

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Crop Research



T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK
BAKANLIĞI

Cilt / Volume: 6, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2017
ISSN: 2148 - 3205

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

Yayınlayan / Publisher

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya
Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya-TURKEY

Sahibi / Owner

Dr. Fatih ÖZDEMİR
Müdür / Director

Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Ali TOPAL

Editör Yardımcısı / Deputy Editor

Gazi ÖZCAN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Managing Editor

Zir. Yük. Müh. M. Naim DEMİRTAŞ

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. Emel ÖZER
Dr. Gül İMRİZ
Mehmet ŞAHİN
Mehmet TEZEL
Murat KÜÇÜKÇONGAR

Yayın Türü / Type of Publication

Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical

İletişim Bilgileri / Contact Information

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: bad@tarim.gov.tr; jbdcr42@gmail.com
Web: www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas

Basım / Printing

Yaman Matbaacılık
Yeni Matbaacılar Sitesi 7. Blok No:22
Karatay / KONYA
Tel: 0332 342 02 04

Cilt / Volume: 6, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2017

ISSN: 2148-3205

Eylül / September 2017

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar / List of Refrees on This Volume
(İsimler Unvanlara Göre Alfabetik Sıra ile Yazılmıştır)
(Names are Sorted by Alphabetically, After the Titles)

Prof. Dr. Ahmet ÇELİK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Berna TUNALI	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Kazım ÇARMAN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Sabri GÖKMEN	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Nevzat AYDIN	Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Muhammet KARAŞAHİN	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ömer KONUŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi
Dr. Gül İMRİZ	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Arşt. Enst.
Dr. H. Nilüfer YILDIZ	Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü
Dr. Hakan HEKİMİHAN	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dergiye gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez
Articles submitted to the journal are not retroceded whether published or not

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlara aittir.
Any responsibility for the article are those of the author

Bu dergi Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından altı ayda bir yayınlanmaktadır

This journal is published by Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute in every 6 months

Cilt / Volume: 6, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2017
ISSN: 2148-3205

Eylül / September 2017

İçindekiler / Contents

Makaleler / Articles	Sayfalar / Pages
Arazi Topplulaştırmasının Toplu Yağmurlama Şebekesi Proje ve İşletme Maliyetlerine Etkisi The Effect of Land Consolidation on Project and Operating Costs of Collective Sprinkler System Salih AKKAYA, Ramazan TOPAK, Mehmet KARA	1-9
Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Zeleny Sedimentasyon ile Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi Investigation of the Relationship between Zeleny Sedimentation and Yield and some Quality Traits in Winter Bread Wheat Varieties Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN, Sümevra HAMZAOĞLU, Berat DEMİR, Enes YAKIŞIR	10-21
Dünyada ve Türkiye’de Toprak İşlemesiz Tarımın Durumu ve Benimsenmesi Current Status and Adoption of No Till in the World and Turkey Mehmet TEKİN, Muzaffer AVCI, Ahmet ÇAT, Taner AKAR	22-34
Diyarbakır Ana Ürün Koşullarında Bazı Tane Mısır Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Determination of Yield and Yield Components of Some Kernel Corn Genotypes in Diyarbakır Main Crop Conditions Şehmus ATAKUL, Sevda KILINÇ, Şerif KAHRAMAN	35-47
Arpa Genotiplerinde (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Farklı Çevre Koşullarının Agronomik Karakter ve Yaprak Hastalıkları Üzerinde Etkisi Effect of Various Environmental Conditions on Agronomic Characters and Leaf Diseases on Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Genotypes İrfan ÖZTÜRK, Turhan KAHRAMAN, Remzi AVCI Vedat Çağlar GİRGIN, Tuğba Hilal ÇİFTÇİGİL, Adnan TÜLEK Kemal AKIN, Bülent TUNA	48-56

Arazi Toplulaştırmasının Toplu Yağmurlama Şebekesi Proje ve İşletme Maliyetlerine Etkisi

Salih AKKAYA¹

Ramazan TOPAK²

Mehmet KARA³

¹Akşehir Belediyesi, Akşehir/KONYA

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi – Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kampüs/KONYA

³Emekli Öğretim Üyesi, KONYA

salih.akkaya@gmail.com

Öz

Bu çalışma arazi toplulaştırmasının toplu yağmurlama şebekesi proje ve işletme maliyetlerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma Konya-Çumra ilçesi Yenisu köyü toplulaştırma projesi uygulanmış sahada yürütülmüştür. Çalışma sahasında pilot bir bölge seçilerek, toplu yağmurlama sistemi planlamaları bu saha üzerinde yapılmış ve maliyetleri istek ve nöbet su dağıtım yöntemlerine göre belirlenerek, karşılaştırmaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre arazi toplulaştırması ile proje maliyeti istek sisteminde %17.4, nöbet sisteminde %6 düşmüş, işletme enerji maliyetleri ise sırasıyla %17.8 ve %18.2 daha az gerçekleşmiştir. İstek ve nöbet yöntemi masraflar açısından karşılaştırıldığında, istek sistemi toplulaştırma ile birlikte uygulanan toplu yağmurlama şebekesi hem proje ve hem de işletme masraflarında sırasıyla %37.2 ve %17.8 tasarruf sağlamaktadır. Sonuç olarak istek yöntemine göre planlanan toplu yağmurlama sistemi projesinin arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanması önemli ölçüde tasarruf sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arazi toplulaştırma, toplu yağmurlama şebekesi, proje maliyeti, işletme maliyeti, ekonomik değerlendirme.

The Effect of Land Consolidation on Project and Operating Costs of Collective Sprinkler System

Abstract

This study was performed to determine the effect of land consolidation on collective sprinkler system project and management cost of such system. Research was conducted at land-consolidated areas of Yenisu town of Konya-Çumra province. The pilot area was selected and collective sprinkler system designs were applied on the pilot area. The cost was determined in accordance of demand water delivery and rotation water delivery system and results were comparatively analyzed. The results showed that project costs reduced as 17.4% and 6% by land consolidation for demand water delivery and rotation water delivery system, respectively. Management energy costs for those delivery systems reduced as 17.8% and 18.2%, respectively. By comparison demand water delivery and rotation water delivery system in accordance of management costs, there was found 37.2% and 17.8% savings in both project and management costs, respectively by using demand water delivery system with land consolidation and combine sprinkler system. In result, collective sprinkler system with demand water delivery system and land consolidation resulted important savings.

Keywords: Land consolidation, collective sprinkler system, project cost, operating cost, economical analysis

Giriş

Konya havzası yaklaşık 5 milyon ha yüz ölçüme sahip olup, bunun 2.9 milyon hektarı tarım arazilerinden oluşmaktadır. Türkiye'nin tarım arazilerinin yaklaşık %12'si bu havzada bulunmaktadır. Havzada yağış düşük olup, yarı kurak iklime sahiptir. Su kaynakları varlığı bakımından da fakirdir. Dolayısıyla havzada çok geniş bir alanda yağışa dayalı tarım yapılabilmekte ve bu alanda sınırlı sayıda ürün yetiştirilebilmektedir. Halbuki

*Bu makale Salih AKKAYA'nın "Arazi Toplulaştırmasının Toplu Yağmurlama Sistemlerinin Projelenmesine ve İşletilmesine Etkileri" isimli doktora tezinden derlenmiştir.

sulama imkanı bulunsa, havza tarım alanlarının tamamı sulamaya uygundur. Havza tarım alanlarının tümünün sulanabilmesi için gerekli yıllık su miktarı yaklaşık 18 milyar m³ civarındadır. Mevcut kullanılabilir su kaynakları potansiyeli ise 5 milyar m³/yıl'ın altında olup bunun büyük bir bölümünü yer altı suları oluşturmaktadır. Buna göre havzanın sulama suyu açığı yaklaşık 13 milyar m³/yıldır. Verilen bu rakamlardan da görüleceği üzere havzada önemli miktarda su açığı vardır. Kara ve ark. (1992)'nin bildirdiğine göre, KOP bölgesindeki su açığın kapatılması için komşu havza imkanlarından yararlanmak düşünülebilirse de, buralardan sağlanabilecek su miktarı hem sınırlıdır hem de ekonomikliği tartışmalıdır. Bu durumda, havzada sulanan alanların arttırılabilmesi için mevcut su kaynaklarının akılcı ve etkin kullanımı zorunluluk arz etmektedir. Bu da su kayıplarını en düşük seviyeye indirerek sulama randımanını yükselten sulama teknolojilerinin uygulanmasıyla sağlanabilir.

Sulamada su tasarrufu sağlayan sulama metotları basınçlı sulama metotları olan yağmurlama ve damla sulamadır. Gerektiği şekilde planlanan ve işletilen yağmurlama sistemlerinde sulama randımanı %80'den daha büyük gerçekleştirilmektedir (Keller ve Bliesner, 1990; Clemmens ve Dedrick, 1994). Orta Anadolu'da bazı araştırmacılar (Beyribey, 1989; Çakmak, 1994; Ünlükalaycı, 1994; Topak, 1996; Topak ve ark., 2003) tarafından yapılan araştırmalarda su uygulama randımanı salma sulamada ortalama %55 civarında iken yağmurlama sulamada %75'den fazladır. Topak ve Acar (2010)'ın bildirdiğine göre, Konya havzasında sulama randımanı yüksek olup %70 seviyesindedir. Araştırmacılar, havza sulamasında yaygın şekilde yer altı sularının kullanılması ve hemen tüm bitkilerin sulanmasında basınçlı sulama yöntemlerinin kullanılıyor olması nedeniyle bu değere ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Önemli ölçüde su tasarrufu sağlayan basınçlı sulama yöntemleri, bir sulama sistemine ihtiyaç göstermesi, yani yatırımını gerektirmesi ve sürekli enerji tüketmesi gibi nedenlerle önemli bir maliyet gerektirmektedir. Bu hususu göz önüne alan devletimiz özellikle sulamada yer altı suyu kullanılan yerlerde toplu yağmurlama sistemi uygulamasını önceliklileri arasına almıştır. Çok sayıda tarımsal işletme arazisini kapsayan, büyük alanlara hizmet götüren sistemlere "toplu yağmurlama sistemi" denir (Yıldırım, 2008). Toplu yağmurlama sisteminde, pompadan alınan su toprak altı boru şebekesi ile parsellere iletilir, her parselin başında bulunan hidranttan alınan su parseldeki yağmurlama sistemine verilir. Pompa hem suyun yeraltından yer yüzeyine çıkarılmasını hem de iletim ve püskürtmeyi sağlar. Sistemdeki suyun çiftçilere dağıtılmasında istek ve nöbet sistemlerinden biri uygulanmaktadır.

