.05

Waldron et al. (2002), who studied feed values of forage kochia genotypes, showed varying values among forage kochia populations such as Otavny, Karnabchulsky, Sahro, and Pustiny in terms of crude protein between 11 and 16%. Ralphs et al. (2011) stated that in August, variety Immigrant and Otvsel line had 51% and 56% dry matter, 14.5% and 9.4% crude protein, 47% and 59% NDF respectively.

In the USA, Stonecipher et al. (2004) determined that forage kochia yields digestible low-quality feed throughout winter period for feeding the livestock. Furthermore, forage kochia hay contained crude protein of 9.6% DM, NDF of 53.8% DM, and ADF of 32.2% DM.

In dry fodder period of Central Anatolian it was determined that crude protein content of the leaves of forage kochia grown in Konya was 12.93%, the stems was 7.16%, and the average crude protein was about 10% (Koç et al., 2020). It was mentioned that minimum 7% of crude protein is needed to maintain the rumen microorganism's activity (Waldron et al., 2006). In the light of this information, crude protein of forage kochia was determined the

minimum 8% in our research's results, and this protein content is adequate to rumen microorganism activity. Our results showed high degree of similarity with many of the research results with this regard. The differences may have originated from growing periods of plants (phenology), plant varieties used in the experiments, climate and soil conditions where these studies were carried out.

Conclusions

In our research, relative feed values of all three genotypes in September ranked as 3rd quality standard in regard with cutting periods. Being in critical periods (i.e., critical summer period, critical fall period) for Central Anatolian regions, forage yield of rangelands drop tremendously from July to November. Forage kochia proves to be a significant feed source during this period by providing 4th quality standard to livestock in these critical periods.

In results of the research showed varying feed values of forage kochia phenotypes moved in different periods. As a summary of the experiment, we can advise the Intermediate genotype during the dry feed period in July with higher feed quality than other genotypes (i.e., red and green phenotypes).

References

- Acar, R. (2013). *The importance of forage kochia (Kochia prostrata (L.) Schrad.) in KOP Natural Areas and advantages of its use in rangeland breeding*. I. KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu Bildiri Kitabı, 14-16 Novemer 2013 Konya, Turkey (In Turkish).
- Acar, R., Demiryürek, M., Okur, M., Bitgi, S. (2011). An investigation of artificial pasture establishment under dryland conditions. *African Journal of Biotechnology* 10(5), 764-769. DOI: 10.5897/AJB10.1670.
- Acar, R., Koç, N. (2019). The determination of yield and some yield components of different forage kochia (*Kochia prostrata (L.) Schrad.*) phenotypes collected and grown from natural areas. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(2A), 1429-1433.
- Acar, R., Özköse, A. (2012). Importance of *Kochia prostrata (L.) Schrad* in arid and semi arid regions for livestock feeds. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, (102), 375-379. <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=6961>.
- Acar, R., Ozkose, A., Isik, S., Acar, B. (2016). Yield performance of forage kochia with different stem color under water shortage konya province of Turkey. *International Journal of Agriculture and Economic Development*, 4(1), 21-26.
- AOAC, (2003). *Official methods of analysis of the association of official's analytical chemists*. 17th edn. Association of official analytical chemists, Arlington, Virginia.
- Aygün, C., Olgun, M. (2015). *The observation criteria belonging to shrub and bushy plants. (Çalı ve Çalımı Bitkilere ait Gözlem Kriterleri)*. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ISBN: 978-605-68346-0-8, Eskişehir (In Turkish).
- Babalık, A. A. (2008). *Relationship between, soil properties and topographic factors with vegetation structure of the pastures of Isparta region (Isparta yöresi meralarının vejetasyon yapısı ile toprak özellikleri ve topoğrafik faktörler arasındaki ilişkiler)*. (PhD theseis). Süleyman Demirel University, 164 p. Isparta.
- Güney, M., Bingöl, N., Aksu, T. (2016). Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (FRQ) used in the classification of forage quality. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(2), 254-258. DOI: 10.17094/avbd.50526 (In Turkish).
- Gür, M., Şen, C. (2016). Some properties of the vegetation on grazing, protected and abandoned natural rangelands. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 13(01), 61- 69. (In Turkish).
- Koç, N., Korkmaz, A., Gülcan, K., Aracena Santos, P. (2020). The comparison of chemical content in leave and stem of atriplex canescens and kochia prostrata. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 74-82. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ucbad/issue/54366/678058> (In Turkish).
- Kitchen, S. G., Monsen, S. B. (2008). *Kochia Roth: Kochia*. (In: Bonner, Franklin T.; Karrfalt, Robert P., eds.) The Woody Plant Seed Manual. Agric. Handbook No. 727. Washington, DC. US Department of Agriculture, Forest Service, 727, 620-623.

- Ralphs, M. H., Waldron, B., Panter, K. E. (2011). Cattle preference for forage kochia, crested wheatgrass, and velvet lupine. *The Professional Animal Scientist*, 27(3), 215-218. DOI: 10.15232/S1080-7446(15)30476-9.
- Rivera, D., Parish, J. (2010). *Interpreting forage and feed analysis report*. 2620. Mississippi State University.
- Shenkoru, T., Faciola, A., Schultz, B., Perryman, B. (2015). Frothy bloat (primary ruminal tympany) potential and nutrient content of forage kochia (*Bassia prostrata* L.). *Journal of Arid Land Studies*, 25(3), 177-180. DOI: 10.14976/jals.25.3_177.
- Stallings, C. C. (2006). Relative feed value (RFV) and relative forage quality (RFQ). *Virginia Cooperative Extension*, 404-124.
- Stonecipher, C. A., Olson, K. C., Malechek, J. C., Carter, D. D. (2004). Intake and digestibility response to forage kochia (*Kochia prostrata*) in a low quality forage diet. *Journal of Animal Science*, 82, 124-124.
- Su, P. X., Xie, T. T., Zhou, Z. J. (2011). C4 plant species and geographical distribution in relation to climate in the desert vegetation of China. *Sciences in Cold and Arid Regions*, 3(5), 381-391.
- Tremblay, M. (1998). *A tool for determining alfalfa quality*. Saskatchewan Agriculture and Food. Saskatchewan.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A., (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
- Waldron, B. L., Harrison, R. D., Mukimov, T., Rabbimov, A., Yusupov, Y. (2002). *Expedition in Uzbekistan to exchange forage kochia (Kochia Prostrata) germplasm for crop and rangeland improvement*. Plant Germplasm Exchange Report Usda-Ars. <https://www.ars.usda.gov/arsuserfiles/20801000/uzbekistan02.pdf>
- Waldron, B. L., ZoBell, D. R., Olson, K. C., Jensen, K. B., Snyder, D. L. (2006). Stockpiled forage kochia to maintain beef cows during winter. *Rangeland Ecology & Management*, 59(3), 275-284. DOI: 10.2111/05-121R1.1.

Soğancı Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişimi Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi

Mehmet ÖZELÇİ¹  Rafet ASLANTAŞ²  Duygu ÖZELÇİ¹  Erdoğan ÇÖÇEN¹ 

¹Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir
muh_mehmet_44@hotmail.com

Öz

Meyvelerin büyüme ve gelişme dönemlerindeki fiziksel ve kimyasal değişimlerin bilinmesi, kültürel uygulamaların zamanında yapılması bakımından önemlidir. Pazar isteklerine uygun ürün elde edilmesi için meyvelerin doğru zamanda hasat edilmesi gerekir. Kayısı Türkiye’de yetiştirilen ekonomik öneme sahip meyve türlerinden biridir. Bu çalışmada Soğancı kayısı çeşidinde meyve gelişim dönemindeki fiziksel, kimyasal ve renk değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen 110 günlük sürenin ilk bir aylık periyodunda, hasattaki meyve boyunun yaklaşık %75’ine, meyve genişliği ve kalınlığının ise %50’sine ulaşıldığı görülmüştür. Meyve ağırlığındaki artışın yaklaşık %50’sinin son bir aylık periyotta gerçekleştiği, meyve iriliği ve renklenmesinin ise hasada yaklaştıkça arttığı saptanmıştır. Kimyasal analizlerde; meyve olgunluğu arttıkça suda çözünür kuru madde miktarı (ŞÇKM), pH ve toplam şeker içeriğinin arttığı, buna karşılık titre edilebilir asit miktarı (TEA) değerinin ise düştüğü belirlenmiştir. Yetiştiricilikte kaliteli ve verimli ürün alınması için meyve gelişim döneminde gerekli bakım koşulları yerine getirilirken, hasat için meyvelerin iyice olgunlaşması beklenmelidir.

Anahtar kelimeler: *Prunus armeniaca* L., meyve kalitesi, kayısı, pomoloji, Malatya

Determination of Physical, Chemical and Color Changes of Soğancı Apricot Cultivar During Fruit Development

Abstract

To know the physical and chemical changes in the growth and development periods of the fruit are important for timely cultural practices. For obtaining products suitable for market demands, fruits must be harvested at the right time. Apricot is one of the economically important fruit species grown in Turkey. This study was carried out to determine physical, chemical and color changes of Soğancı apricot cultivar in fruit development period. In the study, it was observed that in the first one month period of the 110 days period from flowering to harvest, approximately 75% of the fruit length, 50% of the fruit width and thickness. It was determined that approximately 50% of the increase in fruit weight occurred in the last one month period, and fruit size and coloration increased as the harvest approached. In chemical analyzes; it was determined that the increase in fruit maturity, amount of water soluble dry matter (TSS), pH and total sugar content increased, while titratable amount of acid (TA) value decreased. In order to obtain a quality and productive product in breeding, while the necessary maintenance conditions are fulfilled during the fruit development period, the fruits should be expected to mature well for harvest.

Keywords: *Prunus armeniaca* L., fruit quality, apricot, pomology, Malatya

Giriş

Meyvelerin büyüme ve gelişmeleri sırasında pek çok fiziksel ve kimyasal değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin bilinmesi sulama, gübreleme ve hasat gibi pek çok kültürel uygulamaların doğru zamanda yapılması bakımından önemlidir. Kültürel uygulamaların yerinde ve zamanında yapılması elde edilecek ürünün miktar ve kalitesi üzerinde doğrudan etkilidir (Köksal ve Yılmaz, 1992; Özdemir ve ark.,1994; Toplu ve ark., 2011).

Meyvecilikte hasadın doğru zamanda yapılması; pazar isteklerine uygun kaliteli ve bol ürün elde edilmesine olanak tanır. Bu bakımdan; tam çiçeklenmeden itibaren hasada kadar geçen gün sayısı, meyve eti sertliği, SÇKM, asit içeriği ve renk değişimleri gibi meyve özellikleri, çalışılan parametreler arasında yer alır (Karaçalı, 1990). Meyvelerde gelişim ağırlık, hacim ve çap gibi ölçümlerle belirlenir ve meyve gelişim süresi tür ve çeşitlere göre değişir (Bostan ve ark., 1997).

Kayısı Türkiye’de yetiştirilen ekonomik öneme sahip meyve türlerinden biridir. Üretim miktarı bakımından ülkemizde üretilen sert çekirdekli meyveler arasında ilk sırada yer alır (TUİK, 2020). İstatistiki verilere göre 4.257.244 ton dünya toplam yaş kayısı üretiminin 985.000 tonunu tek başına karşılayan Türkiye, %23’lük payla ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2020).

Türkiye’nin en önemli kayısı üretim merkezi Malatya’dır. Ülkemiz yaş kayısı üretiminin yaklaşık %55’i, kuru kayısı üretiminin ise %85’lik kısmı Malatya ilinde gerçekleşmektedir (Gündüz ve ark., 2020).

Bu çalışmada, son zamanlarda sofralık ve kurutmalık olarak tüketimi artan Soğancı kayısı çeşidinde meyve gelişim dönemindeki fiziksel, kimyasal ve renk değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma 2013 yılında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nde yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini Enstitü Ülkesel Kayısı Gen Kaynakları Parselinde bulunan verim çağındaki (12-15 yaşlı) Soğancı kayısı çeşidi oluşturmuştur. Çalışma aynı parselde bulunan, eşit yaşta ve eşit bakım koşullarındaki beş farklı ağaçta yürütülmüştür.

Soğancı kayısı çeşidi Malatya ilinde seleksiyon çalışması sırasında bulunmuştur (Kadioğlu, 1977). Ağaçları iri, dik-yayvan şekilli ve orta derecede verimlidir. Meyveleri 35-40 g ağırlığında, yuvarlak şekilli, meyve kabuk ve et rengi sarıdır (Şekil 1). Meyve eti tatlı, sert dokulu, pH 4.5-4.7, SÇKM miktarı %23-26 ve toplam asitlik %0.28-0.35’dir. Çekirdek meyve etine yarı bağlı, tohumları tatlıdır. Malatya’da Temmuz ayının ikinci haftasında olgunlaşır (Asma, 2011).



Şekil 1. Soğancı kayısı çeşidi

Yöntem

Çalışmada fenolojik gözlemler yapılmış ve pomolojik analizler için meyve örnekleri alınmıştır. Meyve örnekleri çiçeklenme sonundan itibaren hasat dönemine kadar, ilk dönemde onbeşer gün aralıklarla, hasada yakın dönemde ise yedişer gün aralıklarla alınmıştır. Çalışma, her ağaç bir tekerrür olacak şekilde beş tekerrürlü ve her tekerrürde 20'şer meyve ile yürütülmüştür.

Fenolojik gözlemlerde; çiçek tomurcuklarının %5-10'unun açtığı dönem ilk çiçeklenme, %70'inin açtığı dönem tam çiçeklenme ve taç yapraklarının %90'ının döküldüğü dönem ise çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir (Yılmaz, 2008). Kayıslarda yeme olumu dönemi hasat tarihi olarak kabul edilmiştir.

Meyvede fiziksel ölçümler çiçeklenme sonundan itibaren hemen başlamış ve hasada kadar devam etmiştir. Fiziksel ölçümlerden; meyve boyu, eni ve kalınlığı 0.05 mm duyarlıklı kumpasla ölçülerek, meyve ağırlığı ise 0.1 g duyarlıklı hassas terazide tartularak belirlenmiştir. Meyve yoğunluğu, meyve ağırlığının meyve hacmine bölünmesiyle elde edilmiştir.

Meyvelerde kimyasal analizler ve renk ölçümleri çiçeklenme sonundan itibaren 30. günde alınan meyve örnekleri ile başlamış ve hasada kadar devam etmiştir. Kimyasal ölçümlerden; suda çözünür kuru madde miktarı (% SÇKM), titre edilebilir asit miktarı (% TEA) ve pH ölçümleri meyvelerin katı meyve sıkacağına suyu çıkarılarak süzülükten sonra elde edilen meyve sularında gerçekleştirilmiştir. SÇKM değeri 'ATAGO Pal-1' marka dijital el refraktometresi ile belirlenirken, pH değeri 'WTW 82362 Weilheim İmolab pH 720' marka pH metre ile ölçülmüştür. Ölçüm esnasında, elektrotlar pH değeri sabitleninceye kadar örnek içerisinde yaklaşık 1-2 dakika tutulmuştur (Cemeroğlu, 1992). TEA ölçümü, meyve suyunda fenolfitalein indikatörü yardımıyla 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuçlar malik asit cinsinden titrasyon metodu ile belirlenmiştir (Altan, 1989). Askorbik asit içeriği, RQ flex plus 10 reflektometresi ile özel kit kullanılarak belirlenmiştir. Belirtilen asit değeri g/l olarak ifade edilmiştir (Aslantaş ve ark., 2010). Toplam şeker içeriğinin tayininde Spektrofotometrik yöntem olan Lane-Eynon yöntemi kullanılmış ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Anonim, 1992; Eşitken, 1992; Cemeroğlu, 2007).

Meyve zemin ve yanak rengi ölçümlerinde; Minolta CR 400 marka renk ölçer cihazı kullanılmış ve değerler CIE L*, a*, b* renk düzleminde belirlenmiştir. Bu düzlemde renk üç boyut ile ifade edilmekte olup; L*: Rengin parlaklığını (0: Siyah, 100: Beyaz), a*: kırmızıdan-yeşile renk değişimini (-60: Yeşil, +60: Kırmızı), b*: maviden-sarıya renk değişimini (-60: Mavi, +60: Sarı) ifade etmektedir (Anonim, 2007).

Çalışmada meyvelerin fiziksel, kimyasal ve renk değeri ölçüm sonuçlarından elde edilen bulgular, SPSS 16.00 paket programında %5 önem düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve Excel programında ortalamaları alınarak değişim grafikleri oluşturulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Fenolojik Gözlemler

Fenolojik gözlemlerde; ilk çiçeklenmenin 14 Mart, tam çiçeklenmenin 20 Mart, çiçeklenme sonunun 31 Mart ve hasat olgunluğunun ise 8 Temmuz tarihinde gerçekleştiği görülmüştür. Çalışmada, toplam çiçeklenme süresi 17 gün, çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen sürenin 99 gün ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin ise 110 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Soğancı kayısı çeşidinin 2013 yılı fenolojik gözlem bulguları

Fenolojik dönem	Tarih
Çiçek tomurcuğunun kabarması	2 Mart
İlk Çiçeklenme	14 Mart
Tam çiçeklenme	20 Mart
Çiçeklenme sonu	31 Mart
Hasat olgunluğu	8 Temmuz
Toplam çiçeklenme süresi (gün)	17
Çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen süre (gün)	99
Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (gün)	110

Farklı kayısı çeşitlerinde toplam çiçeklenme süresini; Yılmaz (2008) 9-15 gün, Yanar (2016) 16 gün, Çöçen ve ark. (2019) ise 13 gün olarak bildirmektedir. Malatya'da 64 kayısı çeşidinde yürütülen bir çalışmada çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen sürenin 94 ile 137 gün arasında değiştiği bildirilirken (Gülcan ve ark., 2001), aynı ilde yürütülen başka bir çalışmada ise farklı kayısı genotiplerinde bu sürenin 88 ile 182 gün arasında değiştiği bildirilmektedir (Asma, 2007). Çalışmada elde ettiğimiz fenolojik gözlem bulguları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

Meyvelerde Fiziksel Ölçümler

Meyvelerde ölçülen tüm fiziksel parametrelerde, meyve gelişim dönemleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Çalışmada meyve boyu; ilk ölçümde (çiçeklenme sonu 1. gün) 3.76 mm, son ölçümde (çiçeklenme sonu 110. gün) 38.82 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve genişliği; ilk ölçümde 2.13 mm, son ölçümde 40.86 mm, meyve kalınlığı ise ilk ölçümde 2.46 mm, son ölçümde 45.78 mm olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ilk ölçümde 0.27 g, son ölçümde 47.99 g değişim gösterirken, meyve yoğunluğu ilk ölçümde 0.54 g ml⁻¹, son ölçümde 1.01 g ml⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Soğancı kayısı çeşidinde meyvenin fiziksel ölçüm sonuçları

Örnek alım zamanı*	Meyve boyu (mm)	Meyve genişliği (mm)	Meyve kalınlığı (mm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve yoğunluğu (g ml ⁻¹)
1. gün	3.76 ⁱ	2.13 ⁱ	2.46 ⁱ	0.27 ⁱ	0.54 ^f
15. gün	20.10 ⁱ	13.02 ⁱ	14.75 ⁱ	4.11 ⁱ	0.81 ^e
30. gün	26.79 ^h	22.89 ^h	25.53 ^h	8.67 ^h	1.01 ^c
44. gün	28.70 ^g	25.96 ^g	29.09 ^g	13.83 ^g	1.05 ^a
59. gün	30.37 ^f	27.56 ^f	31.86 ^f	16.42 ^f	1.03 ^b
74. gün	32.07 ^e	30.22 ^e	34.37 ^e	20.91 ^e	1.04 ^{ab}
89. gün	33.48 ^d	35.84 ^d	37.15 ^d	31.62 ^d	0.99 ^d
96. gün	34.86 ^c	38.47 ^c	39.70 ^c	35.90 ^c	1.00 ^{cd}
103. gün	36.73 ^b	39.83 ^b	42.95 ^b	41.45 ^b	0.99 ^d
110. gün	38.82 ^a	40.86 ^a	45.78 ^a	47.99 ^a	1.01 ^c

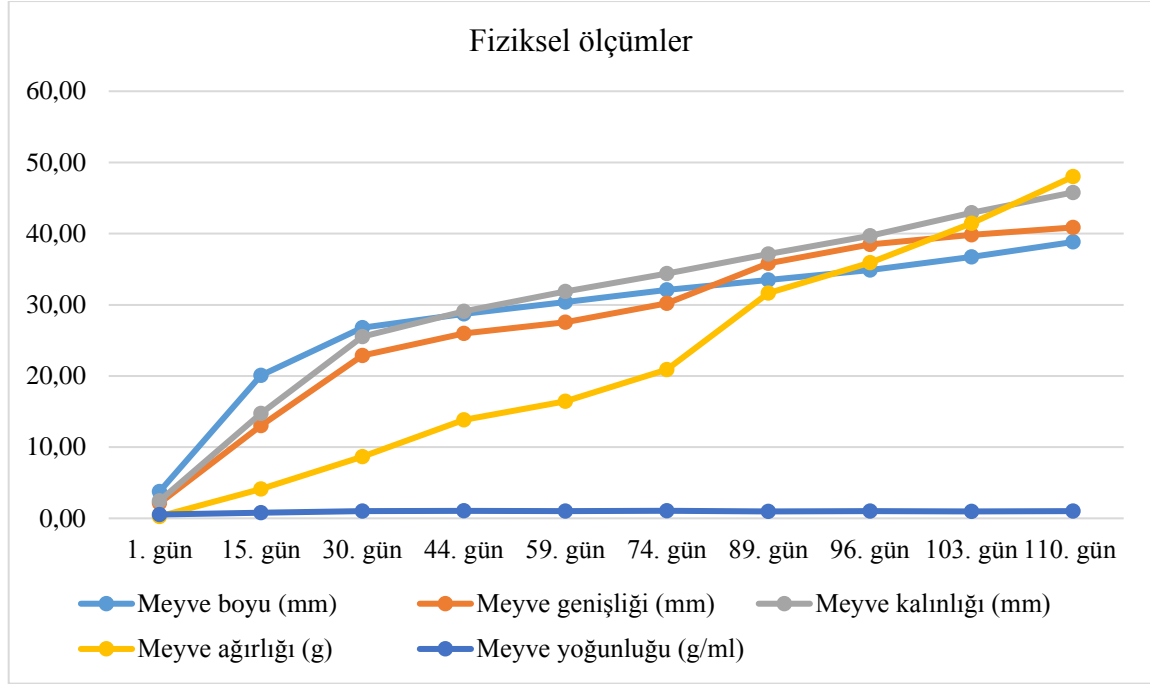
Her sütunda farklı harfle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*Örnek alım zamanı; çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen süre içerisinde yapılan örnek alım günleridir.