Yağmurlama sisteminde, sistem elemanlarının ölçüleri standart ve sistem basıncı belirli sınırlar içerisinde olduğu için lateraller birbirine paralel ve püskürtücü aralıkları birbirine eşit olmak zorundadır. Arazide homojen bir ıslatma deseni elde etmek için bu gereklidir. Bu nedenle yağmurlama yönteminin şekli bozuk parseller ve küçük parsellerde uygulanması güçleşmektedir. Dolayısıyla yağmurlama yöntemi uygulanacak arazilerde parsellerin büyük ve dikdörtgen şekilde olması istenir.

Bir proje alanında her bir işletmeye ait birbirinden farklı yerlere dağılmış, şekilleri bozuk, parçalanmış parsellerin birleştirilerek düzgün geometrik şekilli büyük parsellere dönüştürülmesi amacıyla yapılan tarımsal alan düzenlemesine arazi toplulaştırması denir (Kara, 1980). Arazi toplulaştırmanın sulama, ulaşım ve tesviye projeleriyle birlikte uygulanmasına "çok yönlü arazi toplulaştırması" denir. Çok yönlü arazi toplulaştırması işletmecilik yönünden kolaylık sağlar, girdi azalması sağlar, tarımsal altyapı projelerinde giderleri azaltır ve proje yapımı ve uygulama kolaylığı sağlar.

Bu nedenlerle arazi parçalılığının yaşandığı alanlarda, sulama projesi uygulanacağı durumda, arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu husus

göz önüne alınarak Türkiye'deki arazi toplulaştırma projeleri çok yönlü olarak uygulanmaktadır. Toplulaştırma ile her parsel su ulaşımı sağlandığı için sulama oranı artmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar arazi toplulaştırması uygulaması ile sahada oluşturulan altyapı projelerinde özellikle yol, drenaj şebekesi ve sulama şebekesi ağında önemli seviyelerde azalmalar olduğunu ve yine proje masraflarının da önemli oranda azalma olduğunu göstermektedir. Örneğin Çelebi (1989)'nin yapmış olduğu bir çalışmada toplulaştırmaz koşullarda yaklaşık 229 km kanalet sulama şebekesine ihtiyaç gösteren bir sulama alanında, toplulaştırma ile bu şebeke uzunluğu 159 km'ye azalarak, kanalet boyunda %30.6 oranında azalma göstermiştir. Ercan (1973) arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanan sulama projesinde, proje giderinde ortalama %36.7 tasarruf sağladığını bildirmiştir. Ayrıca arazi toplulaştırması uygulamasının sulama şebekesinde sulama performansını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Bu kapsamda Uçar ve Kara (2006)'nın Isparta Atabey sulamasında yaptıkları bir çalışmada, toplulaştırma yapılan saha ile yapılmayan kısım arasında yeterlilik, etkinlik, sulama randımanı ve sulama oranı konularında farklılık olduğu belirlenmiş ve toplulaştırma yapılan sahanın sözü edilen performans göstergeleri bakımından daha iyi seviyede olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yine arazi toplulaştırması dikdörtgen dışı parsel şeklini de önemli ölçüde azaltarak, tarım tekniği açısından arzu edilen dikdörtgen parsel haline dönüştürmektedir. Uçar ve Kara (1997)'nin Çumra-Küçükköy' de yapmış oldukları bir araştırmada, arazi toplulaştırması ile çokgen ve şekilsiz parsel oranı %83'den %16'ya düşürüldüğünü bildirmişlerdir. Uçar ve ark (2003)'nin Çumra'nın bazı birimlerinde uygulanmış toplulaştırma sahalarında yaptıkları bir araştırmada, arazi toplulaştırması ile dikdörtgen parsel oranının %25'lerden %85-90'lara ulaşmış olduğunu bildirmişlerdir.

Konya bölgesinde yer altı sularının kullanıldığı ve arazi toplulaştırmalı toplu yağmurlama sulama projesinin uygulandığı sulama alanlarından birisi de Konya-Çumra-Yenisu Kasabası sulamasıdır. Bu makalede özellikle sulama suyu kaynağını yer altı sularının oluşturduğu toplu yağmurlama şebekelerinde, arazi toplulaştırması ile istek ve nöbet yöntemi işletme şekillerinin proje maliyetine ve enerji maliyetine etkileri belirlenerek, karşılaştırması yapılmıştır. Bu kapsamda Konya-Çumra Yenisuköyü'nde arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanan toplu yağmurlama sulama projesi yer altı sulama işletmesi analiz edilmiştir.

Materyal ve Metod

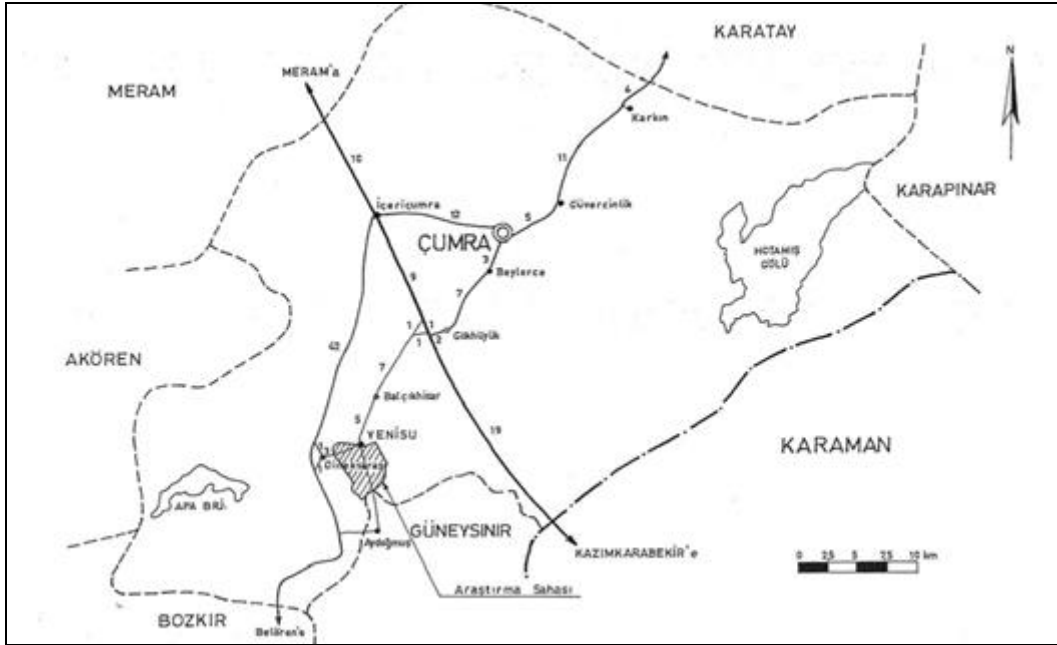
Bu çalışmada, Konya-Çumra ilçesi Yenisu köyü'nde 1997 yılında arazi toplulaştırması uygulanan 493 hektarlık saha materyal olarak kullanılmıştır (Şekil 1).

Araştırma bölgesi karasal iklime sahip olup, yazları kurak ve sıcak, kışları ise soğuktur. Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış 323 mm, sıcaklık ortalaması ise 11.5 °C'dir. Araştırma alanının 3 farklı noktasında açılan profillerden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Toprak analizlerine göre, araştırma alanı toprakları orta bünyeye sahip olup, infiltrasyon hızı ortalama 14 mm/h ve toprakların kullanılabilir faydalı su kapasitesi ise 66-91 mm/90 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Araştırma alanı toprağının bazı fiziksel özellikleri

Profil No	Toprak Derinliği (cm)	Tekstür				Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Kullanılabilir Su (mm)
		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Sınıfı				
1	0-30	26.6	23.2	50.2	SCL	1.30	23.9	16.6	28.5
	30-60	20.6	23.2	56.2	SCL	1.36	24	16.4	31
	60-90	20.6	21.2	58.2	SCL	1.40	23	15.4	31.9
2	0-30	20.6	25.2	54.2	SCL	1.33	24	16.5	29.9
	30-60	22.6	25.2	52.2	SCL	1.31	23.2	16.4	26.7
	60-90	22.6	25.2	52.2	SCL	1.32	23.9	16.1	30.9
3	0-30	14.6	19.2	66.2	SL	1.53	20.5	15.4	23.4
	30-60	23.6	21.2	55.2	SCL	1.35	21.4	16.3	20.7
	60-90	24.6	23.2	52.2	SCL	1.36	21.5	16.1	22

Araştırma sahası toplulaştırma öncesi 1200 parselle sahip, ortalama parsel büyüklüğü 4 dekar ve işletme başına parsel sayısı 7 iken, toplulaştırma sonrasında parsel sayısı 419'a, işletme başı parsel sayısı 2'ye düşmüş olup, parsel büyüklüğü ortalama 11 dekara yükselmiştir. Sahada ağırlıklı olarak hububat tarımı yapılmakta olup, ekiliş oranı %35'tir. Bunu %20 ve %10 ile fasulye ve şekerpancarı izlemektedir. Proje sahasında sulama, 1996 yılında DSİ tarafından açılan 8 adet kuyudan temin edilen, yaklaşık 310 l/s debideki sulama suyu ile gerçekleştirilmektedir.

**Şekil 1.** Araştırma alanının yeri



Şekil 2. Araştırma alanı ve seçilen pilot saha (Toplulaştırma öncesi ve sonrası)

Çalışmada, arazi toplulaştırmasının toplu yağmurlama şebekesi planlaması ve işletilmesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırma sahasında, sahayı temsil edecek özellikte pilot bir bölge seçilmiş olup, çalışma bu alanda yürütülmüştür (Şekil 2). Pilot saha, debisi 50 l/s olan 40050 nolu kuyunun 80 ha'lık sulama alanından oluşmuştur. Çalışma kapsamında, pilot sahada arazi toplulaştırmasının toplu yağmurlama şebekesi proje maliyetlerine etkisini istek ve nöbet işletme yöntemlerine göre belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Bu analizleri yapabilmek için; sahanın parsel büyüklük dağılımları toplulaştırma öncesi ve sonrası için 0-5, 5-10 ve 10 da'dan büyük parsel grupları için grup ortalaması parseller belirlenmiş ve bu örnek parsel büyüklükleri için yağmurlama sistemleri planlamaları yapılmıştır. Bu bağlamda, pilot sahada, toplulaştırma öncesi durum için toplu yağmurlama sistemi planlamak için küçük parselleri temsilen 4.4 da ve diğer parselleri temsilen ise 7.4 da büyüklüğündeki parseller örnek olarak seçilmiştir. Toplulaştırma sonrası durumda ise küçük parselleri temsilen 3.5 da ve diğer grup parseller için ise 11.7 da büyüklüğündeki parsellerde yağmurlama sistemi planlamaları yapılmıştır. Bu örnek planlamalar üzerinden hareketle, pilot sahanın toplu yağmurlama projesi maliyetleri su dağıtım yöntemine göre dolar (\$) bazında hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Toplu yağmurlama sistemi proje bedellerinin belirlenmesinde, devletin inşaat birim fiyatları dikkate alınmış ve proje toplam maliyetleri dolar (\$) üzerinden ifade edilmiştir. Kuyunun işletilmesi için gerekli enerjinin yıllık masrafı, yıllık tüketilen elektrik (kW) enerjisi miktarının elektrik birim fiyatı ile çarpılması yoluyla hesaplanmış ve dolara dönüştürülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Toplulaştırmanın sağladığı teknik ve ekonomik yararları ortaya koyabilmek için, araştırma sahası için hem toplulaştırma öncesi ve hem de toplulaştırma ile birlikte yağmurlama sulama şebekesi proje ve işletme maliyetleri ayrı analiz edilmiştir. Maliyet analizinde, borulu sulama şebekelerinin işletilmesinde uygulanan istek ve nöbet sistemi su yönetim uygulamaları esas alınmıştır.

Toplulaştırmasız Koşulda Sulama Şebekesi Proje ve İşletme Maliyetleri

Araştırma alanı için toplulaştırmasız koşullarda proje uygulaması yapılacak bir toplu yağmurlama şebekesinin proje ve işletme masrafları Çizelge 2 ve Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği üzere, söz konusu pilot alanda toplulaştırma projesi uygulanmadan önce toplu yağmurlama sistemi projesi tesis edilmiş olsaydı, proje maliyeti istek yöntemine göre 67.587 \$ ve eğer nöbet yöntemine göre 94.566 \$ olarak belirlenmiştir. Projenin birim alana maliyetleri ise istek sisteminde 865.7 \$ ve nöbet sisteminde 1211.2 \$ olarak belirlenmiştir. Birim alana düşen proje maliyeti yönünden karşılaştırdığımızda, nöbet yöntemine göre proje yapımı istek yöntemine göre yaklaşık %40 daha pahalıya mal olmaktadır. Bu sonuçlar, toplulaştırmasız koşulda, nöbet yöntemi işletme şekline göre planlanacak borulu sulama şebeke projesi maliyetinin çok daha yüksek seviyede gerçekleşeceğini göstermektedir.

Çizelge 2. Toplulaştırmasız koşulda toplu yağmurlama sistemi metraj ve bütçesi

Proje Malzemesi		İstek Yöntemi	Rotasyon Yöntemi
Adı	Birimi		
PVC Boru uzunluğu	m	40281	38.791
Hidrant sayısı	adet	19	16
Yağmurlama başlığı	adet	1179	1179
Vana sayısı	adet	4	13
Pikdöküm malzeme	Adet-kg	107-1841	104-2896
Dirsek sayısı	adet	25	13
Tespit kitlesi	adet-kg	54	46
Toplam yük kaybı	m	49.91	54
Motor gücü	kW-Hm	45-55	55-69
Motor-pompa ünite maliyeti	\$	2.967	3.800
Pilot alan toplam proje maliyeti	\$	67.587	94.566
Birim alana (ha) maliyet	\$	865.7	1211.2

Çizelge 3 verilerinden görüleceği gibi, toplulaştırma öncesi durumda toplu yağmurlama sisteminin yıllık işletme enerji giderleri istek yönteminde 5.625 \$, nöbet yönteminde ise 6.875 \$ olarak hesaplanmıştır. Birim alana işletme giderleri ise yıllık baz da istek yöntemine göre 72 \$ ve nöbet yöntemine göre ise 88 \$ olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar istek yöntemi sulama işletmeciliğinin masraflarının daha düşük olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Toplulaştırmasız koşulda toplu yağmurlama şebekesi işletme (enerji) maliyeti

	İstek yöntemi işletme	Nöbet yöntemi işletme
Motor gücü (kW)	45	55
Manmetrik yükseklik (mss)	55	69
Kuyunun yıllık enerji gideri (\$)	5.625	6.875
Birim alana (ha) enerji masrafı (\$)	72.03	88.03

Toplulaştırma ile Birlikte Sulama Şebekesi Proje ve İşletme Maliyetleri

Pilot alanda toplu yağmurlama sisteminin toplulaştırma projesi ile birlikte uygulanması durumunda toplu yağmurlama şebekesinin proje ve işletme masrafları Çizelge 4 ve Çizelge 2’de verildiği gibidir. Çizelge 4 incelendiğinde ve Çizelge 2 ile kıyaslandığında, arazi toplulaştırması ile özellikle PVC boru ihtiyacının yarıya yakın azaldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca yine diğer malzemelerde de önemli seviyede azalmalar söz konusudur.

Çizelge 4'den görüleceği gibi arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanacak toplu yağmurlama şebekesi projesinin istek yöntemine göre maliyeti 55.853 \$, nöbet yöntemine göre planlanması halinde ise 88.893 \$ mal olmaktadır. Birim alan bazında bu değerler sırasıyla 714 ve 1 137 \$/ha olarak belirlenmiştir. Bu veriler, toplu yağmurlama şebekesinde işletme şeklinin proje maliyetlerini etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Özellikle nöbetleşe su dağıtımında, proje maliyeti çok yükselmektedir. Çizelge 4 ve Çizelge 2 birlikte değerlendirildiğinde, nöbet yönteminde, proje maliyetinin toplulaştırma ile de önemli bir azalma göstermediği dikkat çekmektedir.

Çizelge 4. Toplulaştırılmalı koşulda toplu yağmurlama sistemi metraj ve bütçesi

Proje Malzemesi		İstek Yöntemi	Rotasyon Yöntemi
Adı	Birimi		
PVC boru uzunluğu	m	22925	21350
Hidrant sayısı	adet	11	16
Yağmurlama başlığı	adet	892	946
Vana sayısı	adet	5	11
Pikdöküm malzeme	Adet-kg	59-1446	83-2742
Dirsek sayısı	adet	3	3
Tespit kitlesi	adet-kg	29	34
Toplam yük kaybı	m	41.2	27.6
Motor gücü	kW-Hm	37-40	45-57
Motor-pompa ünite maliyeti	\$	2.067	3.140
Pilot alan toplam proje maliyeti	\$	55.853	88.893
Birim alana (ha) proje maliyeti	\$	714.4	1137.0

Çizelge 5. Toplulaştırma ile birlikte toplu yağmurlama şebekesi uygulamasının işletme (enerji) maliyeti

	İstek yöntemi işletme	Nöbet yöntemi işletme
Motor gücü (kW)	37	45
Manometrik yükseklik (mss)	40	57
Kuyunun yıllık enerji gideri (\$)	4.625	5.625
Birim alana (ha) yıllık enerji masrafı (\$)	59.2	72.02

Toplu yağmurlama sisteminin arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanması durumunda, yıllık enerji masrafı istek yöntemi sulama işletmeciliğinde 4 625 dolar, nöbet yöntemi işletmecilikte ise 5 625 dolar olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5). Birim alana yıllık enerji masrafı ise istek yönteminde 59 dolar ve nöbet yöntemi işletmecilikte 72 dolar olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, toplulaştırma yapılmış durumda toplu yağmurlama sistemlerinin istek yöntemine planlanmasının enerji maliyeti yönünden önemli avantaj sağladığını göstermektedir.

Ekonomik Değerlendirme

İstek ve nöbet yöntemlerinin toplulaştırmasız ve toplulaştırılmalı koşulda toplu yağmurlama sistemi proje ve işletme enerji masrafları yönünden karşılaştırılması Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi, istek sistemine göre planlanacak toplu yağmurlama projesi toplulaştırma ile birlikte uygulanması halinde, toplulaştırmasız göre proje maliyetinde %17.4 ve işletme enerji maliyetinde ise %17.8 daha tasarruflu olmaktadır. Nöbet sisteminde bu değerler %6 ve %18.2 olarak gerçekleşmiştir. Bu verilere göre, arazi toplulaştırması istek sistemine göre işletme şeklinde masrafları daha fazla azaltmaktadır.

Çizelge 6'ya göre, proje ve işletme masrafları açısından değerlendirildiğinde istek sistemi sulama işletmesi, nöbet sistemine göre toplulaştırmasız koşulda %28.5 ve %18.2, toplulaştırma koşulunda ise %37.2 ve %17.8 daha ekonomik bulunmuştur. Bu sonuçlar istek sistemine göre projelendirilmenin daha ekonomik olduğunu göstermektedir. Nitekim Yıldırım ve ark. (2003), yaptıkları bir çalışmada istek yöntemine göre işletilen toplu yağmurlama şebekesinde proje maliyetinin, nöbet yöntemine göre %44 daha düşük gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Uygulamada da toplu yağmurlama şebekeleri, işletme kolaylığı nedeniyle İstek sistemine göre projelendirilmektedir.