Soğancı çeşidinin ele alındığı farklı çalışmalarda hasat dönemi meyvelerinde bazı fiziksel ölçümler yapılmıştır. Yılmaz (2008), bu çeşitte ortalama meyve kalınlığını 38.49 mm, meyve yüksekliğini 36.61 mm, meyve genişliğini 40.91 mm ve meyve ağırlığını ise 35.56 g olarak saptamıştır. Yanar (2016), 2014 yılı ölçümlerinde aynı çeşitte meyve ağırlığını 36.85 g, meyve enini 38.75 mm, meyve boyunu 39.93 mm ve meyve yüksekliğini ise 39.911 mm olarak belirlemiştir. Kan (2005), Soğancı çeşidinde ortalama meyve kalınlığının 41.02 mm, meyve yüksekliğinin 38.79 mm, meyve ağırlığının 40.74 g

ve meyve genişliğinin ise 42.8 mm olduğunu bildirmektedir. Soğancı çeşidinde hasat dönemi meyvelerinde belirlediğimiz fiziksel değerler diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Çalışmada; Soğancı kayısı çeşidinde çağla dönemi olan çiçeklenmeden sonraki ilk bir aylık dönemde hasattaki meyve boyunun yaklaşık %75'inin oluştuğu belirlenmiştir. Çağla döneminde gerçekleşen bu hızlı artışı müteakip, hasada kadar geçen sürede meyvelerdeki fiziksel gelişimin düzenli ve doğrusal bir artış gösterdiği görülmüştür. Yine çiçeklenmeden sonraki ilk bir aylık dönemde meyve genişliği, kalınlığı ve ağırlığının yaklaşık %50'sine ulaşılmıştır. Meyve yoğunluğu bakımından ise çağla döneminden olgunluğa doğru artış gözlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Soğancı kayısı çeşidinde meyvenin fiziksel özelliklerindeki değişim

Kayısıda meyve gelişimi ve olgunlaşması üzerine yürütülen bir çalışmada meyve iriliğindeki artışın büyük bölümünün ilk dönemde gerçekleştiği ve olgunluğa doğru meyve büyüklüğünün durağan kaldığı bildirilmektedir (Femenia ve ark., 1998). Erzincan koşullarında 4 farklı elma çeşidinde meyve gelişim dönemindeki fiziksel gelişimin incelendiği bir çalışmada; meyve ağırlığı, meyve, yüksekliği ve meyve çapı değerlerinin derim zamanına kadar artış içerisinde olduğu bildirilmektedir (Güleryüz ve ark., 2001). Özdemir ve ark. (2008), nektarinde yürüttükleri çalışmada meyve ağırlığının meyve gelişim dönemi boyunca artış gösterdiğini bildirmektedir. Hayward kivi çeşidinde yürütülen başka bir çalışmada meyve gelişim süresince meyve ağırlığı ve meyve boyutlarının düzenli artış gösterdiği bildirilmektedir (Yılmaz ve Bostan, 2018). Bolat ve Pırlak (1998), vişnede yürüttükleri çalışmada meyve boyutlarındaki gelişimin büyük bölümünün çiçeklenmeden sonraki birinci büyüme döneminde, meyve ağırlığındaki artışın önemli bölümünün ise hasada yakın dönemdeki üçüncü büyüme döneminde gerçekleştiğini bildirmektedir. Soğancı kayısı çeşidinde meyve gelişim döneminde meyve boyutları ve ağırlığı değişimine ait bulgularımız diğer araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.

Meyvelerde Fitokimyasal Analizler

Meyve gelişim dönemlerinde ölçümlenen tüm fitokimyasal parametrelerde ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Çalışmada; SÇKM değeri ilk ölçümde (30. gün) %7.36 olarak belirlenirken, hasat dönemindeki son ölçümde (110. Gün) %26.33 olarak belirlenmiştir. TEA değeri ilk ölçümde %1.62, son ölçümde %0.23 olarak saptanmıştır. Askorbik asit miktarı ilk ölçümde 12.45 g/l, son ölçümde 9.70 g/l; pH değeri ilk ölçümde 3.24, son ölçümde 5.38; toplam şeker içeriği ise ilk ölçümde %3.34, son ölçümde %21.76 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Soğancı kayısı çeşidinde meyvenin fitokimyasal analiz sonuçları

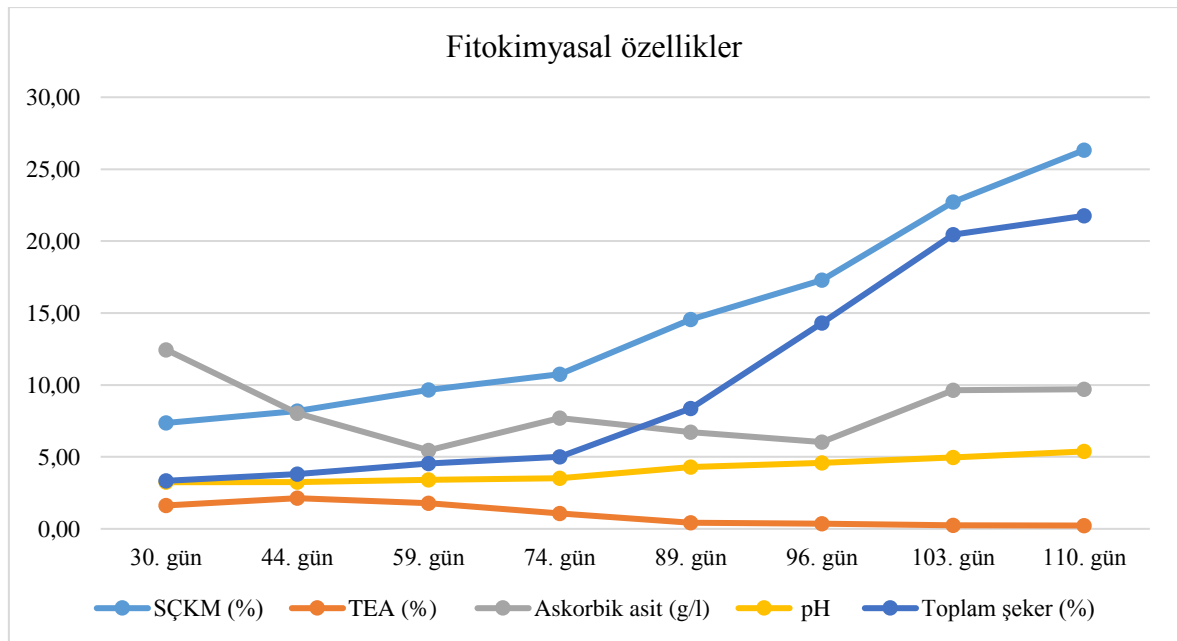
Örnek alım* zamanı	SÇKM (%)	TEA (%)	Askorbik asit (g/l)	pH	Toplam şeker (%)
30. gün	7.36 ^h	1.62 ^c	12.45 ^a	3.24 ^h	3.34 ^h
44. gün	8.20 ^g	2.13 ^a	8.03 ^d	3.25 ^g	3.80 ^g
59. gün	9.66 ^f	1.79 ^b	5.46 ^h	3.41 ^f	4.55 ^f
74. gün	10.76 ^e	1.06 ^d	7.71 ^e	3.52 ^e	5.01 ^e
89. gün	14.56 ^d	0.43 ^e	6.73 ^f	4.29 ^d	8.36 ^d
96. gün	17.30 ^c	0.36 ^f	6.03 ^g	4.59 ^c	14.31 ^c
103. gün	22.73 ^b	0.25 ^g	9.63 ^c	4.97 ^b	20.46 ^b
110. gün	26.33 ^a	0.23 ^h	9.70 ^b	5.38 ^a	21.76 ^a

Her sütunda farklı harfle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*Örnek alım zamanı; çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen süre içerisinde yapılan örnek alım günleridir.

Soğancı çeşidinin hasat dönemi meyvelerinde SÇKM değerini; Kan (2005) %22, Asma ve ark., (1999) ise %26.8 olarak bildirmektedir. TEA değerini Yılmaz (2008) %0.41, Asma ve Öztürk (2005) %0.33 olarak saptamıştır. Aynı çeşitte pH değerini Kan (2005) 4.81, Yılmaz (2008) ise 4.73 olarak bildirmektedir. Soğancı çeşidinde hasat dönemi meyvelerinde elde ettiğimiz kimyasal analiz değerleri diğer araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çalışmada; çağla döneminden itibaren meyve olgunluğu arttıkça SÇKM ve toplam şeker içeriğinin oldukça yükseldiği, buna karşılık TEA değerinin düştüğü görülmüştür. Askorbik asit içeriğinde ise dalgalanmalar meydana gelmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Soğancı kayısı çeşidinde meyvenin fitokimyasal özelliklerindeki değişim

Bolat ve ark. (2004), Hacihaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde derim kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; meyve gelişim sürecinde SÇKM, toplam şeker, indirgenen şeker ve sakkaroz kapsamlarının arttığını, asit içeriğinin ise azaldığını bildirmiştir. Karlıdağ (1998), kayısı çeşitlerinde SÇKM miktarının olgun dönemde hızlı bir artış gösterdiğini bildirmektedir. Cangi ve ark. (2011) üzümde, Toplu ve ark. (2020) ise Trabzon hurmasında yürüttükleri çalışmada, olgunlaşma arttıkça SÇKM değerinin arttığını, asitlik değerinin ise düştüğünü bildirmektedir. Kafkas ve ark. (2002), çilekte yürüttükleri çalışmada olgunlaşma dönemi boyunca toplam şeker içeriğinin yükseldiğini bildirmektedir. Meyvelerde tohum ve perikarpın gelişmesi ile toplam şeker içeriğinin arttığı bildirilmektedir (Nigam ve Sharma, 1987). Çalışmada elde ettiğimiz fitokimyasal değişim sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Meyve Kabuk Rengi

Çalışmada meyve gelişim dönemlerindeki meyve kabuk rengi değişimlerinin istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür. Meyve kabuk renginde parlaklığı ifade eden L değeri; meyve zemin renginde ilk ölçümde (30. gün) 50.22, son ölçümde (110. gün) 51.69 olarak belirlenirken, meyve yanak rengi ölçümünde ise ilk ölçümde 49.62, son ölçümde 52.87 olarak belirlenmiştir. Yeşilden-kırmızılığa değişimi ifade eden a değeri; meyve zemin renginde ilk ölçümde -18.18, son ölçümde 2.09, meyve yanak renginde ilk ölçümde -14.66, son ölçümde 11.65 olarak saptanmıştır. Maviden-sarılığa değişimi ifade eden b renk değeri ise meyve zemininde ilk ölçümde 34.34, son ölçümde 42.09, meyve yanagında ise ilk ölçümde 32.46, son ölçümde 36.84 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Soğancı kayısı çeşidinde meyve renk ölçüm sonuçları

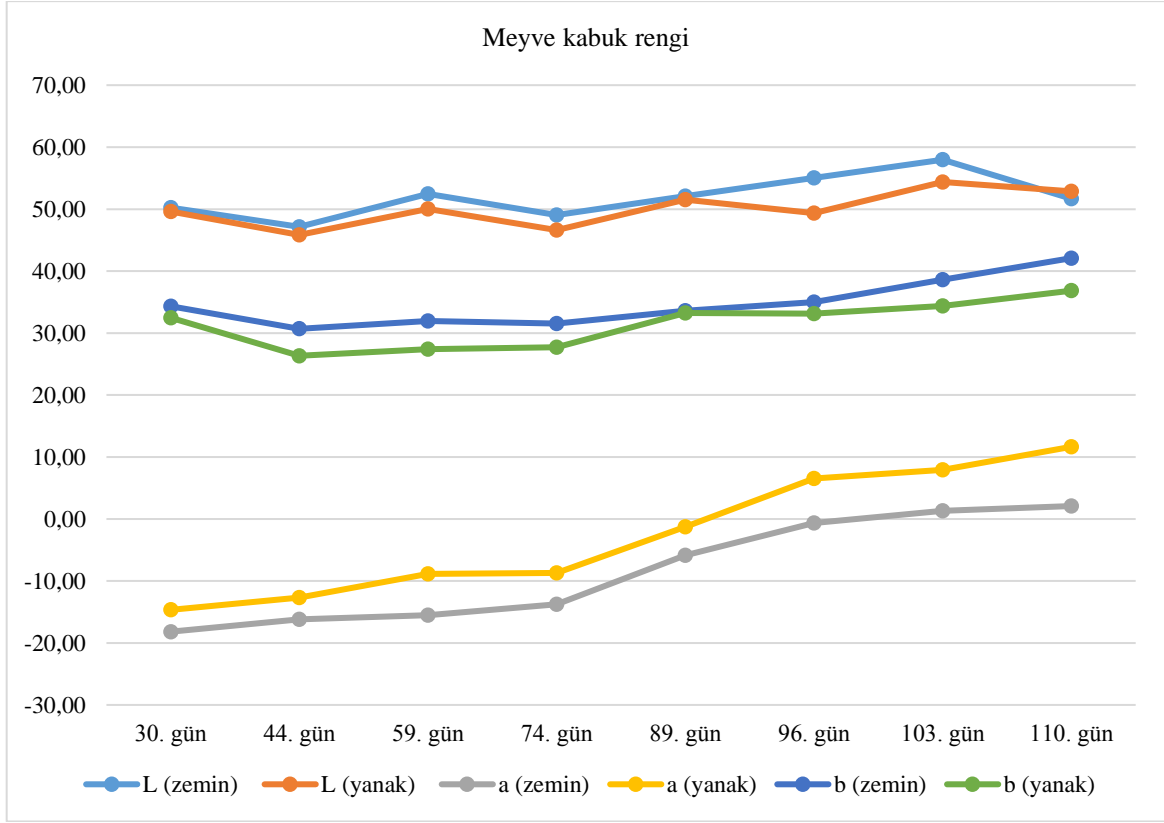
Örnek alım zamanı*	L		a		b	
	Zemin	Yanak	Zemin	Yanak	Zemin	Yanak
30. gün	50.22 ^f	49.62 ^e	-18.18 ^h	-14.66 ^h	34.34 ^d	32.46 ^e
44. gün	47.15 ^h	45.84 ^h	-16.18 ^g	-12.68 ^g	30.69 ^h	26.34 ^h
59. gün	52.45 ^c	50.04 ^d	-15.51 ^f	-8.86 ^f	31.93 ^f	27.38 ^g
74. gün	49.05 ^g	46.60 ^g	-13.78 ^e	-8.70 ^e	31.54 ^g	27.70 ^f
89. gün	52.08 ^d	51.52 ^c	-5.87 ^d	-1.27 ^d	33.59 ^e	33.23 ^c
96. gün	55.02 ^b	49.38 ^f	-0.64 ^c	6.55 ^c	34.99 ^c	33.16 ^d
103. gün	57.97 ^a	54.38 ^a	1.32 ^b	7.93 ^b	38.61 ^b	34.39 ^b
110. gün	51.69 ^e	52.87 ^b	2.09 ^a	11.65 ^a	42.09 ^a	36.84 ^a

Her sütunda farklı harfle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*Örnek alım zamanı; çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen süre içerisinde yapılan örnek alım günleridir.

Soğancı çeşidinin hasat dönemi meyvelerinde meyve kabuğundaki L, a, b renk değerlerini sırasıyla; Yılmaz (2008) 69.09, -1.77 ve 44.86 olarak bildirmektedir. Aynı çeşitte L, a, b renk değerlerini Kan (2005) 65.59, 3.98 ve 37.91 olarak bildirmektedir. Meyve kabuk rengi değerlerine ait bulgularımız, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Çalışmada meyve zemin ve meyve kabuk renginin, çağla döneminden olgunluk dönemine doğru L renk değerinin düşük düzeyde bir artış gösterdiği, buna karşılık a ve b renk değerleri bakımından ise önemli oranda artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Soğanlı kayısı çeşidinde meyve rengindeki değişim.

Kayısıda çağla döneminde klorofil içeriği daha yüksekken, olgunlaştıkça antosiyanin içeriği önemli derecede artmaktadır. Bu durum bilhassa meyvenin ışık gören yanaklarında kırmızı renk oluşumunu teşvik etmektedir (Aslantaş, 2016). Femenia ve ark. (1998), kayısı meyvesinde olgunlaşma boyunca yeşilden sarı ve kırmızıya doğru bir renk değişimlerinin olduğunu bildirmektedir. Abacı (2007), beş kayısı çeşidinde yürüttüğü çalışmada olgunluk arttıkça L, a ve b renk değerlerinde artış olduğunu bildirmektedir. Özelçi ve ark. (2021), Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Soğanlı kayısı çeşidinde meyve kabuk rengi değişimine ait bulgularımız, diğer araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.

Çalışmada ele alınan Soğanlı kayısı çeşidinin çiçeklenme sonundan başlayarak hasada kadar geçen periyotta belirli aralıklarla örneklenen meyvelerin görünüşleri Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Soğanlı kayısı çeşidi meyvelerinin farklı gelişim dönemlerindeki görünümü

Sonuç ve Öneriler

Soğanlı kayısı çeşidinde meyvelerin büyüme ve gelişme dönemlerindeki fiziksel, kimyasal ve renk değişimlerinin incelendiği bu çalışmada; çiçeklenme sonundan hasada kadar geçen sürenin 110 gün olduğu belirlenmiştir. Bu sürenin ilk bir aylık periyodunda, hasattaki meyve boyunun yaklaşık %75'ine, meyve genişliği ve kalınlığının ise %50'sine ulaşıldığı görülmüştür. Meyve ağırlığındaki artışın yaklaşık %50'sinin son bir aylık periyotta gerçekleştiği, meyve iriliği ve renklenmesinin ise hasada yaklaştıkça arttığı saptanmıştır. Kimyasal analizlerde; meyve olgunluğu arttıkça SÇKM, pH ve toplam şeker içeriğinin arttığı, buna karşılık TEA değerinin ise düştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak Soğanlı kayısı çeşidinde; meyve iriliği gelişiminin büyük bölümü çağla döneminin ilk bir aylık periyodunda gerçekleşirken, ağırlık, tatlanma ve renklenme gibi kalite parametreleri ise hasada yakın dönemde artmaktadır. Bu nedenle kaliteli ve verimli bir ürün elde edilmesi için meyve gelişim döneminde gerekli bakım koşulları yerine getirilirken, hasat için meyvelerin iyice olgunlaşması beklenmelidir.