Çizelge 6. Ekonomik karşılaştırma

İşletme yöntemi	Masraf unsuru	Toplulaştırmasız koşullarda	Toplulaştırma koşullarında	Toplulaştırmanın maliyete etkisi (%)
İstek sistemi	Proje maliyeti (\$)	67.587	55.853	17.4
	Enerji gideri (\$/ha)	5.625	4.625	17.8
Nöbet sistemi	Proje maliyeti (\$)	94.566	88.893	6.0
	Enerji gideri (\$/ha)	6.875	5.625	18.2
İşletme şeklinin maliyete etkisi (%)	Proje maliyeti	28.5	37.2	
	Enerji gideri	18.2	17.8	

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar arazi toplulaştırması ve sulama şebekesi işletme yönteminin toplu yağmurlama sistemi tesis maliyetlerini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Tarım arazilerinin parçalı, parsellerin küçük ve şekilsiz olduğu bölgelerde, toplu yağmurlama sistemi projelerinin istek yöntemi işletme şekline göre planlanması ve toplulaştırma ile birlikte uygulaması proje maliyetlerinde önemli ölçüde ekonomiklik sağlamaktadır.

Kaynaklar

- Beyribey, M. (1989). Konya Alakova yer altı suyu işletmesinde su dağıtım ve kullanım etkinliği. Doktora Tezi, Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 79 s. Ankara.
- Clemmens, A.J., Dedrick, A. R. (1994). Irrigation techniques and evaluations. Tanji, K .K., Yanon, B. (Eds): Advances in series in Agricultural Sciences, Springer, Berlin, 64-103.
- Çakmak, B. (1994). Konya- Çumra sulamasında su dağıtım ve kullanım etkinliği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 134 s. Ankara.
- Çelebi, M. (1989). Karaman ovasında toplulaştırma alanlarındaki parselasyonun parsel boyutları ve Kültürteknik hizmetlere etkisi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 122 s. Konya.
- Ercan, F. (1973). Türkiye'de arazi toplulaştırma çalışmaları. Köy İşleri Bakanlığı, Toprak Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kara, M. (1980). Arazi Toplulaştırması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları No:111, Trabzon.
- Kara, M., Şimşek, H., Çiftçi, N., Topak, R. (1992). Konya Ovaları Projesinde (KOP) su potansiyeli ve ihtiyacı. IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Bildirileri, 119-127. 24-26 Haziran 1992, Erzurum.
- Keller, J., Bliessner, R. D. (1990). Sprinkler and Trickle Irrigation. AVI Book. Van Nostrand Reinhold. Newyork.
- Ünlükalaycı, A. (1994). Konya Ilgın Atlantı Ovası Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 134 s. Ankara.

- Topak, R. (1996). Konya-Çumra Ovasındaki yağmurlama sulamalarında uygulama sorunları. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 80 s. Konya.
- Topak, R., Acar, B. (2010). Sustainable irrigation and importance of technological irrigation systems for Konya Basin. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(2):65-70.
- Topak, R., Acar, B., Kara, M., Çiftçi, N., Şahin, M. (2003). Çumra ve Çumra Ova Sulama Birlikleri sulama şebekelerinde yeni işletme şeklinin performans göstergelerine etkileri. II. Ulusal Sulama Kongresi, Bildiriler Kitabı, 66-73. 16-19 Ekim, Aydın.
- Uçar, Y., Kara, M. (1997). Konya-Çumra-Küçükköy'de arazi toplulaştırmasının parsel özellikleri ve tarımsal altyapı hizmetlerine etkisi. 6. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri s.51-61, 5-8 Haziran, Kirazlıyayla-Bursa.
- Uçar, Y., Kara, M. (2006). Arazi toplulaştırmasının su iletim ve dağıtım performansına etkisi. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(1): 117-124.
- Uçar, D., Çiftçi, N., Uçar, Y.(2003). Konya Çumra ilçesinin bazı köylerinde arazi toplulaştırmasının tarımsal altyapı hizmetlerine etkisi. II. Ulusal sulama kongresi, Bildiriler Kitabı, 279-290. 16-19 Ekim, Aydın.
- Yıldırım, O. (2008). Sulama sistemlerinin tasarımı. Ankara üniversitesi Yayın No:1565. Ankara.
- Yıldırım, O., Selenay, M. F., Uzun, Ö. Ö., Özdüzen, N. S. (2003). Toplu yağmurlama ve damla sulama sistemlerinde istek ve nöbet işletme yöntemlerinin karşılaştırılması. II. Ulusal sulama kongresi, Bildiriler Kitabı, 127-133. 16-19 Ekim, Aydın.

Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Zeleny Sedimentasyon ile Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN,
Sümevra HAMZAOĞLU, Berat DEMİR, Enes YAKIŞIR

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya
mehmetsahin222@yahoo.com

Öz

Bu çalışmada ülkemizin kışlık bölgelerinde yetiştirilmek üzere tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday çeşitleri Konya merkez lokasyonunda üç yıl süreyle yetiştirilmiş; verim ve bazı kalite özellikleri belirlenerek bu özelliklerin Zeleny sedimentasyon değeri ile ilişkileri incelenmiştir. Çeşitlerin üç yıllık ortalama Zeleny sedimentasyon değeri 37.72 ml, tane verimi 487.8 kg/da, bin tane ağırlığı 33.12 g, protein oranı %12.68, sertlik (PSI) 45.60, ekmek ağırlığı 142.1 g, ekmek hacmi 436.20 ml, farinograf gelişme süresi (FGS) 6.00 dk, farinograf su absorpsiyonu %60.21, farinograf yumuşama değeri 53.46 BU, farinograf kalite sayısı (FQN) 124.90, ekstensograf 135. dk enerji değeri 112.1 cm² olarak belirlenmiştir. Zeleny sedimentasyon değeri ile verim (-0.3528), bin tane ağırlığı (-0.2645), protein oranı (0.4373), sertlik (-0.3072), ekmek hacmi (0.4442), farinograf gelişme süresi (0.3933), farinograf su absorpsiyonu (0.3565), farinograf yumuşama değeri (-0.3435) farinograf kalite sayısı (0.4854) arasındaki korelasyon istatistik olarak %1 (p<0.01) seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeleny sedimentasyon ile ekstensograf 135. dk enerji değeri (0.2264) arasındaki korelasyon %5 (p<0.05) seviyesinde önemli, ekmek ağırlığı arasındaki korelasyon istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, Zeleny sedimentasyon, verim, kalite özellikleri

Investigation of the Relationship between Zeleny Sedimentation and Yield and Some Quality Traits in Winter Bread Wheat Varieties

Abstract

In this study, some bread wheat varieties registered to be grown in winter regions of our country were grown in Konya central location for three years and some quality traits were determined and their relations with Zeleny sedimentation value were investigated. Mean value of varieties were determined; Zeleny sedimentation; 37.72 ml, grain yield; 487.8 kg/da, thousand kernel weight 33.12 g, protein content 12.68%, hardness (PSI) 45.60, bread weight 142.14 g, bread volume 436.20 ml, farinograph development time 6.00 min, farinograph water absorbtion 60.21%, farinograph softening degree 53.46 BU, farinograph quality number 124.90, extensograph 135. min, energy value 112.1 cm² as. Correlation were found at the significant level of %1 (p<0.01) statistically between Zeleny sedimentation and yield (-0.3528), thousand kernel weight (-0.2645), protein content (0.4373), hardness (-0.3072), bread volume (0.4442), farinograph development time (0.3933), farinograph water absorbtion (0.3565), farinograph softening degree (-0.3435), farinograph quality number (0.4854). Correlation between Zeleny sedimentation and extensograph 135. min energy value (0.2264) was found at the significant level of %5 (p<0.05) and corelation between bread weight were found not significant statistically.

Keywords: Bread wheat, Zeleny sedimentation, yield, quality traits

Giriş

Buğday ve un kalitesini belirlemek için birçok kalite kriteri kullanılmaktadır. Bu kriterler un sanayicisinin ya da tüketicilerin kullanım durumuna göre farklı anlamlar ifade etmektedir. Yüzyıllar boyunca ekmek ve buğdaydan elde edilen ürünler toplumların kültür, beslenme ve ekonomik istikrarı ve refahına paralel olarak gelişmektedir. Bir bölgedeki buğday kalitesini belirleyen unsurlar, bölgenin ekolojik koşulları (yağış, soğuk, sıcaklık vb.) ve çeşit özellikleridir. Kalite; kısaca sanayici ve tüketicilerin talep ettikleri özelliklerin bütünüdür. Buğdayda protein miktarı yanında protein kalitesi de önemli bir özelliktir.

Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında ekmek hacmi, ekmek ağırlığı gibi ekmek özelliklerinin iyi olması son hedeftir. Bu nedenle ıslah edilen genotiplerin bu özelliklerini yansıtan reolojik özelliklerin tespiti önemlidir. Hamurun viskoelastiki yapısı, fermantasyonda gaz tutma kapasitesi ve gluten proteinin özelliğine bağlıdır (Şahin ve ark., 2013). Protein kalitesinin değerlendirilmesine yönelik çok çeşitli yöntemler kullanılır. Bu yöntemler, belirli bir son ürün için unun uygunluğunu ve performansını tahmin etmede kullanılmaktadır. Zeleny sedimantasyon, gluten indeks, farinograf, ekstensograf, alveograf, miksograf testleri hamurun kuvveti hakkında önemli bilgiler vermektedir (Carson ve Edwards, 2009). Daha çok genetik yapı tarafından belirlenen sedimantasyon (Koçak ve ark., 1992) birçok araştırmacı tarafından gluten kuvvetinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Axford ve ark., 1979; Zeleny, 1971; Atlı, 1987). Sedimantasyon değeri unun son ürün yapım kalitesi ile yakından ilgili olan gluteninlerin şişmesi ile ilişkilidir (Ünal, 1991; Eckert ve ark., 1993). Bu nedenle kaliteli buğday unlarının Zeleny sedimantasyon değeri daha yüksek çıkmaktadır (Özkaya ve Kahveci, 1990; Köksel ve ark., 2000; Atlı ve Koçak, 2004).