Kaynaklar

- Abacı, Z. T. (2007). *Kayısı meyvesinde erken ve geç olgunlaşma üzerine etki eden biyokimyasal faktörlerin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 85 s. Malatya.
- Altan, A. (1989). *Laboratuvar Tekniği*. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:36, s. 172, Adana.
- Anonim, (1992). *TS 1466, Domates Salçası*. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, (2007). Konica Minolta Precise Color Communication, https://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/pdf/color_communication.pdf (Erişim tarihi: 20.12.2020).
- Aslantaş, R. (2016). *Bahçe Bitkilerinin Biyolojik ve Fizyolojik Esasları*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notu, Erzurum.
- Aslantaş, R., Angın, İ., Karakurt, H., Köse, M. (2010). Vegetative and pomological changes of sour-cherry as affected by sewage sludge application. *Bulg. J. Agric. Sci.*,16: 740-747.
- Asma, B. M., Öztürk, K., Zengin, Y., Ünal, M. (1999). *Yerli ve yabancı bazı kayısı çeşitlerinin Malatya ekolojik koşullarındaki fenolojik ve pomolojik özelliklerinin saptanması*. 3 Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 46-51, 14-17 Eylül, Ankara
- Asma, B. M., Öztürk, K. (2005). Analysis of morphological, pomological and yield characteristics of some apricot germplasm in Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 305–313.
- Asma, B. M. (2007). Malatya: World's Capital of Apricot Culture. *Chronica Horticulturae*, 47(1), 20-24.
- Asma, B. M. (2011). *Her Yönüyle Kayısı*. Uyum Ajans, Ankara.
- Bolat, İ., Pırlak, L. (1998). Erzurum koşullarında yetiştirilen Kütahya vişne çeşidinde bazı biyolojik özelliklerin ve meyve gelişiminin incelenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 29(1), 1-11.
- Bolat, İ., Sahin, M., Uslu, S., Demirtaş, M. N., Asma, B. M., Pektekin, T. (2004). *Hacıhaliloğlu ve Kabaş kayısı çeşitlerinde derim kriterlerinin ve optimum derim zamanının saptanması*. TÜBİTAK TOGTAĞ/TARP-2573-11, Şanlıurfa.
- Bostan, S. Z., İslam, A., Kurt, H. (1997). *Mahalli elma çeşitlerinde bazı meyve özelliklerinin hasada kadar olan değişimi ve uygun hasat zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, 259-266, Yalova.
- Cangi, R., Saraçoğlu, O., Uluocak, E., Kılıç, D., Şen, A. (2011). Kazova (Tokat) yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen kimyasal değişimler. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 9-14.
- Cemeroğlu, B. (1992). *Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları*. Biltav Yayınları, 380 s. Ankara.
- Cemeroğlu, B. (2007). *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 34, Ankara.
- Çöçen, E., Canbay, A., Özelçi, M., Sarıtepe, Y., Bayındır, Y., Özelçi, D. (2019). “Levent” kayısı çeşidinin dölleme biyolojisinin belirlenmesi. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 25-35.
- Eşitken, A. (1992). *Erzincan'da yetiştirilen Hasanbey, Şalak, Şekerpare kayısı çeşitlerinin gelişme dönemlerinde meyvede meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler ile hasat kriterlerinin saptanması üzerine bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Erzurum.
- FAO, (2020). BM Gıda ve Tarım Örgütü. <http://www.fao.org/home/en/>. (Erişim tarihi: 08.05.2020).
- Femenia, A., Sánchez, E. S., Simal, S., Rosselló, C. (1998). Developmental and ripening-related effects on the cell wall of apricot (*Prunus armeniaca*) fruit. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77(4), 487-493. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0010(199808)77:4<487::AID-JSFA70>3.0.CO;2-T.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., Eryüce, N., Sağlam, H., Demir, T. (2001). *Apricot Production (in Turkish)*. TARP Press, Ankara.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., Erkan, E. (2001). Erzincan ovasında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasındaki ilişkiler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 32(1): 51-59.
- Gündüz, O., Aslan, A., Ceyhan, V., Bayramoğlu, Z. (2020). *Malatya Kuru Kayısı Üreticiliği Ekonomisi*. Nobel Bilimsel Eserler, 143 s. Ankara.
- Kadioğlu, R. (1977). *Dona mukavim geç çiçek açan kayısı çeşitlerinin aranması, çeşitli tarımsal araştırma kuruluşlarında yapılmış bazı çalışmalar*. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Matbaası, 142-150, İzmir.

- Kafkas, E., Koşar, M., Paydaş, S., Başer, K. H. C. (2002). *Çilek meyvelerinde olgunlaşma dönemi boyunca şeker ve organik asit içerikleri*. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 29-31 Mayıs 2002, (Başer, K. H. C., Kirimer, N. Eds), 14, 212-219, Eskişehir.
- Kan, T. (2005). *Yöresel olarak yetiştirilen kayısı çeşitlerine ait meyvelerdeki yapısal değişimlerin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 86 s. Malatya.
- Karaçalı, İ. (1990). *Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması*. E.Ü.Z.F. Yay. No: 494. E. Ü. Basımevi, Bornova-İzmir.
- Karlıdağ, H. (1998). *Hekimhan'da farklı rakımlarda yetiştirilen bazı kayısı çeşitlerinde meyvenin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Köksal, A. İ., Yılmaz, H. (1992). Bazı elma ve armut çeşitlerinin gelişme ve olgunlaşmaları sırasında fiziksel ve kimyasal değişimler. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 16: 669-686.
- Nigam, V. N., Sharma, S. D. (1987). Changes in the sugar content in developing apricot fruits cv, Newcastle (*Prunus armeniaca* L.). *Hort. Abst.*, 58(10)-6472.
- Özdemir, A. E., Açar, İ. T., Kaşka, N. (1994). *Bazı önemli elma yörelerinde yetiştirilen elma çeşitleri ve bu çeşitlerin optimal derim zamanlarının saptanması konusunda çalışmalar*. III. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiri Kitabı, 04-06 Mayıs 1994, 415-424. Adana.
- Özdemir, A. E., Çelik, M., Çandır, E. E., Dilbaz, R. (2008). Venüs nektarinlerinin meyve büyümesi sırasında kalite parametrelerindeki değişimlerin derim olumuyla ilişkilendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 1(1), 19-24, 2008.
- Özelçi, M., Aslantaş, R., Özelçi, D., Çöçen, E. (2021). 'Hacıhaliloğlu' kayısı çeşidinde meyve gelişimi sırasındaki fiziksel ve kimyasal değişimlerin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri*, 8(1), 58-65.
- Toplu, C., Kaplankıran, M., Özdemir, A. E., Yıldız, E., Demirkeser, T. H., Çandır, E. (2011). *Meyve et rengi kararlı ve buruk olmayan bazı trabzon hurması çeşitlerinde meyve gelişim sürecindeki değişimler ve derim olumu*. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-8 Ekim 2011, 909-916, Şanlıurfa.
- Toplu, C., Özdemir, A. E., Çandır, E., Yıldız, E. (2020). Doğu Akdeniz koşullarında yetiştirilen bazı trabzon hurması çeşitlerinin meyve büyümesi süresince kalite parametrelerindeki değişimler. *Alatarım*, 19(1), 24-33.
- TUİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 08.05.2020).
- Yanar, M. (2016). *Bazı kayısı çeşit ve genotiplerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu*. (Yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 110 s. Hatay.
- Yılmaz, B., Bostan, S. Z. (2018). Giresun koşullarında yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinde meyve gelişim sürecinde fiziksel özelliklerin değişimi. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.*, 8(2), 174-186.
- Yılmaz, K. U. (2008). *Bazı yerli kayısı genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile genetik ilişkilerinin ve kendine uyumsuzluk durumlarının moleküler yöntemlerle belirlenmesi*. (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 382 s. Adana.

Nusaybin/Mardin Yöresi Bağcılığına Bir Bakış: Yöresel Çeşitlerin Değerlendirilmesi

Mehmet Settar ÜNAL 

Hasan SEZGİN 

Cuma UÇAŞ 

Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İdil/Şırnak
munal62@hotmail.com

Öz

Bu çalışma; 2019 yılında Nusaybin Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü ve yöre bağcıları ile görüşülerek hazırlanmıştır. Eskiden beri geleneksel (yerli) bağcılığın yapıldığı ilçede bağlar, genellikle düz arazilerde kurulmuş ve ekonomik değeri olmayan çok sayıda yöresel üzüm çeşidinden oluşmuş bulunmaktadır. Mevcut bağlarda sulama ve gübreleme yapılmazken, bazı hastalıklar ve zararlılara karşı ilaçlama kısmen, budama ise erken ilkbaharda hemen uyanma öncesi düzenli olarak yapılmaktadır. Bağlardan elde edilen üzüm büyük ölçüde taze tüketime sunulmakla, bunun yanı sıra kurutulularak ya da pekmez, pestil, kesme gibi yöresel ürün yapımında da değerlendirilmektedir. Yörede bağ bozumu; ağırlıklı olarak Temmuz-Eylül ayları arasında yapılmakta, üretilen üzümler ile öncelikle aile ihtiyacı karşılanmaya çalışılırken arta kalan ürün taze tüketim veya diğer yan ürünler şeklinde mahalli pazarlarda satışa sunulmaktadır. Sonuç olarak; yörede yetiştiriciliği yapılan ve her biri önemli bir gen kaynağı durumunda olan mahalli üzüm çeşitlerini belirleme, muhafaza etme ve uygulanan bağcılık tekniğini irdeleyerek modern bağcılığa geçiş için neler yapılabileceğine yönelik öneriler sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Nusaybin, bağcılık, iklim, yerel üzüm çeşitleri

An Overview of Nusaybin / Mardin Region Viticulture: Evaluation of Local Varieties

Abstract

This study was prepared by negotiating with Nusaybin Agriculture and Forestry District Directorate and local vineyards in 2019. In the county where traditional (local) viticulture has been practiced for a long time the vineyards are generally established on lowlands and consist of many local grape varieties without economic value. There is not any irrigation and fertilization in the existing vineyards, some diseases and pests are partially sprayed, and pruning time is regularly in early spring just before budbreaking. Grapes obtained from the vineyards are mostly offered for fresh consumption, as well as dried or used in the production of local products such as molasses, pestil and kesme. The grape harvesting time in the region is mainly between July and September, while the grapes are primarily used for the family needs, the remaining product is marketed in the local markets as fresh consumption or processed into other local products. As a result, it can be summarized as identifying and preserving local grape varieties, each of which is an important gene source, and developing projects for the transition to modern viticulture by examining the applied viticulture technique.

Keywords: Nusaybin, viticulture, climate, local grape varieties

Giriş

Dünyada bağcılık; 30-40° kuzey ve güney enlem dereceleri arasında en uygun yetiştiricilik alanlarını bulmuş olmakla beraber bugün kuzey yarım kürede 11-53° enlem derecelerinde yaygınlık kazanmıştır (Oraman, 1972; Ağaoğlu, 1999; Çelik, 2011). Dünyada oldukça geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılan bitkiler arasında olan ve binlerce yıl öncesine dayanan asmanın (*Vitis vinifera* L.) anavatanı, farklı görüşler bulunmakla beraber, Kafkasya, Hazar Denizi'nin güneyi ve Kuzey Doğu Anadolu yöreleri olarak gösterilmektedir (Weaver, 1976; Winkler ve ark., 1974).

Coğrafi konum olarak 36-42° kuzey enlemleri arasında bulunması, asmanın gen merkezlerinin kesiştiği ve ilk kez kültüre alındığı coğrafyanın merkezinde yer alması gibi sebeplerden dolayı ülkemiz, zengin bir gen kaynağına sahiptir (Çelik ve ark., 1998; Karataş ve ark., 2009). Gen kaynaklarının toplanması ve muhafazası ile ilgili olarak başta bağcılık araştırma enstitüleri olmak üzere çalışmalar yapılmaktadır (Sağlam ve ark., 2009).

Coğrafi olarak yedi bölgeye ayrılan ülkemizde; her bölgede, farklı seviyelerde de olsa, bağcılık ekonomik bir faaliyet olarak yürütülmektedir. Bu bölgelerimizden biri de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Geçmişte büyük medeniyetlerin kurulduğu Mezopotamya Bölgesi'nde yerleşik bulunan Mardin ili, dönem dönem çeşitli medeniyetlerin etkisi altında kalmış ve günümüze kadar bu medeniyetlerin izlerini taşımıştır. Özellikle Ermeni ve Süryanilerden gelen bağcılık kültürü halen varlığını sürdürmektedir.

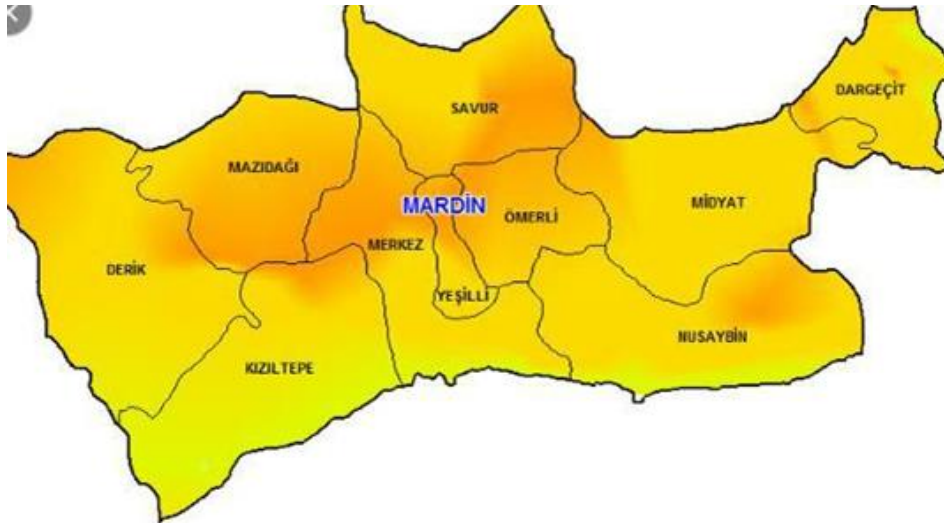
Bölgesel ve yöresel bağcılıkla ilgili çalışmalar; üreticilerin, araştırmacıların ve bilim insanlarının yararlanacağı veri tabanını oluşturacağından çok önemlidir (Gündüz ve ark., 2020; Dölek ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda bu açıdan değer kazanmaktadır.

Coğrafi konum bakımından Dicle'nin 37.02°-37.13' kuzey ve 41.03°-41.45' doğu boylamında yer alan ve rakımı 475 m olan Nusaybin ilçesi; yukarı Mezopotamya Bölgesinde, Çağ Çağ Deresinin kıyısında bereketli topraklar üzerinde kurulmuş olup batısında Mardin Merkez İlçesi, kuzeybatısında Ömerli İlçesi, kuzeyinde Midyat İlçesi, doğusunda Şırnak İli ve güneyinde Suriye ile çevrilidir (Şekil 1). Söz konusu vadi meyve üretimiyle önemli bir gelir kaynağına ev sahipliği yapmakta olup, vadede çok değişik üzüm ile meyve tür ve çeşitleri yetişmektedir. İlçe kuzeyi dağlık olup, kuruluş yeri itibarıyla Şanlıurfa'dan başlayan ve Cizre'ye kadar uzanan geniş bir ovanın üzerinde yer almaktadır (Anonim, 2020a).

Geleneksel bağcılığın yapıldığı ilçede üreticiler genellikle ilköğretim mezunu ve orta yaş (40-60 yaş) grubunda yer alırken, bağların çoğu 11-30 da alana sahip olup, asmalara geleneksel terbiye şekilleri uygulanmaktadır (Çakır ve ark., 2017).

TÜİK (2019) verilerine göre, il genelinde toplam bağ alanı 360 232 da, üretim miktarı 190 203 ton iken Nusaybin'de sırayla 24 357 da ve 12 861 ton olup, il genelinde Midyat, Ömerli, Dargeçit ve Savur'dan sonra gelmektedir.

Bu çalışmada; ilçede bağ alanlarında yetiştirilen ve her biri önemli bir gen kaynağı olan yöresel üzüm çeşitleri ve bazı önemli özelliklerinin yanında, uygulanan bağcılık tekniğini irdeleyerek modern (yeni) bağcılığa geçiş için neler yapılabileceğine yönelik olarak bazı öneriler sunulmaktadır.



Şekil 1. Mardin ili haritası

Materyal ve Metot

Materyal

Materyal olarak Mardin ili Nusaybin ilçesinde yetiştiriciliği yapılan ve Şekil 2’de resimleri ve bazı kısa özellikleri verilen yöresel üzüm çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Bu çalışma; 2019 yılında Nusaybin Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü teknik personeli ve yöre bağcıları ile görüşülerek, yöre bağcılığı ve üzüm çeşitleri hakkında bilgi edinilmiş; hasat döneminde yöresel üzüm çeşitlerinin fotoğrafları çekilerek salkım örnekleri alınmış; alınan salkım örneklerinde bazı özellikler OIV 2001’e göre değerlendirilmiştir. Ayrıca ilçenin uzun yıllara ait iklim verilerinin üzüm yetiştiriciliği açısından uygunluğu irdelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İlçenin İklim Özellikleri ve Bağcılığa Uygunluğu

İlçenin iklim özellikleri değerlendirilirken Nusaybin Meteoroloji İstasyonu’nun verilerinden yararlanılmıştır. İlçe; yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Yağışlar daha ziyade yağmur şeklinde olup kar yağışı nadir olarak görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklığı 18.9 °C olan Nusaybin’in yaz ve kış ortalama sıcaklıkları arasındaki farkın yüksek olması, karasal iklim özelliğini yansıtmaya bakımından önemlidir. Özellikle yaz aylarında yüksek sıcaklık ortalamalarının 30 °C ve daha fazla olduğu gün sayısı, bu ayların tamamını kapsar.

Yaz mevsiminde havadaki nisbi nemin düşük olması buharlaşmayı artırırken, nem oranının az olması ise gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının yüksek olmasına sebep olur. Sıcaklığın 0 °C’nin altına düştüğü günler ise oldukça sınırlıdır (Çizelge 1). Şimdiye kadar ölçülmüş en yüksek sıcaklık 30 Temmuz 2000’de 47.5 °C, en düşük sıcaklık ise 22 Şubat 1985’te -10 °C olarak ölçülmüştür (Kılıç, 2008; Anonim, 2020b).

Bir bölgede ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için; yıllık ortalama sıcaklığın en az 9 °C, en soğuk ay (Ocak) ortalama sıcaklığının 0 °C, kritik düşük sıcaklığın -12 °C, kritik yüksek sıcaklığı 35 °C, yıllık güneşlenme süresinin 1500 saat, gelişme süresinin 180 gün, etkili sıcaklık toplamının 900 gd, hava nispi neminin %55-65, rüzgar hızının 3-4 m/s, yıllık yağış miktarının 600 mm, gelişme devresi yağış miktarının en az 350 mm, ülkemizde 1500 m’yi geçmeyen rakım olması gerekmektedir (Weaver, 1976; Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2011; Özdemir, 2019; Özkan, 2020). İlk donların hasattan sonra gelmesi ve son donların da gözlerin uyanmasından önce sona ermesi istenir. Gelişme dönemindeki sıcaklıkların 10 °C’nin altına düşmesi ya da 35 °C’nin üzerinde seyretmesi ise asmanın gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Happ, 1999).

Bu iklim parametrelerini, Çizelge 1 ile karşılaştırdığımızda, sadece yüksek sıcaklıkların asmalarda zarar oluşturabileceği risk olarak görülmektedir. Ancak bu zararın dengeli bir budama yapma ve kaolin kili uygulaması gibi kültürel işlemler ile önlenmesi ya da en aza indirilmesi mümkündür.

Dolu ve don zararı ise ekstrem haller haricinde görülmemektedir. Özellikle yöredeki gelişme dönemi yağış miktarı (227 mm), asmanın gelişme dönemi su ihtiyacından (350 mm) eksik olsa da bu olumsuzluk sulamayla giderilebilir.

Özetle; ilçenin iklim parametrelerinden yüksek sıcaklık dereceleri ile gelişme dönemindeki yetersiz yağış miktarının gelişme ve ürün miktarı açısından bir risk oluşturduğu görülmektedir. Ancak, yukarıda bahsedildiği gibi, dengeli bir budama ve özellikle ekstrem sıcaklıkların olduğu dönemlerde yapılacak sulamalarla bu risk en aza indirildiği ya da önlenmesi takdirde ideal bir bağcılık bölgesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 1. Nusaybin Meteoroloji İstasyonu çok yıllık iklim verileri (1966-2002)*

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama sıcaklık (°C)	6.2	7.6	11.3	16.6	22.8	29.1	32.6	31.4	27.1	20.7	13.5	7.9	18.9
En yüksek sıcaklık (°C)	23.0	23.0	27.2	36.2	39.3	43.2	47.5	47.2	44.2	38.0	31.4	22.3	47.5
En düşük sıcaklık (°C)	-5.5	-10.0	-8.2	0.0	5.5	10.9	16.8	17.4	10.0	3.1	-1.6	-7.0	-10.0
Yıllık yağış (mm)	84.2	72.9	75.3	57.8	31.1	2.6	0.4	0.0	0.7	21.4	37.6	86.2	470.2
Gelişme dönemi yağışı (mm)													227.0
Dolu yağışı	0.1	0.2	0.5	0.6	0.1	-	-	-	-	-	0.1	0.1	1.7
Rüzgâr (m/s)	1.6	1.9	1.8	1.7	1.8	1.9	1.3	1.1	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5
Gelişme süresi (gün)	-	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-	270
Etkili sıcaklık toplamı (gd)	-	-	39	198	384	573	678	642	513	321	105	-	3.453
Yıllık güneşlenme süresi (saat)	3.7	3.9	5.6	5.9	8.0	9.8	10.4	9.4	8.6	6.2	5.5	5.1	2.508
Hava nispi nemi (%)	62.0	61.3	53.9	50.8	37.8	23.3	22.1	24.4	28.0	39.6	52.2	58.0	42.8

* Nusaybin Meteoroloji İstasyonu verileri, Anonim (2020c), Çelik ve Gülersoy (2014).

Toprak Özellikleri

Kültür asması (*V. vinifera* L.) adaptasyon sınırları en geniş meyve türlerinden biri olup, ekstrem durumlar hariç, hemen her tür toprakta rahatlıkla yetişebilir. Ancak omca gelişimi, ürün verim ve kalitesi tabii olarak toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Nitekim bağcılarımızda binlerce yıldır bu gerçeği bildiği için diğer birçok bitki türünün yetişemediği yamaç ve kıraç arazilerde bağcılık yaparak toprak muhafazasına da hizmet etmektedirler.

Nusaybin yöresinde görülen toprak tipleri kapladığı alan bakımından büyükten küçüğe doğru sırasıyla kireçtaşı, ot ve çalı örtüsü altında oluşan kırmızı Akdeniz toprakları, yüzey akımı ile veya kısa mesafelerden taşınarak eğimin azaldığı yerlerde depo edilen kolüvyal topraklar ve akarsu boylarında görülen alüvyal topraklar bulunmaktadır (Dinç ve ark.,1999).

Bölgede yeni bağcılığa geçildiğinde, yani aşılı asma fidanı kullanıldığında, uygun anacın ve çeşidin belirlenebilmesi için en kısa sürede “Anaç ve çeşit adaptasyon denemeleri”nin başlatılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Uygulanan Bağcılık Tekniği ve Yetiştiriciliği Yapılan Çeşitler

İklim özellikleri bakımından bağcılığa uygun olan ilçede yerli (geleneksel) bağcılık yapılmakta olup bağlar ekonomik değeri olmayan yöresel çeşitlerden oluşmaktadır. Mevcut bağlar 20-30 yaşlı olup, verim değeri bağ alanlarına göre 15-20 kg/omca arasında değişmektedir.

Yörede bağcılık yaygın olarak Akarsu, Çalı, Duruca, Kuru, Yandere, Yavru (Çakır ve ark., 2017), Kalecik ve Çağlar gibi köylerde, genellikle meyve ağaçları ile karışık olarak yapılmaktadır.

Bağda eksilen omcalar, yerli fidanla, çelikle veya daldırma yöntemi kullanılarak tamamlanmaktadır. Yukarıda da belirtildiği gibi, bağlar çoğunlukla yaşlı ve verimce düşük oldukları için üreticinin bağa olan ilgisi azalmakta; bu durum zamanla bağ alanlarının terk edilmesini ya da daha ekonomik ve fazla destek alan diğer ürünlere yönelmeyi teşvik etmektedir. Elde edilen ürün, daha çok sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmekte birlikte pekmez ve pestil gibi yöresel ürünlere ve şaraba işlenerek de değerlendirilmektedir.

Mevcut bağlarda kimyasal gübreleme yapılmamakta, ancak bazı bağlara hayvan gübresi verilmektedir. Suyun daha bol olduğu bağlarda ise sulama yapılmaktadır.

Yöre bağlarında omcalar, genellikle yerden 40-50 cm yükseklikten taçlandırılarak “goble” şekli verilmekte, ancak çok az da olsa telli terbiye sistemine de rastlanmaktadır. Bağlarda budama ise her sene uyanmaya yakın dönemde yapılmakta olup, sofralık üzümler 5-6 göz üzerinden uzun, şıralık üzümler ise 3-4 göz üzerinden kısa budanmaktadır.

Bağlarda külleme, kurşuni küf, mildiyö ve ölü kol gibi hastalıklar ile salkım güvesi ve bağ uyuzu gibi zararlılara rastlanmakta ve bunlara karşı ilaçlama yapılmaktadır.

Genellikle düz alanlarda kurulmuş olan bağlarda makine kullanımı yaygın olsa da toprak işlemede hayvan gücünden de yararlanılmaktadır.

Bölgede; Kerküş, Mazrone, Zeyti (Rezaki), Kuru üzüm, Libdrej (Zeynebi), Siyah üzüm (Çakır ve ark., 2017), İmsebbek, Şepirze, Hasani, Kemisabık, Bilbizeki, Karfuki, Hamrani (Sorani) olup Mazrone, Karfuki, İmsebbek, Hasani, Bilbizeki, Şepirze, Zeyti üzüm çeşitleri yetiştirilmekle beraber Mazrone ve Kerküş üzüm çeşitleri yaygın olarak yetiştirilmektedir (Şekil 2). Bölgenin ekolojik şartları dikkate alınarak çeşitler olgunlaşma zamanlarına göre;

15 Temmuz-15 Ağustos tarihleri arasında hasat edilenler Erkenci,





15 Ağustos-15 Eylül tarihleri arasında hasat edilenler Orta mevsim,





15 Eylül sonrası hasat edilenler Geççi çeşit olarak isimlendirilmişlerdir.

Nusaybin Yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitleri ve bu çeşitlerine ait bazı özellikler Şekil 2'de verilmiştir.

Çeşit adı	Mazrone	
Tane rengi	Beyaz	
Tane şekli	Yuvarlak	
Tane iriliği	2.5 g (Hafif)	
Salkım sıklığı	Sık	
Olgunlaşma zamanı	Eylül sonu-Ekim başı (Geççi)	
Değerlendirme şekli	Şıralık-Sofralık	
Yaygınlık durumu	Çok yaygın	
Çeşit adı	Kerküş	
Tane rengi	Beyaz	
Tane şekli	Oval	
Tane iriliği	2.7 g (Orta)	
Salkım sıklığı	Seyrek	
Olgunlaşma zamanı	Eylül başı-Eylül ortası (Orta mevsim)	
Değerlendirme şekli	Sofralık, Şıralık, Kurutmalık	
Yaygınlık durumu	Çok yaygın	
Çeşit adı	Zeyti	
Tane rengi	Beyaz	
Tane şekli	Yuvarlak	
Tane iriliği	3.5 g (Orta)	
Salkım sıklığı	Seyrek	
Olgunlaşma zamanı	Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci)	
Değerlendirme şekli	Sofralık, Kurutmalık	
Yaygınlık durumu	Yaygın	

Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Benitaht Beyaz Oval 2.6 g (Orta) Seyrek Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci) Sofralık, Kurutmalık Az	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Şepirze Beyaz-Kırmızı (Alaca) Uzun oval 4.9 g (Ağır) Seyrek Eylül başı-Eylül ortası (Orta mevsim) Sofralık, Kurutmalık Orta	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Karfoki Beyaz Yuvarlak 1.8 g (Hafif) Orta sık Eylül başı-Eylül ortası (Orta mevsim) Sofralık, Kurutmalık Orta	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Sudeni Siyah Yuvarlak 2.5 g (Hafif) Sık Ağustos sonu-Eylül başı (Orta mevsim) Şıralık, Kurutmalık Az	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Libdrej (Zeynebi) Beyaz Uzun oval 4.0 g (Orta) Seyrek Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci) Sofralık, Kurutmalık Az	

Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Atıf Beyaz Oval 3.5g (Orta) Seyrek Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci) Sofralık Çok az	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Tayifi Beyaz-Kırmızı (Alaca) Oval 3.5 g (Orta) Seyrek Eylül başı-Eylül ortası (Orta mevsim) Sofralık Çok az	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Hazirani Beyaz Uzun oval 3.7 g (Orta) Orta sık Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci) Sofralık, Kurutmalık Az	
Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu	Misabık (İmbesek) Siyah Yuvarlak 1.2 g (Çok hafif) Sık Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci) Sofralık-Kurutmalık Az	

<p>Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu</p>	<p>Bakari Beyaz Yuvarlak 3.5 g (Orta) Sık Ağustos başı-Ağustos ortası (Erkenci) Sofralık-Kurutmalık Az</p>	
<p>Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu</p>	<p>Tirhereş Siyah Oval 3.6 g (Orta) Orta sık Eylül başı-Eylül ortası (Orta mevsim) Sofralık-Şaraplık Orta</p>	
<p>Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu</p>	<p>Raş gurgurenek Siyah Oval 3.3 g (Orta) Seyrek Eylül başı-Eylül ortası (Orta mevsim) Sofralık-Şaraplık Az</p>	
<p>Çeşit adı Tane rengi Tane şekli Tane iriliği Salkım sıklığı Olgunlaşma zamanı Değerlendirme şekli Yaygınlık durumu</p>	<p>Hasani Beyaz Oval 2.6 g (Orta) Sık Orta mevsim Sofralık-Kurutmalık Orta</p>	

Şekil 2. Nusaybin yöresi yöresel üzüm çeşitleri ve bazı özellikleri

Yörede bağ bozumu; Temmuz sonu başlayıp Eylül ayı başına kadar devam etmektedir. Daha geç hasat edilen üzüm çeşitleri de bulunmaktadır. Yetiştirilen üzümler, öncelikle aile ihtiyacını karşılamada değerlendirilirken arta kalan ürünler; taze tüketim, pestil, pekmez (Şekil 3) kesme (Şekil 4), kuru üzüm (Şekil 5) gibi mahalli ürünlere işlenerek mahalli pazarlarda satışa sunulmaktadır.



Şekil 3. Pestil yapımı (sol) ve pekmez yapımı (sağ)



Şekil 4. Kesme yapım

Şekil 5. bağda üzüm kurutma

Sonuç

Bölgenin iklim yapısı bağcılığa oldukça elverişlidir. Ancak, mevcut bağların verimi oldukça düşüktür. Bunda, bu bağların yaşlı olmasının yanında ekonomik değeri olmayan çeşitlerden kurulmuş olması oldukça etkili olup, bağcılığın gelişimi önünde büyük bir engel olarak görülmektedir. Dolayısıyla; mevcut bağlarda üretim ve pazarlama şeklinde geliştirilecek sistemli bir politikayla bağların verimli hale getirilmesi ve elde edilen üzümün katma değeri yüksek ürünlere işlenmesi ile bölgenin kalkınmasına yardımcı olunabilir. Yeni bağların yeni tekniklerle tesis edilmesi, buradaki çeşitlerin verim ve kalitece tercih edilen, bölgede değerlendirilme imkânları olan çeşitlerden oluşması ve bu tip bağların bölgede yaygınlaştırılması için eğitim ve yayım çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Bunların yanında daha fazla teknik ve maddi destekler sağlanmalı, çiftçiler verilen bu destekler hususunda haberdar edilmelidir.

Makalede; araştırma ve yayın etiğine uyulmuş olup, herhangi bir 'çıkar çatışması' taşımamaktadır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S. (1999). *Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Asma Biyolojisi*. Cilt 1. Ankara Üni. Ziraat Fak., Kavaklıdere Eğitim Yayınları. Ankara.
- Anonim, (2020a). <https://www.haritatr.com/nusaybin-haritasi-i287> 01.01.2020
- Anonim, (2020b). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Nusaybin/Mardin meteoroloji istasyonu verileri.
- Anonim, (2020c). <https://www.gunesenerji.com.tr/gunes-enerjisi/mardin-bin>.
- Çakır, A., Karaca Sanyürek, N., Karakaya, E., Ay, Ş. (2017). Nusaybin (Mardin) ilçesi bağcılığı sorunları ve çözüm önerileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 34(1), 15-25.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. (1998). *Genel Bağcılık*. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253 s. Ankara.
- Çelik, S. (2011). *Bağcılık (Ampeloloji)*. Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 3. Baskı, , 427 s. Tekirdağ.
- Çelik, M. A., Gülersoy, A. E. (2014). Bitki örtüsü değişimlerinin 16 günlük periyotlar halinde izlenmesi: Mardin ili örneği (2000-2010). *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 471-494, Ankara.
- Diñç, U., Kapur, S., Özbek, H., Şenol S. (1999). *Toprak Genesisi ve Sınıflandırılması*. 3. Baskı, Çukurova Fakültesi Ders Kitabı, No: C-130, Adana.
- Dölek, T., Atlı, H. S., Keskin, N. (2020). *Siirt yöresinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi ve farklı göz şarjı uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi*. Munzur Zirvesi 2. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi. 31 Mayıs 2020. 139-155. Tunceli.
- Gündüz, H. İ., Atlı, H. S., Kazankaya, A. (2020). *Horoz Karası üzüm çeşidinde, bilezik alma ve gibberellik asit uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri*. . Munzur Zirvesi 2. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi. 31 Mayıs 2020. 139-155. Tunceli.
- Happ, E. (1999). Indices for exploring the relationship between temperature and grape and wine flavour. *Australian & New Zealand Wine Industry Journal*, 14: 68-76.
- Karataş, H., Özdemir, G., Karataş, D., Örmek, G. (2009). *Mardin ili bağcılığının mevcut potansiyeli*. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. 5-9 Ekim, 2009, Salihli-Manisa.
- Kılıç, T. (2008). Nusaybin'in fiziki coğrafya özellikleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10: 106-118.
- OIV, (2001). *Organisation Internationale de la Vigne et du Vin*. 18, rued'aguesseau - F-75008 Paris - France.
- Oraman, M. N. (1972). *Bağcılık Tekniği II*. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 470, Ankara.
- Özdemir, G. (2019). *Organik Üzüm Yetiştiriciliği (Organik Bağ Yerinin Seçimi ve Yeni Bağ Tesisi)*. Nobel Bilimsel Eserler, Ankara.
- Özkan, A. (2020). *Genel Bağcılık*. Harman Yayıncılık. İstanbul.
- Sağlam, H., Çalkan Sağlam, Ö., Yağcı, A., Merken, Ö., Ünal, A., İnan, M. S. (2009). *Ege Bölgesi Asma Genetik Kaynakları*. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. 5- 9 Ekim 2009, Cilt 1, 18-22. Manisa.
- TÜİK, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim: 20.07.2019.
- Weaver, R. J. (1976). *Grapegrowing*. Department of Viticulture and Enology. Uni. of California, Davis.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliever, W. M., Lider, L. A. (1974). *General Viticulture*. Univ. of California Press. Berkeley, 71 p. USA.

Domateste *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Popülasyon Dalgalanmalarının Belirlenmesi

Papatya TİFTİKÇİ 

T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü, Çanakkale
papatyademirezer@hotmail.com

Öz

Domates Güvesi (*Tuta absoluta*), domateste önemli bir dış karantina zararlısıdır. Bu çalışma, 2018-2019 yıllarında Çanakkale ili Merkez ilçeye bağlı köylerde yürütülmüştür. Çalışmada, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla domates alanlarına Tetradeatrienyl-Acetate içeren delta tipi feromon tuzaklar yerleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, *Tuta absoluta*'nın “ArkeoKöy-Tevfikiye”de ve “EtnoKöy-Çıplak”ta Ağustos ayında (5 024 ergin/tuzak) ve (5 425 ergin/tuzak), Temmuz ayında (2 333 ergin/tuzak) ve (2 914 ergin/tuzak), Eylül ayında (1 680 ergin/tuzak) ve (1 575 ergin/tuzak), Haziran ayında (459 ergin/tuzak) ve (1 558 ergin/tuzak) popülasyonu gözlenmiştir. Zararlının domates yapraklarında ve meyvelerinde bulaşıklık değeri “ArkeoKöy-Tevfikiye”de Temmuz ayında (3 yaprak/bitki), Ağustos ayında (8 yaprak/bitki) ve (5 meyve/bitki), Eylül ayında (1 yaprak/bitki) ve (9 meyve/bitki) olarak, “EtnoKöy-Çıplak”ta ise Temmuz ayında (5 yaprak/bitki), Ağustos ayında (11 yaprak/bitki) ve (3 meyve/bitki), Eylül ayında (2 yaprak/bitki) ve (6 meyve/bitki) olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Domates güvesi, feromon, popülasyon, *Tuta absoluta*

Determination on Population Fluctuation of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tomato Fields

Abstract

Tomato Moth (*Tuta absoluta*) is an important external quarantine pest in tomato plants. This study was carried out in villages of Merkez district in Çanakkale province for the determination of population fluctuation of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) in 2018-2019 years. Pheromone traps containing Tetradeatrienyl-Acetate have been placed in tomato fields. As a result of the study, the population of *Tuta absoluta* was observed in August (5 024 adults/trap) and (5 425 adults/trap), in July (2 333 adults/trap) and (2 914 adults/trap), in September (1 680 adults/trap) and (1 575 adults/trap), in June (459 adults/trap) and (1 558 adults/trap) in respectively “ArkeoKöy-Tevfikiye” and “EtnoKöy-Çıplak”. The infestation rate of the pest on the leaves and fruits of tomato plants was determined in July (3 leaves/plant), in August (8 leaves/plant) and (5 fruits/plant), in September (1 leaf/plant) and (9 fruits/plant) in “ArkeoKöy-Tevfikiye”. And it was observed in July (5 leaves/plant), in August (11 leaves/plant) and (3 fruits/plant), in September (2 leaves/plant) and (6 fruits/plant) in “EtnoKöy-Çıplak”.

Keywords: Pheromone, population, tomato moth, *Tuta absoluta*

Giriş

Dünyada üretimi yapılan en önemli sebze türlerinden biri olan domatesin anavatanı Güney Amerika ülkeleridir. İlk defa Meksika’da kültüre alınmış ve Yeni Dünya’nın keşfinden sonra Amerika’dan Avrupa’ya ve dünyanın diğer taraflarına yayılmıştır. Ülkemizde ise ilk kez 1900’lü yıllarda Adana’da yetiştirilmeye başlanmıştır (GTHB, 2016). Domates kısa vejetasyon süresinde yüksek verimliliği ve her yıl artan üretim ve tüketim miktarı ile ticari öneme sahip bir bitki türüdür. Ülkemizin tüm tarımsal alanlarında yetiştiriciliği yapılmasına rağmen salçalık domates 1 milyon ton ile en fazla Bursa ilinde üretilmektedir. Sofralık domates üretiminde ise Antalya ili 3 milyon ton ile ilk sırada yer

almaktadır (TÜİK, 2020). Çanakkale ilinde ise salçalık domates üretimi 200 bin ton, sofralık domates üretimi ise 400 bin ton'dur (ÇKS, 2020). *Tuta absoluta*'nın domateste %100 ürün kaybına neden olduğu, zararlının larvalarının domates bitkisinin çiçek, tepe tomurcukları, meyve, sap, gövde ve yapraklarında tüm fenolojik dönemlerinde zarar yaptığı bilinmektedir. Domates güvesi ilk kez 1917 yılında Peru'da tanımlanmıştır (Roditakis ve ark., 2010). Kıtalar arasındaki ithalat ve ihracat nedeniyle Avrupa ve Asya ülkelerine bulaşmıştır. Ülkemizde ise ilk kez 2009 yılında Urla (İzmir)'da tespit edilmiş ve domates yetiştirilen alanlarda zararlar meydana getirmiştir (Kılıç, 2010). *Tuta absoluta*'nın domateste ekonomik zararlara sebep olduğu farklı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Erler ve ark., 2010; Portakaldalı ve ark., 2013; Topuz ve ark., 2016; Mansour ve ark., 2018). Zararlının patateste 3 döl verdiği bildirilmiştir (Ünlü, 2012).

Domates güvesi (*Tuta absoluta*)'ne karşı kullanılan kimyasalların, zararlıda direnç gelişimine neden olması ve doğal düşmanları da baskılaması sonucunda domates tarımı yapılan alanlarda bu zararlı ciddi ekonomik zarara yol açmaktadır. Bu çalışmada, zararlıya karşı kimyasal uygulamaları sınırlayan yöntemler arasında yer alan feromon tuzakları kullanılarak, Çanakkale'de *Tuta absoluta*'nın popülasyon dalgalanmalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma, 2018-2019 yılları arasında Çanakkale ili Merkez ilçeye bağlı köylerde açık alanda yetiştirilen sofralık domates alanlarında yürütülmüştür. *Tuta absoluta*'nın domateste popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla ArkeoKöy-Tevfikiye'de 2018 yılında belirlenen 4 deneme parseline ve EtnoKöy-Çıplak'ta 2019 yılında belirlenen 4 deneme parseline tuzaklar yerleştirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü parsellerde, tuzak olarak delta tipi tuzaklar ve Tetradecatrienyl-Acetate içeren feromon kapsülleri kullanılmıştır. Domates fidelerinin dikiminden önce deneme parsellerine yerleştirilen tuzaklar, bitkilerin 40 cm üstünde ve 1 da alanda 2 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir (Karabüyük ve ark., 2011). Feromon tuzaklar domates üretim sezonunda Haziran ayından başlayıp Eylül ayının sonuna kadar her hafta kontrol edilmiştir. Ayrıca haftalık kontroller esnasında 1 da alanda 10 bitki incelenerek zararlının ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva, pupa) ile bulaşık yapraklar ve meyveler kontrol edilmiş, mücadelesinde Metaflumizone tercih edilmiştir (Şekil 1).