Un sanayicileri, ihracatçılar ve değişik tüketici kesimlerinin kaliteli ekmeklik buğday unu talepleri her geçen gün artmaktadır. Bundan dolayı buğday ıslah çalışmalarında sanayicinin ve tüketicinin taleplerinin karşılanabilmesi için kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerin çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılması bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bu çalışmada ülkemizin kışlık bölgelerinde yetiştirilmek üzere tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday çeşitleri Konya merkez lokasyonunda üç yıl süresince yetiştirilmiş, verim ve bazı kalite özellikleri belirlenerek bu özelliklerin Zeleny sedimantasyon değeri ile ilişkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada kışlık olarak yetiştirilen 30 adet ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 3). Deneme materyalinin Konya merkezde bulunan enstitü arazisine üç tekerrür halinde her yıl Ekim ayı ortalarında ekimleri yapılmış olup, hasattan sonra tartılarak her bir çeşidin tane verimi hesap edilmiştir. Denemelerin yürütüldüğü alanın toprakları killi aluviyal özelliklere sahip, pH 8.2'dir. Denemelerde her yıl toplamda 100 mm su olacak şekilde, 3 kez yıllık yağışa ilave olarak damla sulama sistemi ile sulama yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme lokasyonunun özellikleri

Yetiştirme Dönemi	Çevre	Yağış (mm)	İlave sulama (mm)	Ortalama verim (kg/da)
2012-2013	Konya merkez	201.2	100	516.1
2013-2014	Konya merkez	366.9	100	616.9
2014-2015	Konya merkez	193.6	100	310.2

Araştırmada kalite analizleri enstitü laboratuvarında yapılmıştır. Hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, sertlik, Zeleny sedimantasyon analizleri iki tekerrürlü yapılmış, farinograf ve ekstensograf analizleri tekerrürler birleştirilerek her bir çeşitte tek analiz yapılmıştır. Materyalin bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı Williams ve ark. (1988)'e göre yapılmıştır. Buğday taneleri Perten 3100 marka kırma değirmeninde 0.8 mm elek çapı kullanılarak kırma haline getirildikten sonra protein, sertlik ve rutubet analizleri yapılmıştır. Protein miktarı, Dumas yöntemine göre öğütülen tane örneklerinde, azot tayin cihazı LECO FP 528 cihazı ile (azot oranı * 5.70) AOAC 992.23 metoduna göre belirlenmiştir (Anonymous, 2009). Sertlik (Particle size index) Near infrared reflektans spektroskopisi (NIR) (FOSS 2500F) cihazı ile AACC 39-70A'ya göre analiz edilmiştir (Anonymous, 2000). AACC metot 26-95'e göre (%14.5 rutubet olacak şekilde) tavlansak, AACC metot 26-50'ye göre Brabender Junior değirmende 70 GG elek kullanılarak öğütülmüş bu unlardan Zeleny sedimantasyon, farinograf, ekstensograf analizleri ve ekme yapılmıştır. Zeleny sedimantasyon analizi, ICC-Standart No.116 metoduna göre (Anonymous, 1981), farinograf analizi (Farinograf-AT-Brabender Germany) AACC 54-21'e göre yapılmıştır. Ekstensograf analizleri (Ekstensograf-E Brabender Germany) AACC 54-10' a göre yapılmıştır (Anonymous, 2000). Ekmek pişirme denemeleri, katkısız direkt hamur işlemini esas alan (AACC-10/10) ekme pişirme metodu modifiye edilerek kullanılmıştır (Elgün ve ark., 2001). 100 gram una %3 maya, %1.5 rafine tuz ve farinografta kaldırdığı suyun %2 fazlası verilerek hamur olgunlaşmaya kadar yoğurulmuştur. Her bir hamur fermantasyon kaplarına konularak %70 nispi rutubetteki fermantasyon dolabında 30 °C'de 30 dakika dinlendirilip havalandırılmıştır. İkinci kez 30 dakikalık fermantasyon sonunda şekil verilip ekme pişirme kaplarına koyulmuştur. Son olarak 55 dakikalık fermantasyondan sonra 230 °C'deki taş tabanlı pişirme fırınında 25 dakika pişirilmiştir. Ekmek hacmi ise içinde sorgum tohumu bulunan ekme hacmi ölçme cihazı ile yer değiştirme metoduna göre ölçülüp ağırlıkları terazide tartılarak kaydedilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar JMP11 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir

Bulgular ve Tartışma

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, Zeleny sedimantasyon analizleri 2 tekerrürlü olarak yapılmış ve varyans analiz sonuçları verilmiştir (Çizelge 2). Ekmek ağırlığı, ekme hacmi, farinograf ve ekstensograf çalışması tekerrürler birleştirilerek tekrarsız analiz edilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Deneme örneklerinin varyans analizi (kareler toplamı)

Kaynak	SD	TVRM	BNT	HKT	PRT	SRT	ZLN Sed.
Çeşit	29	290187.5**	1170.7**	342.6**	41.01**	4190.0**	4554.3**
Yıl	2	3032264.4**	3050.4**	1789.9**	39.61**	16212.3**	819.7**
Tekerrür	1	2007.5	15,8	0.465	0.259	121.7	3.5
Çeşit * yıl	58	502122.7**	691.8**	400.1**	42.10**	5384.5**	2134.4**
Hata	89	353742.4	126.9	111.5	12,79	3572.0	255.9
DK (%)		12.92	3.70	1.47	2.91	10.8	4.48
AÖF _(0.05)		72.48	1.36	1,28	0.43	7.61	1.94

** : % 1(p<0.01) düzeyinde önemli, SD: Serbestlik Derecesi, TVRM: Tane Verimi, BNT: Bin Tane Ağırlığı, HKT: Hektolitre Ağırlığı, PRT: Protein Oranı, SRT: Sertlik(PSI), ZLN Sed.: Zeleny Sedimantasyon, DK: Değişim Katsayısı, AÖF: Asgari Önemli Farklılık.

Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, sertlik ve Zeleny sedimantasyon değerleri bakımından çeşitler ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş, aynı özellikler bakımından çeşit * yıl interaksiyonunun %1 seviyesinde ($p < 0.01$) önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). 2012-2013 ve 2014-2015 bitki yetiştirme döneminde yağış miktarı birbirine yakın olmasına rağmen verim miktarlarının farklı olması bitkinin suya ihtiyaç duyduğu dönemde düşen yağış miktarı ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Zeleny Sedimantasyon

Denemenin üç yıllık Zeleny sedimantasyon değeri ortalaması 37.72 ml olmuştur. Zeleny sedimantasyon değeri bakımından çeşit ortalamaları arasındaki asgari önemli farklılık (AÖF) 1.94 ml olmuştur (Çizelge 2). Çeşitler içinde en yüksek Zeleny sedimantasyon değerine Gün-91 çeşidi (50.17 ml) sahip olmuştur. Bunu Eraybey (46.33 ml), Bezostaya-1 (43.00 ml) ve Tosunbey (42.17 ml) çeşitleri izlemiştir. Süzen çeşidi (25.17 ml) Zeleny sedimantasyon değeriyle son sırada yer almıştır. Şahin ve ark. (2016), Konya şartlarında 18 adet çeşitle dört yıl süreyle yaptıkları bir çalışmada çeşitlerin ortalama Zeleny sedimantasyon değerinin yıllar ortalamasının 39.4 ml olduğunu; Kate A-1 çeşidinin 29.6 ml ile en düşük değere, Gün-91 çeşidinin 48.6 ml ile en yüksek değere sahip olduğunu belirlemişlerdir. Şahin ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada sedimantasyon değeri ile protein ve kuru gluten arasında pozitif, bin tane ağırlığı ile ise negatif %1 seviyesinde ($p < 0.01$) önemli korelasyon bulduklarını belirtmişlerdir. Ekmeklik buğday ile yapılan çalışmalarda Zeleny sedimantasyon değeri ile ekmek hacmi ve reolojik özellikler arasında pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir (Şahin ve ark., 2013; Şahin ve ark., 2011).

Tane Verimi

Denemede yer alan çeşitlerin tane verimi ortalaması 487.8 kg/da olmuştur. Çeşitler içinde en yüksek verim değerine 540.0 kg/da ile Konya-2002 çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Ahmetağa (538.1 kg/da) ve Süzen (534.9 kg/da) çeşitleri izlemiştir. Çeşitler içinde 406.2 kg/da ortalama verim değeri ile Gerek-79 çeşidi son sırada yer almıştır. Tane verimi bakımından çeşit ortalamaları arasındaki asgari önemli farklılık (AÖF) 72.48 kg olmuştur (Çizelge 2). Tane verimi ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki korelasyon değerinin -0.3528 ve %1 ($p < 0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Tane verimi ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi; Zeleny Sed. (ml) = $45.148574 - 0.015213 * \text{verim (kg/da)}$ olup %1 ($p < 0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Tane verimi arttıkça Zeleny sedimantasyon değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Yüksek verimle birlikte bitkinin topraktan aldığı azot aynı oranda artmamaktadır. Bu nedenle tane veriminin yüksek olması tanedeki protein oranının oransal olarak azalmasına neden olmaktadır. Verim ile buğday kalite özellikleri arasında ters bir korelasyon olduğu bilinmektedir. Nitekim Depauw ve ark. (1992) bu değerlerin -0.2, -0.8 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada da bunu teyit eden sonuçlar tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Buğday çeşitlerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin 3 yıllık ortalama değerleri