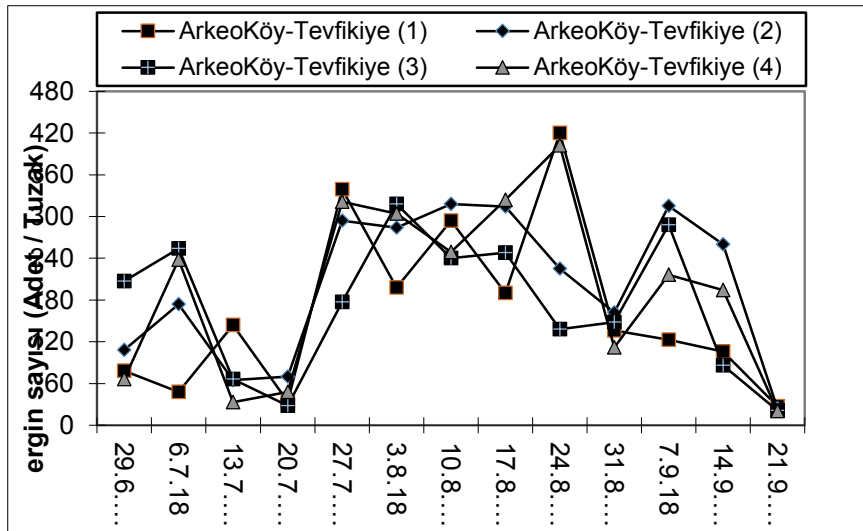
Şekil 1. Deneme parsellerine feromon tuzakların yerleştirilmesi

Araştırma Bulguları

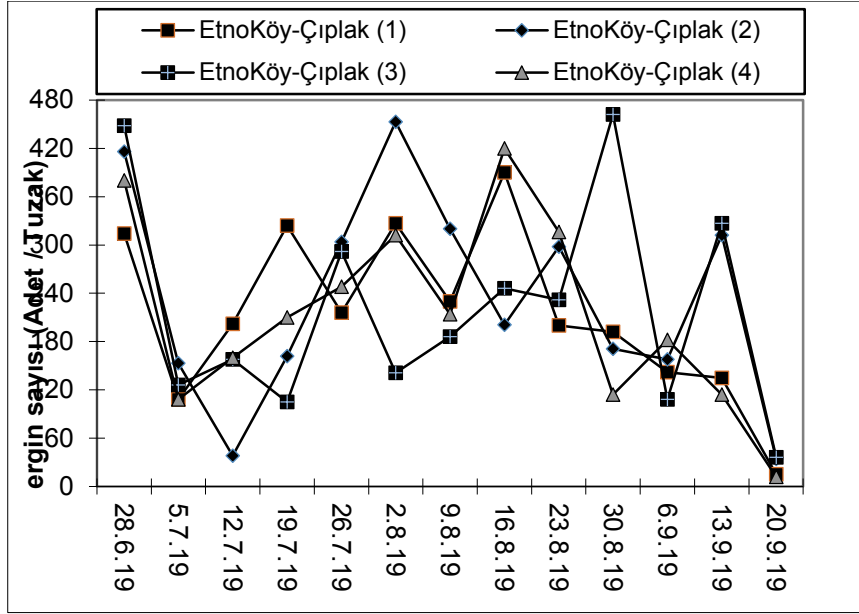
Domates güvesinin popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla 2018 yılında domates alanlarına yerleştirilen tuzaklarda ArkeoKöy-Tevfikiye (1)'de 29 Haziran'da tuzak başına ortalama 78 adet *Tuta absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 34 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 339 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 24 Ağustos'ta en yüksek değer olan ortalama 420 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 21 Eylül'de tuzak başına ortalama 27 birey olarak tespit edilmiştir. ArkeoKöy-Tevfikiye (2)'de 29 Haziran'da tuzak başına ortalama 108 adet *T. absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 65 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 294 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 10 Ağustos'ta en yüksek değer olan ortalama 318 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 21 Eylül'de tuzak başına ortalama 24 birey olarak tespit edilmiştir. ArkeoKöy-Tevfikiye (3)'de 29 Haziran'da tuzak başına ortalama 207 adet *T. absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 28 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 254 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 3 Ağustos'ta en yüksek değer olan ortalama 318 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 21 Eylül'de tuzak başına ortalama 21 birey tespit edilmiştir. ArkeoKöy-Tevfikiye (4)'de 29 Haziran'da tuzak başına ortalama 66 adet *T. absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 33 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 321 birey/tuzak olmuştur. Ağustos ayında birey sayısı artmış, 24 Ağustos'ta en yüksek değer olan ortalama 402 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Zararlı, 21 Eylül'de tuzak başına ortalama 20 birey olarak tespit edilmiştir (Şekil 2). Zararlının ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva,

pupa) ile bulaşık bitki başına saptanan ortalama yaprak ve meyve sayısı, ArkeoKöy-Tevfikiye’de Temmuz ayında 3 bulaşık yaprak bitki⁻¹ olarak saptanmış, bu sayı Ağustos ayında 8 bulaşık yaprak bitki⁻¹ değerine ulaşmıştır. Eylül ayında ise 1 bulaşık yaprak bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Meyvede bulaşıklık değeri ise Ağustos ayında 5 bulaşık meyve bitki⁻¹ olarak saptanmıştır. Eylül ayında bu sayı 9 bulaşık meyve bitki⁻¹ değerine ulaşmıştır. Çalışmalar süresince zararlıya karşı Temmuz ve Ağustos aylarında Metaflumizone uygulanmıştır.

Domates güvesinin popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla 2019 yılında domates alanlarına yerleştirilen tuzaklarda EtnoKöy-Çıplak (1)’de 28 Haziran’da tuzak başına ortalama 314 adet *Tuta absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 108 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 324 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 16 Ağustos’ta en yüksek değer olan ortalama 390 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 20 Eylül’de tuzak başına ortalama 15 birey tespit edilmiştir. EtnoKöy-Çıplak (2)’de 28 Haziran’da tuzak başına ortalama 416 adet *T. absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 38 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 304 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 2 Ağustos’ta en yüksek değer olan ortalama 453 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 20 Eylül’de tuzak başına ortalama 34 birey tespit edilmiştir. EtnoKöy-Çıplak (3)’de 28 Haziran’da tuzak başına ortalama 448 adet *T. absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 105 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 292 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 30 Ağustos’ta en yüksek değer olan ortalama 462 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 20 Eylül’de tuzak başına ortalama 36 birey olarak tespit edilmiştir. EtnoKöy-Çıplak (4)’te 28 Haziran’da tuzak başına ortalama 380 adet *T. absoluta* saptanmıştır. Temmuz ayında en düşük değeri ortalama 108 birey/tuzak, en yüksek değeri ise ortalama 248 birey/tuzak olmuştur. Zararlı, 16 Ağustos’ta en yüksek değer olan ortalama 420 birey/tuzak değerine ulaşmıştır. Eylül ayında birey sayısı azalmış, 20 Eylül’de tuzak başına ortalama 12 birey tespit edilmiştir (Şekil 3). Zararlının ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva, pupa) ile bulaşık bitki başına saptanan ortalama yaprak ve meyve sayısı, EtnoKöy-Çıplak’ta Temmuz ayında 5 bulaşık yaprak bitki⁻¹ olarak saptanmış, bu sayı Ağustos ayında 11 bulaşık yaprak bitki⁻¹ değerine ulaşmıştır. Eylül ayında ise 2 bulaşık yaprak bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Meyvede bulaşıklık değeri ise Ağustos ayında 3 bulaşık meyve bitki⁻¹ olarak saptanmıştır. Eylül ayında bu sayı 6 bulaşık meyve bitki⁻¹ değerine ulaşmıştır. Çalışmalar süresince zararlıya karşı Temmuz ve Ağustos aylarında Metaflumizone uygulanmıştır.



Şekil 2. ArkeoKöy-Tevfikiye’de *Tuta absoluta*’nın popülasyon dalgalanmaları



Şekil 3. EtnoKöy-Çıplak'ta *Tuta absoluta*'nın popülasyon dalgalanmaları

Tartışma ve Sonuç

Çanakkale'de 2018-2019 yıllarında *Tuta absoluta*'nın popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre, zararlının feromon tuzaklarda ortalama birey sayıları yüksek seviyelerde tespit edilmiştir. ArkeoKöy-Tevfikiye'de yaprakta bulaşıklık değeri Ağustos ayında 8 birey, Temmuz ayında 3 birey ve Eylül ayında 1 birey olarak saptanmıştır. Meyvede bulaşıklık değeri ise Eylül ayında 9 birey ve Ağustos ayında 5 birey olarak belirlenmiştir. EtnoKöy-Çıplak'ta yaprakta bulaşıklık değeri Ağustos ayında 11 birey, Temmuz ayında 5 birey ve Eylül ayında 2 birey olarak saptanmıştır. Meyvede bulaşıklık değeri ise Eylül ayında 6 birey ve Ağustos ayında 3 birey olarak belirlenmiştir. Doğu Akdeniz Bölgesinde, tüm domates alanlarının *T. absoluta* ile bulaşık olduğu, zararın daha çok bitkinin yapraklarında saptandığı bildirilmiştir (Karabüyük ve ark., 2011). Şanlıurfa'da, domates bitkilerinin %100'ünün *T. absoluta* ile bulaşık olduğu, feromon tuzaklarda en fazla ergin sayısının Temmuz ayında 370 birey olarak saptandığı belirtilmiştir (Mamay ve Yanık, 2012). Diyarbakır'da, zararlının feromon tuzaklarda en fazla ergin sayısının Ağustos ayında 429 adet olarak saptandığı, domates bitkilerinin %100'ünün *T. absoluta* ile bulaşık olduğu bildirilmiştir (Bayram ve ark., 2014). İzmir'de, feromon tuzaklarda en fazla ergin sayısının Eylül ayında 390 birey olarak saptandığı belirtilmiştir (Kılıç, 2011).

Çalışma sonuçlarına bağlı olarak, domates üretim mevsimi süresince feromon tuzaklarda ArkeoKöy-Tevfikiye'de Ağustos ayında 5024 birey, Temmuz ayında 2333 birey, Eylül ayında 1680 birey ve Haziran ayında 459 birey, EtnoKöy-Çıplak'ta ise Ağustos ayında 5425 birey, Temmuz ayında 2914 birey, Eylül ayında 1575 birey ve Haziran ayında 1558 birey tespit edilmiştir. Çalışmada, *T. absoluta* popülasyonu dalgalı bir seyir izlemiştir. ArkeoKöy-Tevfikiye'de toplam 9496 birey, EtnoKöy-Çıplak'ta ise toplam 11 472 birey kaydedilmiştir. Popülasyondaki kırılmaların kimyasal uygulamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma özgün araştırmadır. Feromon tuzakları temin eden Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederim.

Kaynakça

- Bayram, Y., Bektaş, Ö., Büyük, M., Bayram, N., Duman, M., Mutlu, Ç. (2014). Diyarbakır ili domates alanlarında domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin popülasyon gelişimi. *Bitki Koruma Bülteni*, 54(4), 343-354.
- ÇKS, (2020). İl Müdürlüğü Çiftçi Kayıt Sistemi verileri, Çanakkale.
- Erlor, F., Can, M., Erdoğan, M., Ateş, A. Ö., Pradier, T. (2010). New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on greenhouse-grown tomato in Southwestern Turkey (Antalya). *Journal of Entomological Science*, 45(4), 392-393. DOI: 10.18474/0749-8004-45.4.392.
- GTHB, (2016). *Domates hastalık ve zararlıları ile mücadele*. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 287.
- Karabüyük, F., Portakaldalı, M., Ulusoy, M. R. (2011). Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında domates güvesi (*Tuta absoluta* (Meyrick))'nin yayılışı ve konukçuları. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 225.
- Kılıç, T. (2010). First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, 38: 243-244. DOI: 10.1007/s12600-010-0095-7.
- Kılıç, T. (2011). *Domates güvesi Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) 'nin Türkiye'deki yayılışı ve mücadelesine yönelik alınan önlemler. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, s. 496.
- Mamay, M., ve Yanık, E. (2012). Şanlıurfa'da domates alanlarında domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin ergin popülasyon gelişimi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 2 (3): 189-198.
- Mansour, R., Brévault, T., Chailleux, A., Cherif, A., Grissa-Lebdi, K., Haddi, K., Mohamed, S.A., Nofemela, R. S., Oke, A., Sylla, S., Tonnang, H. E. Z., Zappalà, L., Kenis, M., Desneux, N., Biondi, A. (2018). Occurrence, biology, natural enemies and management of *Tuta absoluta* in Africa. *Entomologia Generalis*, 38(2), 83-112. DOI: 10.1127/entomologia/2018/0749.
- Portakaldalı, M., Öztemiz, S., Kütük, H., Büyüköztürk, H. D., Çolak Ateş, A. (2013). Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın yayılış durumu. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 3(3), 133-139.
- Roditakis, E., Papachristos, D., Roditakis, N. E. (2010). Current status of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* in Greece. *EPPO Bulletin*, 40(1), 163-166.
- Topuz, E., Tekşam, İ., Karataş, A. (2016). Batı Akdeniz Bölgesi'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın biyoteknik mücadele olanaklarının araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(3), 239-258.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu verileri, Ankara. (www.tuik.gov.tr, 10.02.2021).
- Ünlü, L. (2012). Potato: A new host plant of *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 44(4), 1183-1184.

Ege Bölgesi Yapağı Yenen Sebze Üretim Alanlarındaki Zehirli Yabancı Ot Türleri

Yıldız SOKAT 

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova/İzmir
yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr

Öz

Çalışmada, Ege Bölgesinde yapağı yenen sebzelerden maydanoz, roka, dereotu, nane, tere, semizotu, fesleğen ve marul üretim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinde, canlılar için zararlı bileşen (glikozit, alkaloid, fenolik bileşikler vb.) içerme riski olan türler, bazı yayınlar esas alınarak belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirme sonucunda, zararlı bileşen (glikozit, alkaloid, fenolik bileşikler vb.) içeren 14 familyaya ait 23 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Söz konusu türlerden 14 türün alkaloid, 7 türün glikozit, 7 türün ise diğer bazı bileşenleri içerebileceği anlaşılmıştır. Ayrıca, araştırma alanlarında *Datura stromonium* L. gibi insanlara toksik etkisi yüksek olan türler de bulunabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapağı yenen sebzeler, zehirli yabancı otlar, Ege Bölgesi

Noxious Weed Species in Aegean Region Edible Leafy Vegetable Production Areas

Abstract

In the study, among the vegetables that are eaten in the Aegean Region, parsley, arugula, dill, mint, cress, purslane, basil and lettuce, the weed species detected in the production areas, the species with the risk of containing harmful components (glycosides, alkaloids, phenolic compounds, etc.) determined on the basis of publications.

As a result of the evaluation, 23 weed species belonging to 14 families containing harmful components (glycosides, alkaloids, phenolic compounds, etc.) were identified. It has been predicted that 14 species of these species may contain alkaloids, 7 species may contain glycosides, and 7 species may contain some other components. Some species that are highly toxic to human such as *Datura stromonium* L. were been in the research areas.

Keywords: Edible leafy vegetables, noxious weeds, Aegean Region

Giriş

Yapağı yenen sebzeler gurubu içerisinde yer alan, sofralarımızın vazgeçilmezlerinden olan maydanoz (*Petroselinum crispum* Mill.), roka (*Eruca vesicaria* L. subsp. *sativa* (Mill.)), dereotu (*Anethum graveolens* L.), tere (*Lepidium sativum* L.), nane (*Mentha* spp.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve marul (*Lactuca sativa* L.) çiğ olarak tüketilmekte olup, hem görüntüleri ve renkleri, hem de lezzetleri ve besin değerleri ile hayatımızda önemli bir yere sahiptirler. İçerdikleri antioksidanlar, vitaminler ve mineraller ile sindirim sistemini düzenleyici, zararlı maddelerin etkilerini giderici ve kan temizleyici olarak insan sağlığı üzerine pek çok olumlu özellikleri vardır. İnsan sağlığına olan bu olumlu özelliklerinden dolayı her geçen gün tüketimleri artmaktadır.

Dünyada, yaş sebze dış ticaret hacmi yaklaşık 289.8 milyon ton civarındadır. Söz konusu sebzelerde en fazla üretim yapan ülkeler Çin, Hindistan ve Vietnam'dır. Türkiye bu sıralamada 53. sırada yer almaktadır. 307.9 bin ton taze sebze ihracatı ile 1 milyon dolar

civarında gelir sağlanmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 28.6 milyon ton sebze üretimi içerisinde, yaprağı yenen sebzeler (marul, maydanoz, dereotu, roka, tere, nane, semizotu ve fesleğen), 570 bin ton üretimleri ile %2’lik bir pay almaktadır. Ülkemizde yaprağı yenen sebzeler en çok Akdeniz, Marmara ve Ege Bölgesi’nde üretilmektedir. Ege Bölgesi söz konusu sebze üretiminde üçüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2018).

Son yıllarda sağlıklı beslenme ile ilgili gelişmelere istinaden, söz konusu sebzelere talep gittikçe artmakta ve talebe paralel olarak üretimleri de artmaktadır. Yaklaşık 1300 bin ton olan üretimleri 1500 bin tonlara ulaşmıştır (TÜİK, 2018). Akdeniz bitkilerinden olan maydanoz, roka, dereotu, tere, nane, semizotu, fesleğen ve marul ılıman ve rutubetli bölgelerde çok iyi gelişmekte, ılıman iklime sahip Akdeniz ve Ege Bölgelerinde bütün yıl boyunca bu ürünlerin yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Eşiyok, 2012).

Yaprağı yenen sebzelerde verim ve kaliteyi etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Söz konusu sebze tarımında en önemli sorunlardan biri, yabancı otlar ve mücadelesidir (Karkanis ve ark., 2012). Çiğ olarak tüketilen bu sebzelerin mücadelesinde uygulanacak yöntemler insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Yabancı otlar, kültür bitkisinin besin ve suyuna ortak olarak rekabet oluşturmakta, bu rekabet verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Hasat sırasında hasat işlemlerini zorlaştırarak işgücü kaybına yol açmakta, maliyeti artırabilmekte, ayrıca ürüne karışarak kalitede sorunları yaratmaktadır. Özellikle bazı yabancı ot türleri insan ve hayvan sağlığına zararlı glikozit, alkaloid ve fenolik bileşikler gibi bazı toksik maddeleri ihtiva edebilmektedir. Bu yabancı ot türlerinin hasat sırasında ürüne karışması insan sağlığı açısından risk oluşturabilmektedir. Özellikle marul, maydanoz, roka, dereotu, tere, nane, fesleğen gibi yıkanıp çiğ olarak tüketilen sebzelerde daha da önemli bir sorun olmaktadır. Nitekim 2019 yılında, İstanbul, Tekirdağ, Çanakkale’de ıspanak yiyen insanlarda zehirlenme vakaları olmuş, Tarım ve Orman Bakanlığı İstanbul İl Müdürlüğüne ıspanak içindeki *Datura stramonium* L. yabancı ot türünün sahip olduğu yoğun miktarda atropin ve scopolamin kaynaklandığı kamuoyuna bildirilmiştir (Anonim, 2020).

Türkiye sahip olduğu 12 000 bitki türü ile Avrupa'nın en zengin bitki florasına sahip ülkedir. Bahsedilen bitki türleri içerisinde insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyebilecek zehirli bitki türleri bulunmaktadır (Akman ve Ozan, 1972; Bakırel, 2002). Geçmişten günümüze, insanoğlu doğada bulunan bitkileri toplayarak besin ve tedavi amaçlı kullanmıştır. Bu süreçte her bitkinin yararlı olup olmadığı veya yararlı etkilerinin yanında bir takım zararlı etkilerinin de olduğu, yaşanan olumsuz tecrübelerle görülmüştür. Özellikle kırsal bölgelerimizde gıda veya şifa bulma amaçlı kullanılan bitkilere benzetilerek, farklı türlerin meyve, yaprak, çiçek, kök gibi kısımlarının değişik şekillerde kullanılması, ölümle sonuçlanabilecek ciddi zehirlenmelere neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra bu bitkilerin geneli de zehirli olabilmektedir. Bileşenlerin miktarı bitkinin bulunduğu coğrafya, ekolojik şartlara, yaşına ve fizyolojik yapısına göre değişim göstermektedir (Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Muca ve ark., 2012; Gül ve Topcu, 2017). Zehirli bitkiler; içerdikleri glikozit, alkaloid, saponin, kristaller ve tanen gibi maddeler nedeniyle tüketildiklerinde bünyede biyokimyasal ya da fizyolojik değişikliklere neden olarak hastalanmalara ve hatta ölümlere yol açan bitki türleri olarak tanımlanmaktadır (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Muca ve ark., 2012; Gül ve Topcu, 2017). Bitkilerin zehir etkisi bitkinin çeşidi, yaşam döngüleri, sahip olduğu toksik madde miktarı, etki ettiği canlı türü, yaşı, cinsiyeti, vücut direnci gibi birtakım özelliklere göre farklılık göstermektedir. Zehirler birer metabolik üründür, bitki metabolizmasını etkileyen mevsim, toprak yapısı, yaşlılık, tek veya birlikte bulunmaları bu zehirli maddelerin oluşumunda etkili olmaktadır. Zehirli bileşik içeren bitkilerin önemli bir kısmı ise uygun dozda tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

Dünyada 225 familyaya ait 11 614 bitki üzerinde yapılan incelemede, bitkilerin sadece %1'inin zehirli olduğu tespit edilmiştir (Smith, 1923). Türkiye'de ise canlıların hayatını olumsuz etkileyebilecek kayıtlı zehirli 200 bitki türü bulunduğu bildirilmiştir (Baytop, 1989). Doğada olduğu gibi tarım yapılan alanlarda da zehirli bitkiler görülebilmektedir. Tarımsal üretim sırasında söz konusu yabancı otlarla mücadele edilmediğinde hasat sırasında ürüne karışarak tüketilebilmekte ve zehirlenmelere neden olabilmektedir. Tarım alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türü, yoğunluğu, rastlanma sıklıkları ile ilgili pek çok araştırma olmasına rağmen, zehirli bitkiler bazında ele alınmış araştırma sayısı az bulunmaktadır (Gül ve Topçu, 2017). Ancak bazen, 2019 yılında ıspanakta olduğu gibi yabancı otlardan kaynaklanan zehirlenme vakaları görülmektedir (Anonim, 2020).

Ege Bölgesinde İzmir, Balıkesir, Manisa, Denizli ve Muğla illerinde yaprağı yenen sebzelerden maydanoz, roka, dereotu, tere, nane, semizotu, fesleğen ve marul üretim alanlarında tespit edilen 58 yabancı ot türünden (Sokat, 2019), zehirli bileşikler içeren türlerin belirlenmesi amacıyla; konu ile ilgili kaynaklar değerlendirilmiş, bu türler içerisinde canlılar için zehirli bileşik içermeye riski olan türler belirlenmiştir. Böylece Ege Bölgesi'nde yaprağı yenen sebze alanlarında bulunan yabancı otlardan zehirli içerikleri nedeniyle insanlar başta olmak üzere canlılara zararlı olabilecek türler belirlenmiştir. Elde edilen bilgilerin, zehirli yabancı otların ürüne karışması durumunda bölgesel ve ülkesel ölçekte yaşanabilen sıkıntıların aşılmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca tarım alanlarında bulunan zehirli yabancı otlarla ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın ana materyalini İzmir, Balıkesir, Manisa, Denizli ve Muğla illerinde yaprağı yenen sebzelerden maydanoz, dereotu, roka, tere, nane, semizotu, fesleğen ve marul üretim alanlarında tespit edilen yabancı otlar ve çeşitli kaynaklar oluşturmaktadır.

Üretim alanlarında belirlenen yabancı ot türlerinin içerdiği zehirli bileşiklerin bildirilmesinde çok sayıda eserden faydalanılmıştır (Baytop, 1963; Davis, 1965-1988; Tanker ve Tanker, 1973; Ceylan, 1983; Baytop, 1984; Lubenov, 1985; Tokluoğlu, 1986; Seçmen ve Leblebici, 1987; Özçelik, 1987; Oğuz ve Yayıntaş, 1987; Kılınç ve Özen, 1988; Engin ve Korkmaz, 1990; Öztürk ve Özçelik, 1991; Kılınç ve Özkanca, 1991; Kutbay, 1993; Baytop, 1994; Özen ve Kılınç, 1996; Çelik ve Bulur, 1996; Ayan, 1997; Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Koç, 2002; Seçmen ve ark., 2004; Acartürk, 2004; Özçelik ve ark., 2006; Yılmaz ve ark., 2006; Balabanlı ve ark., 2006; Kitiş, 2012; Kevseroğlu ve ark., 2014; Tuttu ve Abay, 2014; Anonim, 2016; Gül ve Topçu, 2017; Gökkür ve Doğan, 2018).

Metot

Üretim alanlarında tespit edilen türler içerisinde zehirli bileşen ihtiva eden türler, konu ile ilgili çeşitli yayınlara göre belirlenmiştir. Ege Bölgesi'nde yaprağı yenen sebze üretim alanlarında belirlenen yabancı otların bilimsel isimleri ve içerdiği zehirli bileşikler çizelge halinde sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Ege Bölgesinde İzmir, Manisa, Denizli, Balıkesir ve Muğla illerinde, fesleğen, marul, dereotu, maydanoz, roka, semizotu, tere ve nane üretim alanlarında daha önce (2015-2016) yürütülen survey çalışmasında; 25 familya, 54 cinse ait 58 farklı yabancı ot türü saptanmış, tespit edilen yabancı ot türlerinden en fazla 13 tür ile Asteraceae familyasına ait olduğu, bunu sırasıyla 12 tür ile Poaceae familyasının, 4 tür ile Brassicaceae ve Fabaceae

familiyalarının takip ettiği, söz konusu türlerin 2'sinin parazit [*Cuscuta campestris* Yuncker (küsküt), *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel. (canavar otu)], 12'sinin dar, diğerlerinin geniş yapraklı yabancı otlardan olduğu, kışlık ekimlerde: geniş yapraklı yabancı otlardan en yoğun *Stellaria media* (L.) P. Beauv. (kuş otu) (12.29 adet/m²) türünün olduğu, bunu *Urtica urens* L. (ısırgan)'in (9.55 adet/m²) takip ettiği, dar yapraklı yabancı otlardan ise en fazla *Bromus tectorum* L. (püsküllü çayır) (4.93 adet/m²) türünün olduğu, bunu *Poa annua* L. (salkım otu)'nın (4.51 adet/m²) takip ettiği; yazlık ekimlerde ise; geniş yapraklı yabancı otlardan en yoğun *Portulaca oleracea* (semiz otu) (7.33 adet/m²) türünün olduğu, bunu *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü horoz kuyruğu) (4.23 adet/m²) türünün takip ettiği, dar yapraklı yabancı otlardan en yoğun *Cyperus rotundus* L. (topalak) (9.97 adet/m²) türünün olduğu, bunu *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (darıcan)'nin (4.45 adet/m²) izlediği tespit edilmiştir. Sayımlarda en sık, kışlık üretimlerde geniş yapraklı yabancı otlardan *S. media*, (%58.49) dar yapraklılardan *P. annua* (%32.59) türüne; yazlık üretimlerde geniş yapraklı yabancı otlardan *P. oleracea*'e (%46.95), dar yapraklılardan *C. rotundus* (%54.43) türüne rastlandığı belirlenmiştir (Sokat, 2019).

Ege Bölgesi'nde yaprağı yenen sebze üretim alanlarında tespit edilen 25 familyaya ait 58 farklı yabancı ot türünün (Sokat, 2019), sahip olabileceği zararlı bileşenler ile ilgili yapılan araştırma sonucunda 14 familyaya dahil 23 türün zararlı bileşikler içerdiği saptanmıştır. Zehirli bileşik içeren familyalardan en fazla tür içeren familya Asteraceae (8 tür) olup bunu iki tür ile Brassicaceae ve Solanaceae familyaları takip etmiş, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Papaveraceae, Portulacaceae, Primulaceae, Urticaceae ve Zygophyllaceae familyaları ise tek tür içermiştir. Zararlı bileşenlere sahip türlerden birinin parazit, birinin çok yıllık, diğerlerinin ise tek yıllık geniş yapraklı yabancı ot olduğu anlaşılmıştır. Bahsedilen zehirli yabancı ot türleri, bu türlerin bazı özellikleri ve içerdikleri zararlı bileşikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Belirlenen zararlı bileşen içeren ondört familyadan altı familyanın alkaloid, beş familyanın glikozit, yedi familyanın da diğer zararlı bileşenleri içerdiği saptanmıştır. Tespit edilen 23 zehirli yabancı ot türünden 14 türün alkaloid, 7 türün glikozit, 7 türün ise diğer (resinler, hypericine, tanen vb.) zararlı bileşikler ihtiva ettiği düşünülmektedir.

Söz konusu yaprağı yenen sebze alanlarında rastlanan yabancı ot türlerinden: Asteraceae familyasından *Anthemis tinctoria* L., *Carthamus lanatus* L., *Centaurea solstitialis* L., *Lactuca serriola* L., *Senecio vernalis* L., *Sonchus asper* L., *Xanthium spinosum* L., *X. strumarium*; Boraginaceae familyasından *Heliotropium europaeum* L.; Brassicaceae familyasından *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.; Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia microsphaera* Boiss.; Papaveraceae familyasından *Fumaria parviflora* L.; Solanaceae familyasından *Datura stramonium* L., *Solanum nigrum* türleri olmak üzere altı familyaya ait ondört yabancı ot türünün zararlı bileşiklerden alkaloid içerebileceği saptanmıştır (Baytop, 1963; Cooper ve Johnson, 1984; Uluğ ve ark., 1993; Frohne ve Pfander, 2005). *S. nigrum* türünün içerdiği zehirli bileşiklerin kolaylıkla parçalandığı bildirilmiştir. İnsanlarda toksit etkisi fazla olan *D. Stramonium*'un tüm bitki kısımları zehirli olup, ağızda kuruma, susama, bulantı, kusma, baş ağrısı ve dönmesi, göz bebeklerinde büyümeye ve hatta ölümlere neden olmaktadır. Nitekim 2019 yılında İstanbul, Tekirdağ ve Edirne'de ıspanağa karışmış olan söz konusu tür insanlarda zehirlenmelere neden olmuştur. *Euphorbia* spp., sütü ve tohum yağları tahriş edici ve müsildir, kusma, ishal, ağız, boğaz, mide ve bağırsaklarda iltihaplanma ile belirlenen zehirlenme yapmaktadır. *C. solstitialis* yenildiğinde koordinasyon bozukluğu, sendeleme, hatta ölümlere, atlarda parkinsonizm ve çiğneme hastalığına neden olmaktadır (Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Balabanlı ve ark., 2006; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012; Anonim, 2019; Sokat 2020).

Yaprağı yenen sebze alanlarında belirlenen yabancı ot türlerinden Astereaceae familyasından *X. spinosum*, *X. strumarium*; Brassicaceae familyasından *C. bursa-pastoris*, *Sinapis arvensis* L.; Convolvulaceae familyasından *Convolvulus arvensis* L.; Cuscutaceae familyasından *Cuscuta campestris* L., Primulaceae familyasından *Anagallis arvensis* subsp. *caerulea* türleri olmak üzere beş familyaya ait yedi yabancı ot türünün glikozit içerdiği bildirilmiştir (Baytop, 1963; Cooper ve Johnson, 1984; Uluğ ve ark., 1993; Frohne ve Pfander, 2005). *S. arvensis* türü glikozit içermesine rağmen önemli bir zehirleyici etkisi bulunmadığı ancak bitkiyi yiyen hayvanların sütünde farklı koku oluştuğu, tohumlarının kuşlar hariç tüm hayvanlar için toksik olduğu, özellikle aşırı salya, sendeleyerek yürüme, yere çökme ve ölüm görüldüğü belirtilmiştir (Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993). *C. arvensis*'in kurutulduğunda toksik etkisinin azaldığı, gastrit, ülser, mide sancısı yaptığı, atlarda kilo kaybına ve kalın bağırsak sancısına neden olduğu (Wagstaff, 2008; Yücel, 2012); *X. spinosum*'un ise koyun, sığır ve domuzlarda zehirlenmeye, deride tahrişe sebebiyet verdiği belirtilmiştir (Nelson ve ark., 2007; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012).

Yaprağı yenen sebze üretim alanlarında rastlanan yabancı otlardan Brassicaceae familyasından *C. bursa-pastoris* yabancı ot türü kolin, fumar, elma, şarap ve limon asitleri, astilkolin, saponin izleri, hiposin, kükürt, eterik yağ vs.; Chenopodiaceae familyasından *Chenopodium album* L. oksalatlar, nitratlar; Euphorbiaceae familyasından *E. microsphaera* resinler – resinoidler; Fabaceae familyasından *Melilotus officinalis* (L.) Desr. kumarin; Zygophyllaceae familyasından *Tribulus terrestris* L. floeretrin pigmenti, resin gibi diğer zararlı bileşikler içerebileceği anlaşılmıştır. *C. bursa-pastoris* yabancı ot türünün hem alkoloit hem romnoglikozit hem de kolin, fumar, elma, şarap ve limon asitleri, eterik yağ, asetilkolin, saponin izleri, hiposin, kükürt gibi diğer zararlı bileşenleri içerdiği görüşmüştür. Ayrıca Amaranthaceae familyasından *Amaranthus albus* L.'un, sahip olduğu elementel dengesizlik yüzünden; Poaceae familyasından *Cynodon dactylon*'un ise, çiçeklenmeye kadar olan dönemde hayvanlara zehirli olduğu; *T. terrestris* türü koyunların ciddi şekilde rahatsızlanmalarına; *C. album*, çiçeklenme periyoduna kadar koyun ve sığırları zehirlendiği; ancak kurumuş hallerinin zehirli olmadığı, insanlar tarafından aşırı miktarda tüketildiğinde sararma, ishal, bilinç kaybı, yüzeysel nefes alma ve ölümlere neden olduğu; *C. bursa-pastoris* tavuk ve kuşlarda yumurta tad ve rengini, ineklerde sütün aromasını etkilediğini; *E. microsphaera*'nın temas halinde deriyi tahriş ettiği, kusma, ishal ve sindirim sisteminde iltihaplanmalara sebebiyet verdiği, kırsal bölgelerde müshil olarak kullanıldığı; *M. officinalis* iyi kurutulmadığı veya nemli ortamda kaldığında oluşan dicumarol maddesinin hayvanlarda zehirlenmeye neden olduğu belirtilmiştir (Baytop, 1984; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Tanker ve ark., 1998; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Anonim, 2008; Yücel, 2012).

Bitkilerin içerdiği zehirli bileşiklerin düşük konsantrasyonları sağlık üzerine yararlı etkiye sahiptirler. Ayrıca bitkilerdeki fenolik bileşikler, fitik asit, proteaz inhibitörleri, saponinler, lignalar ve fitoöstrojenlerin kanser riskini azalttığı bilinmektedir (Ergün ve ark., 2004; Töngel ve Ayan, 2005). Hasat sırasında sebzelere karışan, zararlı bileşen içeren yabancı ot türleri tüketilmemelidir. Canlıların zehirli bileşiklere hassasiyetleri farklıdır, ayrıca tüm zehirli bileşikler canlılarda belli bir dozdan sonra zehirlenmeye neden olmaktadır (Lubenov, 1985).

Çizelge 1. Ege Bölgesinde yaprağı yenen sebze üretim alanlarında, zehirli bileşik içeren yabancı ot türleri, bazı özellikleri ve içerdiği zararlı bileşenleri

Familyası	Bilimsel adı	Türkçe adı	Özellikleri*	İçerdiği zararlı bileşenler	Literatürleri	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü horoz kuyruğu	TY, OT, KÇ, TS, ES, ÇA, BY, MS, BŞ	Elementler arasındaki dengesizlikler	Töngel ve Ayan, 2005; Tuttu ve Abay, 2014	
	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	Tarla köpek papatyası	TY, OT, KÇ, KT, BY, MS, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994.	
	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Tüylü boyacı dikenli	TY, OT, KÇ, KT, BY, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994	
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Güneş dikenli	TY, OT, KÇ, KT, BY, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine: Santaurin, Sianin, Sikorin)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Balabanlı ve ark., 2006; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012; Kitiş, 2012; Tuttu ve Abay, 2014;	
	<i>Conyza canadensis</i> L.	Pire otu	YT, OT, TS, MS, ES, ÇA, BY, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Hussein ve ark., 2015; Anonim, 2021	
	Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul	İY, OT, KÇ, MS, ES, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Anonim, 2021; Hussein ve ark., 2015
		<i>Senecio vernalis</i> L.	Kanarya otu	TY, OT, KÇ, TS, MS, ES, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine: (Yakobin, Yakonin, Silvasenesin, retrorsine, seneciphylline; Tropane)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012
<i>Sonchus asper</i> L.		Dikenli eşek marulu	TY(IY), OT, KÇ, TS, MS, ÇA, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Hussein ve ark., 2015; Anonim, 2021	
<i>Xanthium spinosum</i> L.		Zincir pıtrağı	TY, OT, KÇ, TS, ES, BŞ	Alkoloid (Xantostroman), Glikozit (Xantostromarin), Diğer (Hidrokuinon, Karboksiatraktilozit)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012	
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	TY, OT, KÇ, TS, ES, MS, BŞ	Alkoloid (Xantostroman), Glikozit (Xantostromarin), Diğer (Hidrokuinon, Karboksiatraktilozit)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012	
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boz ot	TY, OT, KÇ, MS, ES, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine: Heliotrine, İndicine; Tropane)	Hussein ve ark., 2015; Anonim, 2021	

Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	TY, OT, TS, KT, BY, MS, ÇA, BŞ	Alkoloid (Bursin); Romnoglikozit; Diğer (Kolin, Astilkolin, Fumar, elma, şarap ve limon asitleri, Hiposin, Saponin izleri, eterik yağ, kükürt vs.)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Tanker ve ark., 1998, Töngel ve Ayan, 2005; Yücel, 2012; Kitiş, 2012; Tuttu ve Abay, 2014
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	TY, OT, KÇ, TS, KT, BY, ES, MS, BŞ	Glikozit (Sinigrin, Sinalpin, Hardal yağı)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Anonim, 2008; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012; Kitiş 2012
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	TY, OT, KÇ, TS, ES, BY, MS, BŞ, ÇA	Diğer (Oksalatlar, nitratlar)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Anonim, 2008; Yücel, 2012; Kitiş, 2012; Tuttu ve Abay, 2014
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	ÇY, OT, KÇ, TS, KT, BY, ÇA, ES, MS, BŞ	Glikozit (Konvolvulin)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012; Kitiş, 2012
Cuscutaceae	<i>Cuscuta campestris</i> L.	Tarla küskütü	TY, OT, KÇ, BY, ES, MS, BŞ	Glikozit (Konvolvulin),	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994.
	<i>Chrozophora tinctoria</i> L.	Bambul otu	TY, OT, KÇ, MS, ES, BŞ	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia microsphaera</i> Boiss.	Sütleğen	TY, OT, KÇ, BŞ	Alkaloid (Pyrrolizidine, Tropane:Evtorbino asidi, Anhidrit evtorbin), Diğer (Resinler, Resinoidler, Kauçuk, Nişasta, Sabit yağ)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1984; 94; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Töngel ve Ayan, 2005; Yücel, 2012; Kitiş, 2012; Gökkür ve Doğan, 2018
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu sarı yonca	İY, OT, KÇ, TS, KT, BY, MS, BŞ	Diğer (Kumarin)	Wagstaff, 2008; Tanker ve ark., 1998

Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> L.	Nazik şahtere	TY, OT, KÇ, TS, KT, BY, MS, ES	Alkoloid (Kriptokavin, Fumarin)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Köpek dişi ayrığı	ÇY, OT, KÇ, TS, ÇA, ES, MS, BŞ	Diğer	Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Tanker ve ark., 1998; Wagstaff, 2008
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	TY, OT, KÇ, TS, SÜ, KT, BY, MS, BŞ	Diğer	Kitiş, 2012
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Semiz otu	TY, OT, KÇ, TS, MS, ES	Diğer (Oksalat)	Kitiş, 2012
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>Caerulea</i>	Mavi fare kulağı	TY, OT, TS, KT, MS, ES	Glikozit (Siklamin,saponin)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	TY, OT, KÇ, TS, ES, MS, BŞ	Alkoloid (Tporane:atropin, Hyosiyamin, Scoplamin)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012; Muca ve ark., 2012;
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	TY, OT, MS, ES, BŞ	Alkoloid (Solanidine)	Davis, 1965; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012; Muca ve ark., 2012
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan	TY, OT, TS, MS	Diğer (Urticosit ve Nitrat)	Kitiş, 2012; Gökkür ve Doğan, 2018
Zygophllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken	TY, OT, KÇ, TS, MS, ES, BŞ	Diğer (Floeretrin pigmenti, Resin)	Davis, 1965; Cooper ve Johnson, 1984; Gençkan, 1985; Baytop, 1994; Töngel ve Ayan, 2005; Kitiş, 2012

*TY: Tek yıllık, ÇY: Çok yıllık, OT: Otsu bitki, TS: Taban veya sulanan alanlar, ES: Endüstri ve süs bitkisi, MS: Meyve, bağ ve sebze, ÇA: Çim alanları, ÇE: Çeltik, BŞ: Boş alan, KÇ: Kıraç alan, KT: Kışlık tahıl, SÜ: Yaprakları su dışında, BY: Baklagil ve yem bitkileri, İY(ÇY): İki ve çok yıllık, İY: İki yıllık, TY(İY): Tek ve iki yıllık).