Çeşit	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitreye Ağırlığı (kg)	Protein (%)	Sertlik (PSI)	Zeleny Sedim (ml)	Ekmek Ağırlığı (g)	Ekmek Hacmi (ml)	FGS (dk.)	FSAB (%)	FYUM (BU)	FQN	E45 (cm ²)	E90 (cm ²)	E135 (cm ²)
Ahmetağa	538.1	29.67	74.05	12.62	41.75	41.83	140.5	483.7	6.83	60.8	33.7	154.3	133.3	130.3	160.7
Aliğa	514.5	35.37	77.43	12.08	48.67	32.50	139.8	386.2	4.63	56.6	61.7	104.0	134.0	136.7	132.0
Altay-2000	531.1	30.32	72.58	12.48	49.53	39.83	140.4	387.9	5.53	58.4	59.0	120.0	140.0	128.3	127.7
Bağcı-2002	410.1	30.87	73.93	12.67	41.83	41.83	142.3	502.9	9.67	60.9	18.7	163.3	89.7	115.3	103.7
Bayraktar-2000	519.3	35.37	76.05	11.32	50.58	31.33	140.2	327.9	4.40	54.4	23.7	150.3	110.0	109.0	100.7
Bezostaya-1	442.5	35.80	75.75	13.02	42.65	43.00	143.9	484.6	8.17	62.8	34.3	159.3	86.7	113.0	105.0
Bozkır	492.7	33.37	76.40	12.87	47.45	40.67	146.5	393.7	7.87	60.8	30.0	172.7	154.7	165.3	174.7
Dağdaş-94	524.4	34.82	75.55	13.63	33.68	28.17	143.6	424.6	3.50	66.1	94.3	64.0	89.0	99.0	86.3
Demir-2000	500.8	36.07	76.07	13.35	44.27	41.33	143.3	466.2	4.37	64.3	72.0	107.7	66.0	102.0	101.7
Ekiz	532.8	33.77	76.00	12.65	39.87	37.17	143.9	469.6	5.27	60.7	36.3	142.7	115.3	133.3	114.7
Eraybey	507.8	33.55	75.48	12.77	47.63	46.33	141.6	481.2	10.97	60.4	32.0	166.0	146.7	150.0	150.3
Es-26	529.6	33.18	74.40	12.85	48.52	40.67	142.3	384.6	5.00	59.3	66.3	116.3	125.0	118.7	128.3
Eser	447.7	27.47	74.00	12.70	51.47	35.33	139.7	396.2	5.43	55.5	40.7	138.0	134.7	145.7	142.0
Gerek-79	406.2	31.87	73.12	12.50	54.73	36.17	142.6	349.6	3.03	59.4	131.3	51.0	71.3	55.0	59.0
Göksu-99	461.1	27.58	73.00	12.67	52.47	34.83	142.8	404.6	5.27	56.6	40.3	140.3	127.7	114.7	127.3
Gün-91	437.5	33.28	75.73	13.20	39.18	50.17	142.9	492.9	8.63	61.5	31.3	153.3	112.7	119.0	114.0
Karahan-99	530.8	33.23	75.93	12.75	50.67	37.83	141.0	431.2	5.73	57.8	69.7	126.3	99.7	81.0	90.0
KateA-1	499.0	30.42	76.10	12.20	41.92	33.50	140.2	481.2	4.80	59.8	42.7	135.3	64.7	61.7	73.3
Kınacı-97	503.1	32.52	75.43	12.02	44.20	35.00	142.0	427.9	8.00	58.2	46.7	126.0	133.7	133.7	125.7
Kıraç-66	499.0	31.90	75.87	13.10	49.18	35.83	141.1	382.9	4.57	59.1	113.7	76.3	88.0	70.0	69.0
Konya-2002	540.0	38.28	75.83	12.70	48.32	39.17	145.5	462.9	4.23	63.1	55.0	103.3	103.7	103.3	94.3
Müfitbey	453.4	30.78	75.12	13.29	42.72	35.88	140.6	462.0	6.20	61.0	46.3	112.0	104.7	93.7	84.7
Nacibey	482.4	33.43	75.33	12.63	46.45	40.67	140.0	447.9	4.90	62.0	44.3	120.0	116.0	116.3	113.3
Pehlivan	488.7	37.23	75.08	12.92	43.75	37.50	139.7	466.2	5.57	62.6	50.3	106.7	79.3	82.0	96.0
Selimiye	437.4	36.22	76.18	13.20	42.15	36.33	142.8	471.2	6.27	63.0	57.3	113.7	143.0	137.3	132.7
Sönmez	438.2	34.60	76.47	12.37	40.62	34.67	146.6	489.6	5.57	62.5	30.3	149.0	136.3	132.7	110.3
Sultan	494.8	33.10	75.35	12.57	50.63	35.00	142.4	389.6	4.37	58.8	83.3	86.0	135.3	140.3	133.0
Süzen	534.9	35.18	75.27	11.67	50.08	25.17	140.5	379.6	3.90	58.0	84.3	77.0	106.3	81.7	59.3
Tosunbey	505.2	33.02	77.18	12.78	38.18	42.17	143.0	466.2	11.33	60.7	31.7	165.0	139.3	158.7	158.3
Yunus	431.1	31.63	70.97	12.87	44.57	42.00	142.8	490.3	6.23	61.4	42.7	149.7	116.0	113.3	95.7
Genel Ort.	487.8	33.12	75.18	12.68	45.60	37.72	142.1	436.2	6.00	60.21	53.46	124.9	113.4	114.7	112.1

FGS: Farinograf Gelişme Süresi(dk), FSAB: Farinograf Su Absorbsiyonu(%), FYUM: Farinograf Yumuşama Derecesi (BU; Brabender unit), FQN: Farinograf Kalite Numarası, E45: Ekstensograf 45.dk Enerji Değeri, E90: Ekstensograf 90.dk Enerji Değeri, E135: Ekstensograf 135.dk Enerji Değeri.

Bin Tane Ağırlığı

Denemede yer alan çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalaması 33.12 g olmuştur. Çeşitler içinde en yüksek bin tane ağırlığı değerine 38.28 g ile Konya-2002 çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Pehlivan (37.23 g) ve Selimiye (36.22 g) çeşitleri izlemiştir. Çeşitler içinde 27.47 g ortalama bin tane ağırlığı ile Eser çeşidi son sırada yer almıştır. Bin tane ağırlığı ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki korelasyon değerinin -0.2645 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Bin tane ağırlığı ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi; $Zeleny\ Sed.(ml) = 48.597 - 0.32814 * bin\ tane\ ağırlığı\ (g)**$ olup ve ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Bin tane ağırlığı arttıkça Zeleny sedimantasyon değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı kalımsal bir özellik olmakla birlikte iklim ve toprak özellikleri yanında; tane doldurması sırasındaki çevre şartları; bitki başına başak sayısı ve başakta tane sayısı gibi faktörlerden etkilenmektedir (Şahin ve ark., 2004). Tane boyutu arttıkça bin tane ağırlığı artmış, buna karşılık protein oranı azalmıştır. Bu beklenen bir durumdur. Küçük taneli tohumlarda endosperm az olduğundan protein oranı yüksek olmaktadır.

Hektolitre Ağırlığı

Denemede yer alan çeşitlerin ortalama hektolitre ağırlığı 75.18 kg olarak tespit edilmiştir. Çeşitler içinde en yüksek hektolitre ağırlığı değerine 77.43 kg ile Aliğa çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Tosunbey (77.18 kg) ve Sönmez (76.47 kg) çeşitleri izlemiştir. Çeşitler içinde ortalama hektolitre ağırlığı 70.97 kg ile Yunus çeşidi son sırada yer almıştır. Hektolitre ağırlığı ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki korelasyon değerinin -0.3423 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Hektolitre ağırlığı ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ Sed.\ (ml) = 81.849273 - 0.58681 * hektolitre\ (kg)**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 1). Hektolitre ağırlığı arttıkça Zeleny sedimantasyon değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığı yüksek olan çeşitlerde endosperm tabakası daha fazla olduğundan un verimi yüksek olmakta buna karşılık protein oranları düşük olmaktadır. Protein oranının düşük olması Zeleny sedimantasyon değerini negatif olarak etkilemiştir.

Protein Oranı

Çeşitlerin üç yıllık ortalama protein oranı %12.68 olmuştur. Çeşitler içinde en yüksek protein oranı değerine %13.63 ile Dağdaş-94 çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Demir-2000 (%13.35) ve Müfitbey (%13.29) çeşitleri izlemiştir. Ortalama protein oranı bakımından çeşitler içinde en düşük değer Bayraktar-2000 (%11.32) çeşidinde belirlenmiştir. Protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki korelasyon değerinin 0.4373 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ Sed.\ (ml) = -4.21779 + 3.30772 * protein\ (%)**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre protein oranı arttıkça Zeleny sedimantasyon değeri de artmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre protein oranının ve protein kalite göstergesi kabul edilen Zeleny sedimantasyon değerinin yüksek olması ekmeçlik buğday çeşitlerinde istenen bir durumdur.

Çizelge 4. Zeleny sedimantasyon değeri ile tane verimi ve bazı kalite özellikleri arasındaki korelasyon

Bağımlı değişken	Bağımsız Değişken	Korelasyon Katsayısı	Örnek Sayısı	Önemlilik	
ZELENY	Tane verimi	-0.3528	180	<.0001**	
ZELENY	Bin tane	-0.2645	180	0.0003**	
ZELENY	Hektolitire	-0.3423	180	<.0001**	
ZELENY	Protein	0.4373	180	<.0001**	
ZELENY	Sertlik	-0.3072	180	<.0001**	
ZELENY	Ekmek ağırlığı	0.0093	90	0.9310	
ZELENY	Ekmek hacmi	0.4442	90	<.0001**	
ZELENY	FGS	0.3933	90	0.0001**	
ZELENY	FSAB	0.3565	90	0.0006**	
ZELENY	Fyum12	-0.3435	90	0.0009**	
ZELENY	FQN	0.4854	90	<.0001**	
ZELENY	E45	0.0668	90	0.5318	
ZELENY	E90	0.1896	90	0.0734	
ZELENY	E135	0.2264	90	0.0319*	

* % 5 düzeyinde önemli, ** %1 düzeyinde önemli.

Sertlik

Çeşitlerin üç yıllık ortalama sertlik değeri (PSI) 45.60 olarak belirlenmiştir. PSI sertlik değerlendirmesinde değer düştükçe sertlik artmakta, yükseldikçe de azalmaktadır. Buna göre sertliği en yüksek çeşit Dağdaş-94 (33.68) olarak bulunmuş, Tosunbey (38.18) ve Gün-91 (39.18) çeşitleri de sert grupta yer almıştır. Gerek-79 (54.73) ve Göksu-99 (52.47) çeşitleri yumuşak sınıfta yer almışlardır. Sertlik ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki korelasyon değerinin -0.3072 ve %1 ($p < 0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Sertlik ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi Zeleny Sed. (ml) = $45.403469 - 0.1667505 * \text{sertlik (PSI)**}$ olup %1 ($p < 0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Ekmeklik buğdaylarda sertlik önemli bir parametredir. Buğdayın una işlenmesi esnasında sert buğdaylarda nişasta zedelenmesi fazla olmaktadır. Bu da fırıncılar tarafından istenen bir özelliktir. Zedelenmiş nişastasız fazla olan unlar, hamura işleme esnasında daha fazla su kaldırma kapasitesine sahip olmaktadır (Khan ve Shewry, 2009). Çalışmada buğdayın sertliği arttıkça Zeleny sedimantasyon değerinin de arttığı tespit edilmiştir. Sert buğdaylar genellikle protein oranı yüksek buğday çeşitleridir. Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında, sertliği yüksek buğday çeşitleri geliştirmek, ıslah amaçlarından birisidir. Öğütülme esnasında sert buğdayda zedelenmiş nişasta miktarı artacağından hamurun su absorpsiyonu artmakta, reolojik özellikleri iyileşmektedir. Genelde sert buğday çeşitlerinde protein yapısına bağlı olarak Zeleny sedimantasyon değeri yükselmektedir. Atlı ve Koçak (2004) yapmış oldukları çalışmada PSI ile sedimantasyon testi arasında -0.0559 korelasyon bulunduğunu ve %5 ($p < 0.05$) düzeyinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Aydoğan ve ark. (2013), 21 adet ekmeklik buğday materyali ile yapmış oldukları bir çalışmada Zeleny sedimantasyon ile sertlik değeri arasında 0.370 korelasyon katsayısı bulunduğunu ve %5 ($P < 0.05$) düzeyinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Ekmek Hacmi

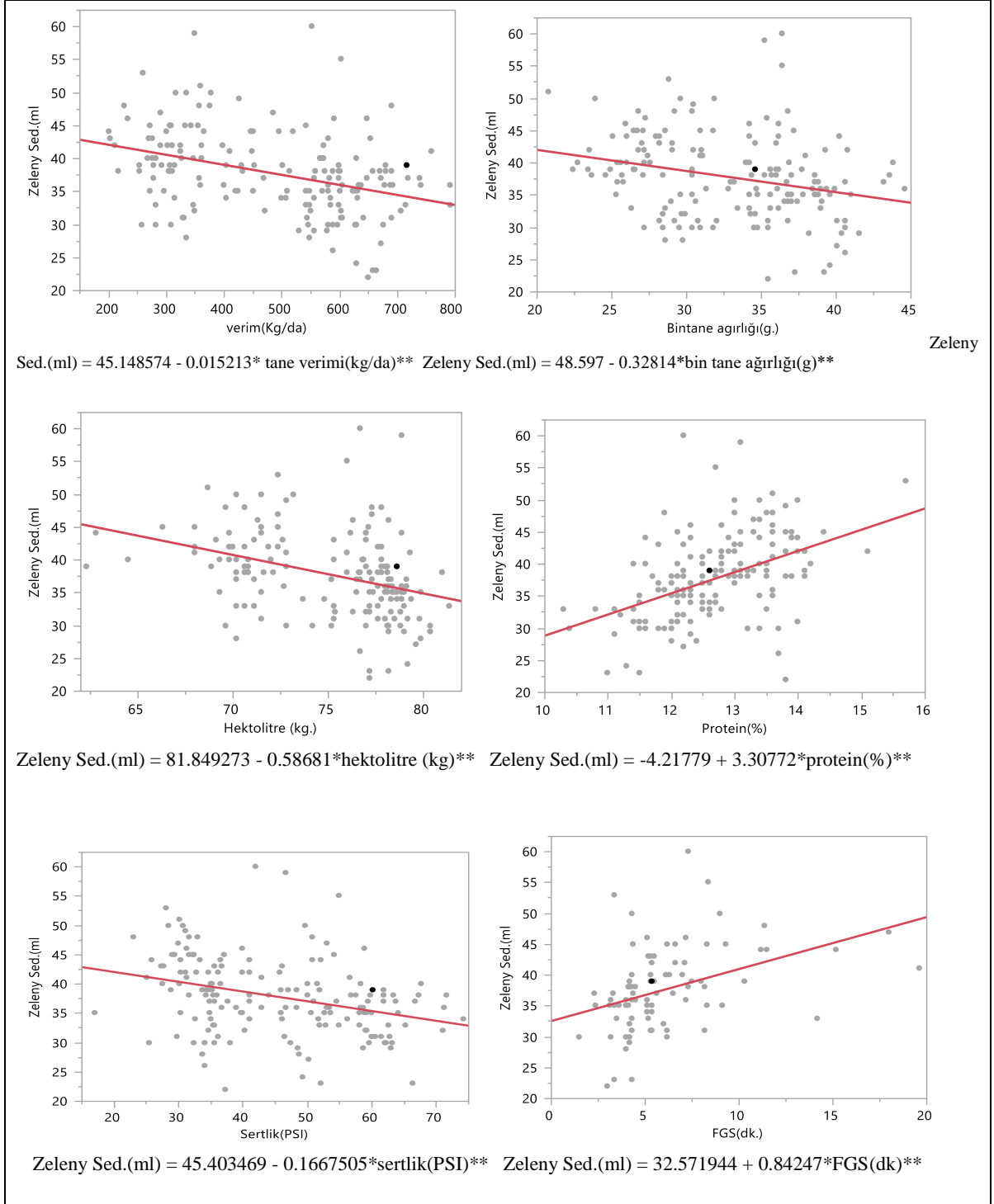
Çeşitlerin üç yıllık ortalama ekmek hacmi 436.2 ml olmuştur. Çeşitler içinde en yüksek ekmek hacmi değeri Bağcı-2002 (502.9 ml) ve Gün-91 (492.9 ml) çeşitlerinde belirlenmiştir. Ekmek hacmi bakımından Bayraktar-2000 (327.9 ml) ve Gerek-79 (349.6 ml) çeşitleri en düşük değere sahip olmuşlardır. Ekmek hacmi ve Zeleny sedimantasyon

değeri arasındaki korelasyon değerinin 0.4442 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Ekmek hacmi ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ sed. (ml) = 14.7881 + 0.0523 * ekmek\ hacmi (ml)**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Ekmeklik buğdaylarda ekmek hacminin yüksek olması istenmektedir. Zeleny sedimantasyon değeri yüksek olan çeşitlerin gluten kalitesi yüksek olmaktadır. Ekmek yapım prosesinde unun hamur yapılması esnasında gluten molekülleri hamur içerisinde kuvvetli bir ağ oluşturmaktadır. Ekmek mayasının fermantasyon sırasında oluşturduğu gaz, bu ağlar sayesinde hamur içerisinde tutulmakta ve hamurun hacim kazanmasını sağlamaktadır. Bu nedenle de ekmek hacmi yüksek olmaktadır. Çeşitlerin ekmek ağırlığı ortalaması 142.1 g olup, ekmek ağırlığı ile Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki korelasyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Şahin ve ark. (2013), 314 adet ekmeklik buğday genotipi ile yapmış oldukları bir çalışmada ortalama ekmek hacmi 480.1 ml, ekmek ağırlığı 140.7 g olarak tespit edilmiş ve ekmek hacmi ile Zeleny sedimantasyon arasında pozitif ve %1 ($P<0.01$) düzeyinde önemli korelasyon bulduklarını belirtmişlerdir.