Sonuç

Bu araştırmada, Ege Bölgesi'nde Manisa, İzmir, Balıkesir, Denizli ve Muğla illerinde yapağı yenen sebzelerden dereotu, marul, roka, maydanoz, tere, nane, semizotu ve fesleğen üretim alanlarında daha önce tespit edilen 25 familyaya ait 58 farklı yabancı ot türü arasından 14 familyaya ait 23 yabancı ot türünün, zehirli bileşik içerdiği anlaşılmıştır. Sonuçların, zararlı yabancı otların ürüne karışmasından oluşan sağlık ile ilgili sıkıntıların aşılmasında, insanların söz konusu türler hakkında bilinçlenmesinde katkı sağlayacağı, bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutacağı öngörülmüştür.

Kaynaklar

- Acartürk, R. (2004). *Şifalı Bitkiler, Flora ve Sağlığımız*. OVAK Yayınları: 1, Ankara.
- Akman, M. Ş., Ozan, K. (1972). Ankara yöresinde yetişen Melilotus (kokulu yonca) türlerindeki kumarinik ve flavonik glikozidlerin kağıt kromatografi metodu ile incelenmesi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 19(3), 364-370.
- Anonim, (2008). *Zehirli Bitkiler*. https://tr.wikipedia.org/wiki/Kategori:Zehirli_bitkiler, Erişim tarihi: 11.06.2020.
- Anonim, (2016). *Zehirli Bitki Listesi*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Risk Değerlendirme Hizmetleri.
- Anonim, (2019). Bitkisel üretim verileri. <https://www.tuik.gov.tr>. Erişim 20.03.2020.
- Anonim, (2020). Türkiye'de gıda güvenliğine yabancı ot karıştı. <https://www.dw.com/tr/>. Erişim tarihi: 05.08.2020.
- Anonim, (2021). Deneysel gastrointestinal, solunum ve damar hastalıkları modelinde *Lactuca serriola* L.'nin farmakolojik etkileri. <https://tr.forensicsciencetechniciandegree.com/pharmacological-effects-lactuca-serriola-> Erişim Tarihi 13.02.2021.
- Ayan, İ. (1997). *Samsun yöresi engebeli meralarında değişik ıslah yöntemlerinin etkileri üzerinde bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bakirel, T. (2002). Veteriner toksikoloji yönünden Trakya Bölgesi'nin zehirli bitkileri. *İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 28(1), 125-142.
- Balabanlı, C, Albayrak, S, Türk, M., Yüksel, O. (2006). Türkiye çayır meralarında bulunan bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 7(2), 89-96.
- Baytop, T. (1963). *Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri*. İsmail Akgün Matbaası, İstanbul.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları: 40, Ders Kitabı: 3255, 520 s. İstanbul.
- Baytop, T. (1989). *Türkiye'de zehirli bitkiler, bitki zehirlenmeleri ve tedavi yöntemleri*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları: 54, 290 s. İstanbul.
- Baytop, T. (1994). *Türkiye'de bitkiler ile tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Nobel Yayınları, 253-255 s. İstanbul.
- Ceylan, A. (1983). *Tıbbi Bitkiler (Genel Bölüm)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 312, İzmir.
- Cooper, M. R., Johnson, A. W. (1984). *Poisonous plants in Britain and their effects on animals and man*. Ministry of Agric. Fishery and Food, Reference Book, 161, 305 p.
- Çelik, N., Bulur, V. (1996). *Çayır-mera ve yem bitkileri kaynaklı hayvan zehirlenmeleri ve beslenme bozuklukları*. Türkiye 3. Çayır-mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, 51-58. Erzurum.
- Davis, P. H. (1965, 1966, 1967, 1970, 1975, 1978, 1982, 1984, 1985, 1988). *Flora of Turkey*. University of Edinburg, England.
- Engin, A., Korkmaz, H. (1990). *Bafra Altunkaya Baraj Gölü alanının baraj gövdesi – Şahinkaya Boğazı arasında kalan kesimi (Aşağı Göl Alanı) ve Yolun Civarının Florası I. X. Ulusal Biyoloji Kongresi*. 18-20 Temmuz, 1990. Erzurum
- Ergün, A., Çolpan, İ., Yıldız, G., Küçükersan S., Tuncer, D. Ş., Yalçın, S., Küçükersan, M. K., Şehu, A. (2004). *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 318-344, Ankara.
- Eşiyok, D. (2012). *Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Yayınları, İzmir.
- Frohne, D., Pfander, H. J. (2005). *Poisonous plants*. Manson Publishing Ltd., London.

- Gökkür, S., Doğan, S. (2018). *Ülkemizde bulunan zararlı bitkiler*. *Apelasyon*, 53, <http://apelasyon.com/Yazi/807-ulkemizde-bulunan-zararli-bitkiler>.
- Gül, V., Topçu, E. (2017). Salıpazarı (Samsun) ilçesinde yayılış gösteren zehirli bitkiler üzerine bir araştırma. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 162-168.
- Hussein, A., Almarzoqi, A., Neras, M. Sahin, H. (2015). *Lactuca serriola* L.'nin ham fenolik, alkaloid ve terpenoid bileşik ekstraktlarının insan patojenik bakteriler üzerindeki antibakteriyel aktivitesi. *Kimya ve Malzeme Araştırmaları*, 7(1).
- Karkanis A., Bilalis D., Efthimiadou A., Katsenios N. (2012). The critical period for weed competition in parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A.W. Hill) in Mediterranean areas. *Crop Protection*, 42: 268-272. DOI: 10.1016/j.cropro.2012.07.003.
- Kevseroğlu, K., Uzun, A. Çalışkan, V. (2014). *Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal florasında belirlenen tıbbi ve aromatik bitkiler*. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23-25 Eylül 2014, Yalova.
- Kılınç, M., Özen, F. (1988). Samsun Ondokuzmayıs Üniversitesi kurupelit kampüs alanı ve çevresinin florası. *OMÜ Fen Dergisi*, 1(2), 97-121.
- Kılınç, M., Özkanca, R. (1991). Orta Karadeniz Bölgesi kıyı koşullarının florası. *Tübitak Doğa-Tr. J. of Botany*, 15: 314-327.
- Kitiş, E. (2012). *Bazı önemli yabancı ot türlerinin çiftlik hayvanlarında neden olduğu zehirlenmeler ve belirtileri*. Uluslararası Türk ve Akraha Topluluklar Zooteknik Kongresi, 11-13 Eylül 2012, 1-8. Isparta.
- Koç, H. (2002). *Lokman hekimden günümüze bitkilerle sağlıklı yaşama*. Başbakanlık Basımevi, Ankara, 38-69.
- Kutbay, H. G. (1993). *Bafra Mobydan Dağı ve çevresinin vejetasyonunun floristik, fitososyolojik ve ekolojik bir araştırma*. (Doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Lubenov, Y. (1985). *Zararlı otlar yaşam ve ölüm kaynağıdır*. (Makaklı, B., Dinçer, M. Ed.), Çağ Matbaası, Ankara.
- Muca, B., Yıldırım, B., Özçelik, Ş. Koca, A. (2012). Isparta's (Turkey) poisonous plants of public access places. *Biological Diversity and Conservation*, 5(1): 23-30.
- Oğuz, M. G., Yayıntaş, A. (1987). *Park ve Bahçelerimizin Süs Bitkileri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları: 120, İzmir.
- Özçelik, H. (1987). Akseki yöresinde doğal olarak yetişen bazı faydalı bitkilerin yerel adları ve kullanılışları. *Tübitak, Doğa Türk Botanik Dergisi*, 11(3), 316-321.
- Özçelik, H., Dutkuner, İ., Balabanlı, C., Akgün, İ., Gül, A., Karataş, A., Kılıç, S., Deligöz, A. (2006). Süleyman Demirel botanik bahçesinin tanıtımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 352-373.
- Özçelik, H., Sağmanlıgil H. (1993). Van gölü havzasında zehirli bitkiler. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.* 4(1-2), 171-189.
- Özen, F., Kılınç, M. (1996). Samsun Ondokuzmayıs Üniversitesi'ndeki Kurupelit Kampüs alanı ve çevresinin florası II. *Anadolu J. of AARI*, 6(1), 121-131.
- Öztürk, M., Özçelik, H. (1991). *Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri (Useful Plants of East Anatolia)*. SİSKAV Vakfı (Siirt), Semih Ofset ve Matbaası, Ankara.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., (2004). *Tohumlu Bitkiler Sistematiği*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Kitaplar serisi, No: 116.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. (1987). *Yurdumuzun Zehirli Bitkileri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları:103, İzmir.
- Smith, A. B. (1923). *Poisonous plants of all countries*. 2nd edition. Published by Bailliere Tindall & Cox, pp 112, London.
- Sokat, Y. (2020). Kekik üretim alanlarında görülen bazı zararlı yabancı ot türleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9(1), 29-42.
- Sokat, Y. (2019). Ege Bölgesi yaprağı yenen sebze alanlarında bulunan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 22(2), 193-201.
- Tanker, M., Tanker, N. (1973). *Farmokognozi*. Cilt I. Özışık Matbaası, İstanbul.
- Tanker, N., Koyuncu, M., Çoşkun, M. (1998). *Farmasötik Botanik*. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Ders Kitapları, No:78.
- Tokluoğlu, M. (1986). *Zehirli Çayır ve Mera Bitkileri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:13, Samsun.

- Töngel, M. Ö., Ayan, İ. (2005). Samsun İli çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *J. of Fac. of Agric., OMU*, 20(1), 84-93.
- Tuttu, G., Abay, G. (2014). *Çankırı ve çevresi zehirli bitkileri*. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 8-10 Mayıs 2014, 786-796. Kahramanmaraş.
- TÜİK, (2018). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 21 Aralık 2020.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R. (2001). Çayır meralarda zehirli bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Tarım ve Köy İşleri Dergisi*, 139: 40-43.
- Uluğ, E., Kadioğlu İ., Üremiş, İ. (1993). *Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri*. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları: 78, Adana.
- Wagstaff, D. J. (2008). *International Poisonous Plant Checklist: An Evidence-Based Reference*. CRC Press, Taylor & Franchis Group, New York.
- Yılmaz, H., Akpınar, E., Yılmaz, H. (2006). Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan bazı süs bitkilerinin toksikolojik özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1: 82-95.
- Yücel, E. (2012). *Türkiye'nin Çayır, Mera ve Ormanlarının Zehirli Bitkileri*. Arkadaş Basım, 95 s. Eskişehir.

Kekik Hasadı Sırasında Yabancı Otların Ürüne Karışma Durumu

Yıldız SOKAT 

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova/İzmir
yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr

Öz

Çalışmada; Denizli ve Manisa illeri kekik üretim alanlarında, hasat sırasında, yabancı otların biçilen kekik ürününe karışma durumu belirlenmiştir. 2013-2016 yıllarında yürütülen araştırmada; tesadüfî olarak seçilen arazilerden, hasat sırasında örnekler alınmıştır. Örneklerin üretim alanlarını temsil edecek şekilde, mümkün olduğunca farklı yörelerden olmasına özen gösterilmiştir. Alınan örneklerin yaş ağırlıkları alındıktan sonra içerisinde bulunan yabancı otlar ayrılmış, türleri belirlenmiş, ayrılan yabancı otlar ve kekik ayrı ayrı tartılarak ağırlık değerleri bulunmuştur. Bu verilerden, yabancı otların kekik ürününe karışma oranı (%) tespit edilmiştir. Söz konusu alanlardan hasat sırasında alınan 41 adet örnekte yapılan incelemelerde; yabancı otların kekik içerisine ortalama %0 ile 20 oranında karışabildiği belirlenmiştir. Ayrıca söz konusu örneklerde 16 familyaya ait 45 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türler içerisinde en fazla *Convolvulus arvensis* L., *Lactuca serriola* L., *Tragopogon dubius* SCOP., *Poa trivalis*, *Chondrilla juncea* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. ve *Cynodon dactylon* L. türlerine rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kekik (*Origanum onites* L.), yabancı otlar, yoğunluk, rastlanma sıklığı, hasat

The Status of Weeds on Crop During Thyme Harvesting

Abstract

In the study; During the harvest in the thyme fields of Denizli and Manisa provinces, the mixing of weeds with the cut thyme product was determined. In the research conducted in 2013-2016; Samples were taken from the fields selected randomly during the harvest. Care was taken to ensure that the samples were from different regions as much as possible to represent the production areas. After the wet weights of the samples were taken, the weeds are separated, their types were determined, and the weight values were found by weighing the eparated weeds and thyme separately. From these data, the mixing ratio (%) of weeds into the thyme product was determined. In the examinations made in 41 samples taken during the harvest from these areas; It has been determined that weeds can mix into the thyme with an average of 0 to 20%. In addition, 45 weed species were identified in these samples. Among these species, *Convolvulus arvensis* L., *Lactuca serriola* L., *Tragopogon dubius* SCOP., *Poa trivalis*, *Chondrilla juncea* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. and *Cynodon dactylon* L. were encountered.

Key words: Thyme (*Origanum onites* L.), weeds, density, frequency, harvest

Giriş

Kekik (*Origanum onites* L.) tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer alan önemli ihracat ürünlerinden biridir. Türkiye, 20 000 ton kekik üretimi ile dünya kekik üretim ve ihracatında lider konumdadır, dünya kekik ticaretinin yaklaşık %70'ni karşılamaktadır. Türkiye, başta ABD olmak üzere Almanya, İtalya, Kanada, Polonya, Hollanda, Belçika, Kanada, Güney Afrika Cumhuriyeti, Fransa, Japonya, Avustralya ve diğer bazı ülkelere kekik ihracat etmektedir (Anonim, 2018). Pek çok alanda kullanılan kekik, daha çok baharat olarak tüketilmektedir. Ayrıca bazı hastalıkların tedavisinde, gıdaların saklanması (doğal antioksidant), zararlıların, yabancı ot, nematod, virüslerin ve arı hastalıklarının kontrolünde, organik üretimde, parfümeri ve kozmetik sanayinde, çevre düzenlenmesinde de faydalanılmaktadır (Baytop, 1999; Bağdat, 2006). Türkiye'de kekik tarımı 2000'li yıllarda

başlamış, hızla artmış ve günümüzde ihraç edilen kekiğin tamamına yakını tarla üretimlerinden karşılanır hale gelmiştir. Ülkemizde özellikle Ege Bölgesi'nde yoğun kekik üretim yapılmakta, yaklaşık 20 000 tonluk üretimin %95'lik kısmı karşılanmakta ve en çok üretim Denizli (%88) ve Manisa (%4.6) illerinde gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2019).

Türkiye birçok kekik türünün gen merkezi ve anavatanı konumundadır. Bazı bölgelerimizde farklı türler doğadan toplanarak pazarlanmaktadır. Tarla koşullarında ise genel olarak İzmir kekiği (*O.onites*) ile Çanakkale kekiği (*O.vulgare*) türlerinin kültürü yapılmaktadır. Çok yıllık bir bitki olan kekiğin ekonomik ömrü 7 yıldır. Ancak iyi bakım şartlarında 10 yıla kadar ürün alınabilmektedir. Kekik bitkisi kurağa ve soğuğa karşı dayanıklıdır, toprak istekleri bakımından fazla seçici değildir, özellikle kumlu-tınlı, su tutmayan, hafif meyilli topraklar kekik yetiştiriciliği için uygundur. İzmir kekiği kıraç koşullara, Çanakkale kekiği ise taban ve su tutan koşullara daha iyi uyum sağlamaktadır. Kekik bitkisi tohum ve çelik ile çoğaltılabilmektedir. Ancak tohumdan fide elde edilip, tarlaya şaşırtılarak üretilmesi pratikte tercih edilmektedir. Tohumlar Ekim, Kasım, Aralık aylarında özel olarak hazırlanan yastıklara ekilerek buralarda fide haline getirilmekte, fideler, ilkbaharda don riski ortadan kalktıktan sonra bölgelere göre Mart sonu ile Mayıs ayı ortalarına kadar, dikim makinası ile tarlaya şaşırtılmaktadır. Vegetasyon dönemi boyunca bakım işleri yapılır. Kekik bitkisi çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçeklenme dönemi arasında hasat edilmektedir. Bitki hasadı; toprak seviyesinin 10 cm üzerinden, testereli ot bacağı veya bu konuda geliştirilmiş hasat makinaları ile yapılmaktadır.

Hasat edilen kekik bitkileri demetler halinde 2-3 gün tarlada güneşte kurutulmakta, daha sonra tarladan toplanarak harman yerlerinde, sapları yapraklarından ayrılmaktadır. Saplarından ayrılan ürün çuvallanarak ışık almayan serin ve nemsiz yerde saklanmaktadır (Bayram, 2003; Anonim, 2006).

Kekik yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden bir tanesi de yabancı otlardır. Yabancı otlar, kültür bitkisinin besin ve suyuna ortak olarak rekabet oluşturmakta, bu durum da verim kayıplarına sebebiyet vermektedir. Hasat sırasında biçim işlemlerini zorlaştırarak, iş gücü kaybına yol açmakta, maliyeti artırmaktadır. Ayrıca ürüne karışarak kalitede sorunlar yaratmaktadır. Özellikle bazı yabancı ot türleri insan ve hayvan sağlığına zararlı glikozit, alkaloid ve fenolikler gibi bazı bileşenleri ihtiva edebilmektedir. Bu yabancı ot türlerinin hasat sırasında ürüne karışması sağlık açısından risk oluşturabilmektedir. Ayrıca kekik gibi ihracat ürünlerinde ürünün ticaretini sınırlandırabilmektedir.

Bu araştırmada, Denizli ve Manisa illeri kekik üretim alanlarında hasat sırasında tesadüfî olarak örnekleme yapılmış, örneklemin yapıldığı tarlada bulunan yabancı ot türleri saptanmış, aynı tarladan hasat örneği alınmış ve söz konusu örneklerde yabancı ot türlerin hasat edilmiş ürüne karışma durumu belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Denizli ve Manisa ili kekik üretim alanlarından alınan kekik bitkileri, yabancı otlar, kese kağıdı ve poşet oluşturmaktadır.

Metot

Denizli ve Manisa illerinde, kekik hasat döneminde, biçim yapılan kekik tarlalarından tesadüfî olarak toplam 41 örnek alınmıştır (Bora ve Karaca, 1970). Örneklerin üretim alanlarını temsil edecek şekilde, mümkün olduğunca farklı yörelerden olmasına özen gösterilmiştir. Alınan örnekler etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda söz

konusu örneklerin yaş ağırlıkları alındıktan sonra içerisinde bulunan yabancı otlar ayrılmış, yabancı ot türleri belirlenmiş, yabancı otlar ve kekik ayrı ayrı tartılarak ağırlık olarak değerleri bulunmuştur. Bu verilerden, yabancı otların kekik ürününe karışma oranı (%) tespit edilmiştir. Yabancı otların türleri, Bornova Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Yabancı Ot Laboratuvarında mevcut herbaryumlardan ve Flora of Turkey (Davis 1965-1989)'den yararlanılarak teşhis edilmiştir. Türlerin adlandırılmasında Uluğ ve ark. (1993)'den faydalanılmıştır.

Söz konusu illerde kekik hasadı elle veya makinayla yapılmaktadır, tesadüfî duruşlarda hasat yapılan üründen alınan örneğe ait hasat şekli, alındığı mevki, tarlada rastlanan yabancı ot türleri gibi bilgiler not edilmiş, örnek etiketlenerek kese kağıtlarına konmuştur. Kekikte hasat işlemi Denizli ilinde sulama imkanı olmadığı için tek seferde, Temmuz ayında; Manisa ilinde sulama avantajı ile Mayıs, Temmuz ve Ekim aylarında olmak üzere 2 veya 3 defada gerçekleştirilmektedir. Söz konusu illerde, hasadın yapıldığı dönemde; Denizli'de 03.07.2013, 04.07.2013, 09.07.2013, 10.07.2013 tarihlerinde, Buldan, Çal, Gözler, Güney, Pamukkale'den; Manisa'da 31.05.2013 (1. hasat), 15.08.2013 (2. hasat), 25.10.2013 (3. hasat) tarihlerinde Salihli'den örnekler alınmıştır. Denizli'de 18 elle hasat ve 9 makinalı hasat olmak üzere toplam 27 adet; Manisa'dan 6 elle ve 8 makinalı olmak üzere toplam 14 adet örnek alınmıştır. Manisa ilinde büyük bir kısmı makine ile biçildiği için elle hasat örneği tesadüfî olarak biçilerek alınabilmiştir. Her iki ilden alınan toplam 41 adet hasat örneği üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Söz konusu örneklemelere ait görüntüler Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Denizli ve Manisa illerinde örnekleme yapılan farklı hasat noktalarından görüntüler

Hasat sırasında alınan ve etiketlenen örnekler laboratuvara getirilerek yaş ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra her bir örnekte bulunan yabancı otlar ayıklanmış, yabancı otların teşhisi yapılmış, yabancı otların ve kekiklerin ayrı ayrı yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca söz konusu örneklerin kuru ağırlıkları da belirlenmiştir (Şekil 2). Bu verilerden, yabancı

otların kekik ürününe karışma oranı (%) ve tespit edilen her bir yabancı ot türüne rastlanılma sıklığı (%) tespit edilmiştir.



Şekil 2. Laboratuvar çalışmalarından görüntüler

Bulgular ve Tartışma

Denizli ve Manisa illerinde kekik hasat örneklerinin alınması sırasında tarlalarda tespit edilen yabancı ot türleri; *Convolvulus arvensis* L., *Tragopogon dubius* SCOP., *Chondrilla juncea* L., *Bromus tectorum* L., *Poa annua* L., *Lactuca serriola* L., *L. saligna*, *Soncus asper* (L.) HILL, *Portulaca oleracea* L., *Cyperus rotundus* L., *Cynodon dactylon* (L.) PERS., *Sorghum halepense* (L.) PERS., *Alyssum fluvescens* var. *stellatocarpum*, *İberis carica* BORNM., *Cuscuta campestris* YUNCKER, *Orabanche gracilis* SM., *Heliotropium europaeum*, *Chenopodium album*, *Anchusa arvensis* (L.) BİEB., *Chondrilla juncea* L., *Daucus carota* L., *Amaranthus* spp., *Crepis* spp. *Verbascum* spp., *Hypericum perforatum* L., *Chrozophora tinctoria* (L.) RAFİN., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist., *Ecballium elaterium*, *Malva sylvestris* L., *Solanum nigrum* L., *Avena* spp.dir. Ülkemiz kekik alanlarında benzer türler belirlenmiş, ayrıca İran'da kekik tarlalarında *C. arvensis*, *D. sophia*, *S. vulgaris*, *L. scariola* hakim olduğu; Litvanya'da, *M. inodora*, *Lamium purpureum* L., *Galinsoga parviflora*, *Stelleria media*, *Veronica arvensis* ve *S. vulgaris* yoğun bulunduğu; Polonya'da *V. arvensis*, *S. media*, *C. album* ve *G. parviflora* türlerinin baskın olduğu, Mısır'da tıbbi bitkilerde yoğun türlerin *M. parviflora*, *C. album*, *Medicago intertexta* (L.) MİLL., *A. arvensis*, *S. oleraceus*, *Beta vulgaris*, *Brassica kaber*, *Cichorium pumilum*, *M. indica*, *Euphorbia geniculata*, *S. desfontainei*, *Emex spinosus*, *S. nigrum*, *C. linifolia*, *Lolium multiflorum*, *A. fatua*, *Phalaris minor*, *Polypogon monspeliensis*, *C. arvensis*, *C. rotundus* olduğunu belirtilmiştir (Kucharski ve ark., 2005; Kwiatkowski ve ark., 2007; Mojtaba ve ark., 2012; Sokat ve Eroğlu, 2014; Sokat, 2016a; Sokat, 2016b; Sokat ve Eroğlu, 2018; Sokat, 2019; Sokat, 2020a; Sokat, 2020b; Hendays ve ark., 2020).

Hasat sırasında alınan toplam 41 adet hasat örneğinde yapılan incelemelerde; 16 familyaya ait 45 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. En fazla Asteraceae familyasından yabancı ot türlerine (14 tür) rastlanmış, bunu sırasıyla Poaceae (8 tür), Apiaceae (4 tür), Brassicaceae (4 tür) familyaları izlemiştir. Tespit edilen 45 tür içerisinde en fazla *C. arvensis*, *L. serriola*, *T. dubius*, *P. trivalis*, *C. juncea*, *S. halepense* ve *C. dactylon* türlerine rastlanmıştır. Tespit edilen yabancı ot türlerine ait bilgiler ve rastlanma sıklıkları Çizelge 1'de, bazı yabancı ot türlerine ait resimler Şekil 3'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, hasat örneklerinin yarısından fazlasında *C. arvensis* ve *L. serriola* yabancı ot türü ile bulaşık olduğu görülmektedir (Şekil 4). Ayrıca hasat örneklerinde en sık görülen yabancı ot türleri ile kekik tarlalarında en yoğun görülen yabancı ot türleri benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Denizli ve Manisa kekik tarlalarından hasat sırasında alınan örneklerde tespit edilen yabancı ot türleri, familyaları, Türkçe adları ve görülme sıklıkları (%)

Familyası	Türü	Türkçe adı	Rastlanan örnek sayısı (adet/41 örnek)	Rastlanma sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Kızıl bacak	2	4.88
	<i>Dacus carota</i> L.	Yabani havuç	2	4.88
Apiceae	<i>Echinaria capitata</i>	Diken baş çimi	3	7.32
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	2	4.88
	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	Düğümlü çit otu	3	7.32
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	1	2.44
	<i>Carduus pycnophalus</i> subsp. albidus	Saka diken	1	2.44
	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Tüylü boyacı diken	2	4.88
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Tüylü boyacı diken	3	7.32
	<i>Centaurea</i> sp.	Meryem diken	1	2.44
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Ak hindiba	11	26.83
	<i>Filago pyramidata</i> L.	Ateş pamuğu	2	4.88
	<i>Filago vulgaris</i> Lam.	Pambuk otu	3	7.32
	<i>Lactuca saligna</i> L.	Dikenli yabani marul	24	58.54
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Yabani marul	6	44.63
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	1	2.44
	<i>Senecio vernalis</i> L.	Kanarya otu	1	2.44
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	5	12.20
	<i>Tragopogon dubius</i> SCOP.	Yemlik	19	43.34
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boz ot	1	2.44
	<i>Heliotropium suaveolens</i> L.	Kokulu bambul	1	2.44
	<i>Alyssum fluvescens</i> var. stellatocarpum	Kuduz otu	2	4.88
Brassicaceae	<i>Camelina sativa</i> var. pilosa	Adi yalancı keten	1	2.44
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Bülbül otu	1	2.44
	<i>Sisymbrium altissimum</i>	Bülbül otu	1	2.44
Campanulaceae	<i>Leguosia pentagonia</i> (L.) Thell.	Kadın aynası	1	2.44
Caryophyllaceae	<i>Silene lydia</i> L.	Nakıl	2	4.88
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	24	58.54
Cuscutaceae	<i>Cuscuta campestris</i> L.	Küsküt	3	7.32
Cyperusceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	11	14.53
Dipsacaceae	<i>Scabiosa calocephala</i> L.	Uyuz otu	3	7.32
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia aleppica</i> L.	Halep sütleğen)	2	4.88
Guttiferae	<i>Hypericum perforatum</i>	Binbir delik otu	2	4.88
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Kokulu sarı yonca	3	7.32
Fabaceae	<i>Trigonella coerulescens</i>	Suriye kokulu yoncası	2	4.88
	<i>Aegilops geniculata</i> ROTH.	İblis arpa otu	3	7.32
	<i>Avena barbata</i> subsp. barbata	Kıllı yabani yulaf	1	2.44
	<i>Bromus tectorum</i>	Püsküllü çayır	3	7.32
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Köpekdişi ayrığı	6	14.63
	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	1	2.44
	<i>Poa trivialis</i> L.	Adi salkım otu	12	29.27
	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv.	İtalyan tüylü darı	1	2.44
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	10	24.39
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dilkanatan	1	2.44

Hasat sırasında alınan kekik örneklerinde, laboratuvar çalışmaları sırasında rastlanan yabancı otlara ait görüntüler aşağıda verilmiştir.



Amaranthus albus



Cuscuta campestris



Centaurea solstitialis L.



Convolvulus arvensis



Filago pyramidata L.



Cyperus rotundus



Scabiosa calocephala



Sorghum halepense L.



Tragopogon dubius



Bromus tectorium



Ajuga chamaepitys (L) SCHREBER



Lactuca serriola



Euphorbia aleppica



Dacus carota



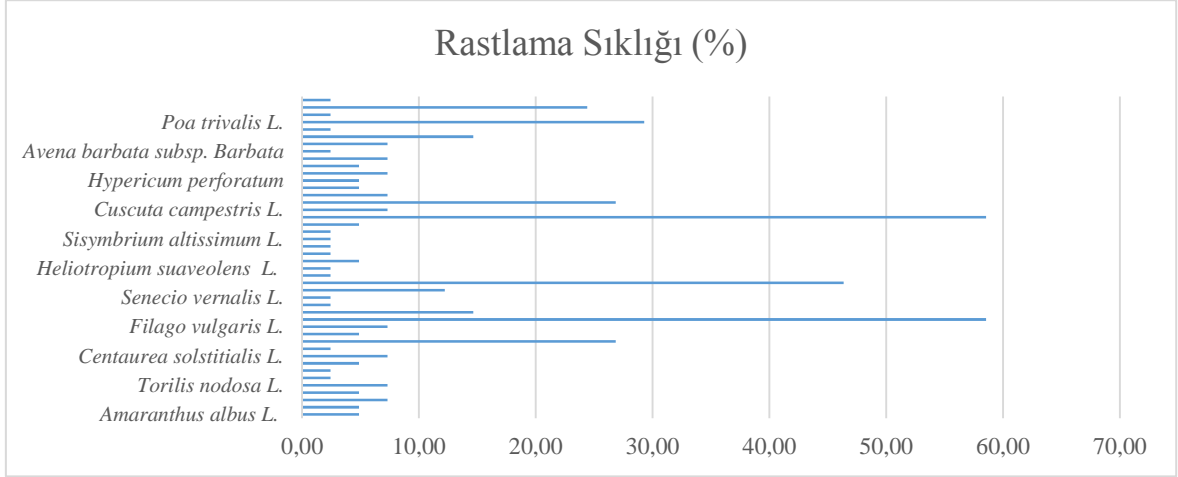
Hypericum perforatum



Heliotropium spp.

Şekil 3. Laboratuvar çalışmalarında tespit edilen yabancı ot türlerinden görüntüler

Alınan örneklerde bulunan yabancı ot türlerine ait rastlanma sıklığı (%) verileri Şekil 4’de verilmiş olup, rastlanma sıklığı %30’un üzerinde olan türlerin *C. arvensis*, *L. saligna*, *L. serriola*, *C. campestris*, *H. suaveolens* ve *F. vulgaris* olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Hasat örneklerinde en sık görülen yabancı ot türlerinin dağılımı

Bazı yabancı ot türleri canlıların sağlığına zararlı glikozit, alkaloid, saponin, kristaller ve tanen gibi metabolit veya bileşikler içerebilmektedir. Bu bileşikler tüketildiklerinde canlıların bünyelerinde biyokimyasal ya da fizyolojik değişikliklere neden olarak hastalanmalarına ve hatta ölümlerine yol açabilmektedir. Bu nedenle tarımsal ürünlere karışması istenmemektedir. Kekik hasadı sırasında, kekik ürününe karışabilen *C. sativa* var. *pilosa*, *Centaureae* sp., *C. juncea*, *C. arvensis*, *C. campestris*, *D. carota*, *E. sibthorpiana*, *E. aleppica*, *F. pyramidata*, *F. vulgaris*, *H. europeum*, *H. suaveolens*, *H. perforatum*, *L. saligna*, *L. serriola*, *S. asper*, *M. officinalis*, *S. vernalis*, *S. asper*, *T. coerulescens*, *T. dubies* türleri zararlı bileşen içerebilmektedir (Anonim, 2019; Sokat, 2020). Bu nedenle hasat öncesi yabancı otlar, özellikle bahsedilen türler biçilerek tarladan uzaklaştırılıp imha edilmelidir.

Söz konusu 41 örnekte yapılan incelemelerde: yabancı otların kekik içerisine ortalama %0 ile 20 oranında karışabildiği belirlenmiştir. Denizli ilinden alınan örneklerde yabancı otların kekik ürününe karışma oranının %0 ila 20.97 aralığında ortalama %16.17, elle hasatta ortalama %14.25, makinalı hasatta ortalama %18.08 olabileceği; Manisa’dan alınan numunelerde ise; %7.58 ila 20.45 aralığında, ortalama %15.10, elle hasatta ortalama %12.98, makinalı hasatta %17.22 oranlarında karışabildiği saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Denizli ve Manisa kekik tarlalarından hasat sırasında alınan örneklerde yabancı otların kekik ürününe karışma oranları (%)

İli	Hasat şekli	Örnek yaş ağırlığı	Kekik yaş ağırlığı		Yabancı Ot Yaş Ağırlığı	
		(gr)	(gr)	%	(gr)	%
Denizli	Elle	283.97	246.58	86.83	37.39	13.16
		335.46	274.08	81.70	61.38	18.30
		432.16	402.78	93.20	29.38	6.80
		414.78	356.04	85.84	58.74	14.16
		247.00	247.00	100.00	0.00	0.00
		552.86	542.23	98.80	10.63	1.92
		269.38	243.50	90.39	25.88	9.61
		400.64	317.75	79.31	82.89	20.69
		530.51	488.40	92.06	42.11	7.94
		805.58	665.59	82.62	139.99	17.38
		248.68	204.24	82.13	44.44	17.87
		325.95	258.43	79.29	67.52	20.71
		260.18	205.72	79.07	54.46	20.93
		260.32	206.36	79.27	53.96	20.73
		1137.19	946.95	83.27	190.24	16.73
		159.94	132.01	82.54	27.93	17.46
401.48	325.66	81.11	75.82	18.89		
295.67	256.75	86.84	38.92	13.16		
Toplam/Ortalama		5648.38	6320.07	85.75	854.79	14.25
Denizli	Makinalı	1488.26	1245.06	83.66	243.20	16.34
		431.96	342.97	79.40	88.99	20.60
		279.40	221.42	79.25	57.98	20.75
		398.04	351.67	88.35	46.37	11.65
		697.11	612.48	87.86	84.63	12.14
		229.28	181.24	79.05	48.04	20.95
		285.66	225.75	79.03	59.91	20.97
		793.12	646.84	81.56	146.28	18.44
430.80	341.06	79.17	89.74	20.83		
Toplam/Ortalama		17512.79	16808.63	87.65	2761.61	18.08
Manisa	Elle	660.64	592.33	89.66	68.31	10.34
		556.16	513.98	92.41	42.18	7.58
		266.09	150.33	56.50	52.11	19.58
		350.91	301.00	85.77	49.91	14.22
		588.75	510.43	86.69	78.32	13.30
		481.62	41974	87.15	61.88	12.85
Toplam/Ortalama		2904.17	2487.81	31.72	302.8	12.98
Manisa	Makinalı	897.34	789.63	88.00	186.91	20.83
		1043.78	960.03	91.98	179.01	17.15
		848.67	721.23	84.98	164.54	19.38
		819.15	646.18	78.88	169.99	20.75
		3608.94	3117.07	86.37	691.46	19.32
		9417.28	8092.69	82.44	1586.00	16.84
		483.32	443.49	91.76	39.83	8.24
		1269.61	1087.87	85.65	238.74	18.80
Toplam/Ort.		18388.09	15858.19	690.06	3086.49	17.22
Genel Ortalama	Elle					13.62
	Makinalı					17.65
	Genel					15.64

Sonuç

Kekik üretim alanlarında birçok yabancı ot türü bulunabilmekte, bu türler içerisinde en sık *C. arvensis*, *T. dubius*, *C. juncea*, *B. tectorum*, *P. annua*, *L. serriola*, *L. saligna*, *S. asper*, *C. rotundus*, *C. dactylon*, *S. halepense* türlerine rastlanmaktadır. Kekik üretiminde yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için yabancı otlarla mücadele edilmesi

gerekmektedir. Yabancı otlarla mücadele edildiğinde kekik verimi artmakta, ayrıca yabancı otların ürüne karışması engellenerek kalitesi korunmaktadır. Mücadele yapılan tarlalarda hasat sırasında yabancı otlar ürüne daha az karışmaktadır. Ayrıca hasat şeklindeki farklılıklar da yabancı otların ürüne karışmasında etkili olabilmektedir. Mesela elle hasat sırasında yabancı otlar demet içinden alındığı için daha temiz olmaktadır. Araştırmada da elle hasat örneklerinde yabancı otun karışma oranı makine ile hasada göre daha az değerlerde tespit edilmiştir. Özellikle hasat öncesi yabancı otların tarladan uzaklaştırılması, ürünün daha temiz hasat edilmesine imkan tanımıştır.

Denizli ve Manisa illerinde yürütülen araştırmamızda; kekik tarlalarında hasat sırasında alınan 41 adet örnekte; yabancı otların kekik içerisine ortalama %0 ile 20 oranında karışabildiği, söz konusu örneklerde 16 familyaya ait 45 farklı ot türü bulunduğu, bu türler içerisinde en fazla *C. arvensis*, *L. serriola*, *T. dubius*, *P. trivalis*, *C. juncea*, *S. halepense* ve *C. dactylon* türlerine rastlandığı belirlenmiştir. Kekik üretiminde yabancı otların ürün içerisine karışmasını engellemek için mutlaka yabancı otlarla mücadele edilmesi, hasat öncesi tarla içerisinde bulunan yabancı otların, özellikle insan sağlığını tehdit eden türlerin mutlaka elle biçilerek tarladan uzaklaştırılması ve imha edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Anonim, (2019). Kanserojen ve Zehirli Bitkiler. Martin Bauer Group, the nature network.
- Anonim (2018a). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim Tarihi: 21. Kasım 2018.
- Anonim (2018b). Kekik ihracatının başkenti 'Denizli'. <https://www.memurlar.net/haber/839082/>.
- Anonim (2006). Kekik Yetiştiriciliği, Çiftçi Broşürü, Tarım ve Orman Bakanlığı Denizli İl Müdürlüğü yayınları.
- Bağdat, R. B. (2006). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, tıbbi adaçayı ve ülkemizde kekik adıyla bilinen türlerin yetiştirme teknikleri. Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15(1-2), (19-28).
- Bayram, E. (2003). Kekik Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yayın Bülteni: 42, 1-6.
- Baytop, T. (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Nobel Yayınları, İstanbul, 253-255.
- Bora, T., Karaca, İ. (1970). Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:167, 8 s., Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova,
- Davis, P. H (1965, 1966, 1967, 1970, 1975, 1978, 1982, 1984, 1985, 1988). Flora of Turkey. University of Edinburg, England.
- Kucharski, W. A., Mordalski, R. (2005). Evaluation of the possibility of application of Goltix 700 SC during garden thyme (*Thymus vulgaris* L.) cultivation for raw material production. Journal Progress in Plant Protection, 45(2): 828-830.
- Kwiatkowski, C. (2007). Weed infestation and yielding of garden thyme (*Thymus vulgaris* L.) in relation to protection method and forecrop. Journal, 47(3), 187-190.
- Sokat, Y., Eroğlu, V. (2014). Denizli-Gözler areas with thyme weed species. Balkan Agricultural Congress, 8-11 Eylül 2014, Edirne, Türkiye.
- Sokat, Y. (2016a). Denizli ve Manisa illerinde kekik (*Origanum* spp.) alanlarında görülen zararlı, hastalık ve yabancı otların belirlenmesi, önemli olanların mücadelesine yönelik araştırmalar. Sonuç Raporu, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü-Bornova, İzmir.
- Sokat, Y. (2016b). Denizli ili kekik (*Origanum* spp.) alanlarında bulunan yabancı ot türleri. 3. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kongresi, Sözlü sunu, 4-6 Ekim 2016, Antalya.
- Sokat, Y. (2017). İzmir ilinde, maydanoz, roka, dereotu ve tere üretim alanlarında bulunan yabancı otların belirlenmesi ve mücadelesine yönelik araştırmalar. Sonuç Raporu. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü-Bornova, İzmir.
- Sokat, Y. Eroğlu, V., (2018). Manisa ili kekik alanlarında bulunan yabancı ot türleri. Uluslararası Tarım Kongresi, 09-12.05.2018, Van, Türkiye.
- Sokat, Y. (2020a). Denizli ve Manisa ili kekik (*Origanum onites* L.) alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin vegetasyon dönemindeki değişimi. Türkiye Herboloji Dergisi, 23(1), 34-43.

- Sokat, Y. (2020b). Manisa ili kekik (*Origanum onites* L.) alanlarında görülen yabancı ot türleri, yoğunlukları, rastlanma sıklıkları. *Derim Dergisi*, 37(1), 51-56.
- Sokat, Y. (2020c). Kekik üretim alanlarında görülen bazı zararlı yabancı ot türleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9(1), 29-42.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ. (1993). Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.