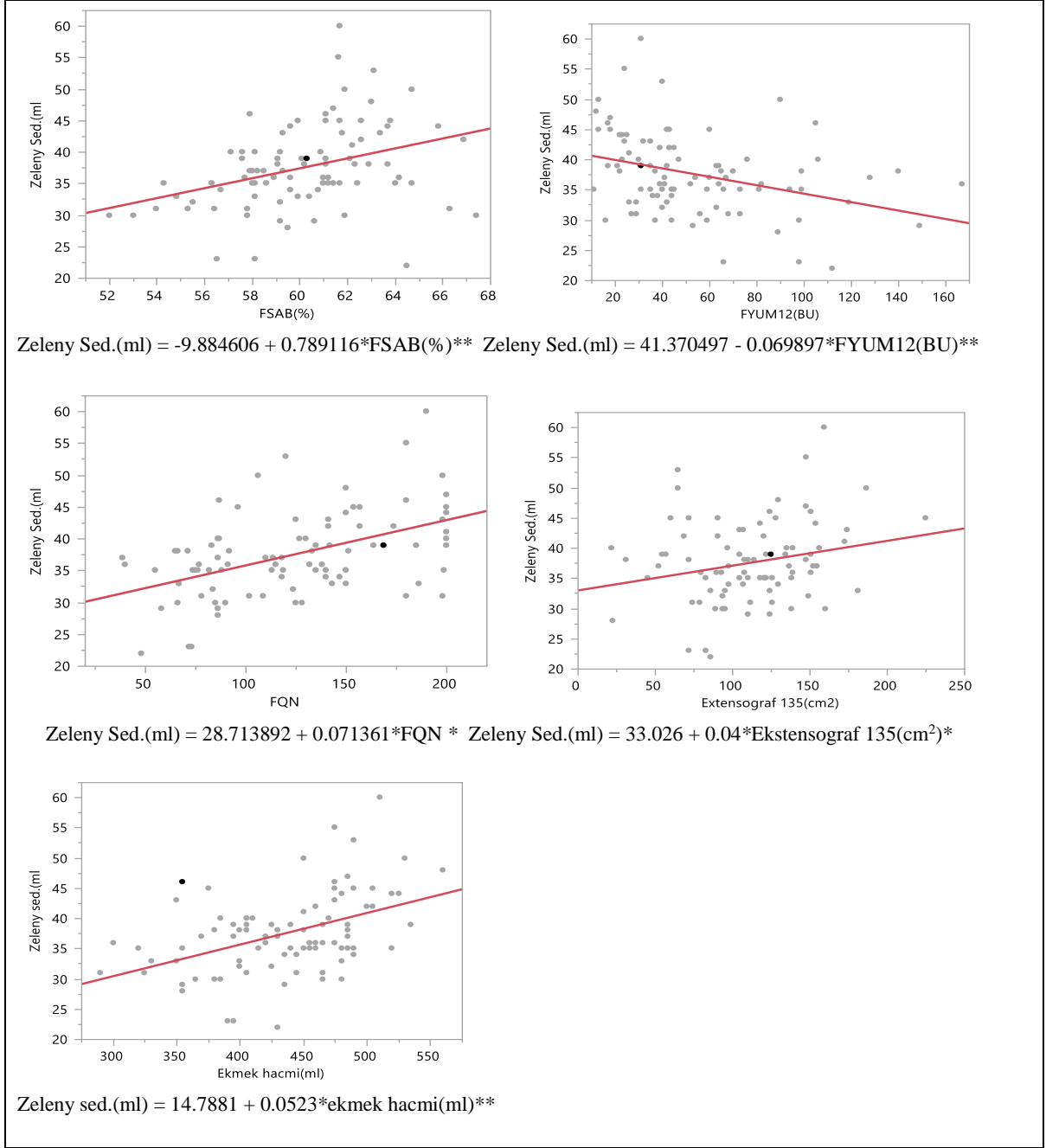
Farinograf Çalışması

Ekmeklik buğday unlarının farinograf çalışmasında elde edilen farinogramlar hamurun 4 özelliği hakkında fikir vermektedir. Bunlar; farinograf gelişme süresi (FGS), farinograf su absorpsiyonu (FSAB), farinograf 12. dakikadaki hamurun yumuşama derecesi (FYUM12) ve farinograf kalite sayısı (FQN) özellikleridir. Ekmeklik buğday için bu özelliklerden yumuşama derecesinin düşük olması istenirken diğer özelliklerin yüksek olması istenir. Çeşitlerin farinograf gelişme süresi ortalama 6.0 dakika olurken en yüksek değer Tosunbey (11.33) ve Eraybey (10.97) çeşitlerinde, en düşük değer ise Gerek-79 çeşidinde (3.03) belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon ile FGS arasındaki korelasyon değerinin 0.3933 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). FGS ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ Sed. (ml) = 32.571944 + 0.84247 * FGS (dk.)**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Çeşitlerin farinograf su absorpsiyonu (FSAB) ortalama %60.21 olurken en yüksek değer Dağdaş-94 (66.1), Demir-2000 (64.3) ve Konya-2002 (63.1) çeşitlerinde, en düşük değer ise Bayraktar çeşidinde (54.4) belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon ile FSAB arasındaki korelasyon değerinin 0.3565 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). FSAB ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ Sed. (ml) = -9.884606 + 0.789116 * FSAB (%)**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Çeşitlerin ortalama farinograf yumuşama değeri (FYUM) 53.46 (BU) olarak belirlenmiştir. En yüksek FYUM değeri Gerek-79 (131.3) ve Kırac-66 (113.7) çeşitlerinde, en düşük değer ise Bağcı-2002 çeşidinde (18.7) belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon ile FYUM arasındaki korelasyon değerinin -0.3435 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). FYUM ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ Sed. (ml) = 41.370497 - 0.069897 * FYUM12 (BU)**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Çeşitlerin Zeleny sedimantasyon değeri arttıkça yumuşama değerinin düştüğü belirlenmiş olup bu durum, un sanayicisi açısından istenen bir özelliktir. Çeşitlerin farinograf kalite sayısı (FQN) ortalama 124.9 olarak belirlenmiştir. En yüksek FQN değerine Bozkır (172.7), Eraybey (166.0) ve Tosunbey (165.0) çeşitleri, en düşük değere ise Gerek-79 çeşidi (51.0) sahip olmuştur. Zeleny sedimantasyon ile FQN arasındaki korelasyon değerinin 0.4854 ve %1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). FQN ve Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi $Zeleny\ Sed. (ml) = 28.713892 + 0.071361 * FQN**$ olup %1 ($p<0.01$) seviyesinde önemli olmuştur (Şekil 1). Zeleny sedimantasyon testinin yapılaş amacından birisi, ekmeklik buğday materyalinin

erken kademelerde reolojik özellikleri hakkında bilgi sahibi olmaktır. Bu çalışmada da Zeleny sedimantasyon değeri ile incelenen farinograf özellikleri arasında korelasyonun %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Aydoğan ve ark. (2013), yapmış oldukları bir çalışmada Zeleny sedimantasyon ile farinograf gelişme süresi arasında 0.403, farinograf su absorpsiyonu arasında 0.389 olarak bulunan korelasyon katsayısının %1 (P<0.01) düzeyinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 1. Zeleny sedimantasyon değeri ile tane verimi ve bazı kalite özellikleri arasındaki regresyon grafikleri



Şekil 1'in devamı

Ekstensograf çalışması

Ekmeklik buğday unlarının ekstensograf çalışmasında elde edilen ekstensogramlarından 45, 90 ve 135'inci dakikadaki hamur enerji değerleri incelenmiştir. Enerji değerlerinin yüksek olması unun kaliteli olduğunu göstermektedir. 45'inci ve 90'uncu dakikadaki enerji değerleri ile Zeleny sedimentasyon arasındaki korelasyon değeri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerin 135'inci dakikadaki ortalama enerji değeri 112.1 cm² olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerlere Bozkır (174.7), Ahmetağa (160.7) ve Tosunbey (158.3) çeşitleri, en düşük değere ise Gerek-79 çeşidi (59.0) sahip olmuştur. Zeleny sedimentasyon testi ile 135'inci dakikadaki enerji değeri arasında korelasyon değerinin 0.2264 ve %5 (p<0.05) seviyesinde önemli bulunmuştur. 135'inci dakikadaki enerji değeri ile Zeleny sedimentasyon değeri arasındaki regresyon ilişkisi Zeleny Sed. (ml) = 33.026 + 0.04 * ekstensograf 135 (cm²)* olup %5 (p<0.05) seviyesinde

önemli olmuştur (Şekil 1). Aydoğan ve ark. (2013) yapmış oldukları bir çalışmada ekstensograf 30 ve 90. dakikada elde edilen enerji değeri ile korelasyonun önemsiz olduğunu 60. dakikadaki enerji değerinin önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Bu çalışmada 30 adet ekmeklik buğday çeşidine ait kalite özellikleri belirlenmiştir. Belirlenen özellikler ile Zeleny sedimentasyon testi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Zeleny sedimentasyon ile tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, sertlik, ekmek hacmi ve farinograf değerleri arasındaki korelasyon değeri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekstensograf 135. dakikadaki enerji değeri ile Zeleny sedimentasyon arasındaki korelasyon değerinin ise %5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ekmeklik buğdaylarla ilgili yapılan çalışmalarda Zeleny sedimentasyon değerinin kullanılmasının buğdayın kalitesinin belirlenmesinde ve buğday ununun reolojik özellikleri hakkında bilgi edinilmesinde etkili bir parametre olabileceği belirlenmiştir.

Kaynakça

- Anonymous, (1981). ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry. Vienna.
- Anonymous, (2000). AACC. Approved Methods. Volume 2, 8th Edn. Repr. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MA, USA.
- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods.
- Atlı, A. (1987). Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 443-455, Bursa.
- Atlı, A., Koçak N. (2004). Islah Programlarında Ekmeklik Buğday kalitesinin farklı sedimentasyon testleri ile tahmini. J. Agric. fac. Hr. U. 8(1):51-56, 2004.
- Axford, D. W. E, McDermott, E. E., Redman, D. G. (1979). Note on the sodium dodecyl sulphate test of bread-making quality: comparison with Pelsenke. Cereal Chem., 56;582-584.
- Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Önmez, H., Demir, B., Yakışır, E. (2013) Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fizikokimyasal ve Reolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2013, 22 (2): 74-85, Ankara.
- Carson, G. R., Edwards, N. M. (2009). Criteria of wheat and flour quality. Wheat chemistry and Technology Editors Khalil Khan and Peter R. Shewry s:108. fourth edition AACC international inc. St. Paul.
- Depauw, R. M., Clark, J. M., Caig, T. N. Mc., Townley, T. F. (1992). Opportunities for the improvement of western canadian wheat protein concentration, grain yield and quality through plant breeding. Wheat Protein Proceedings of The Wheat Protein Symposium Canada. 75-92.
- Eckert, B., Amend, T., Belitz, H. D. (1993). The course of the SDS and Zeleny sedimentation tests for gluten quality and related phenomena studied using the light microscope. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung-Forschung A, 196:122-125.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği. Konya.
- Khan, K., Shewry, P. R. (2009). Wheat and chemistry. fourth edition. Chapter 4 Criteria of wheat and flour Quality. Gordon R. Carson, Nancy M. Edwards. AACC international inc. St. Paul.
- Koçak, N., Atlı, A., Karababa, E., Tuncer, T. (1992). Macar-Yugoslav (MAYEB) ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1:1, 27-45, Ankara
- Köksel H, Sivri D., Özboy Ö., Başman A., Karaca H. (2000). Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Mühendislik Fakültesi Yayınları. Yayın no 47 Ankara.
- Özkaya, H., Kahveci, B. (1990). Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14 152 s. Ankara.

- Şahin M., Göçmen Akçacık A., Aydoğan S. (2011). Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. *Anadolu J. of AARI*, 21(2):39-48.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Demir, B., Önmez, H., Taner S. (2013). Ekmeklik buğday ununda ekmek hacmi ile bazı fizikokimyasal ve reolojik özellikler arasındaki ilişkilerin tespiti. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2013, 22 (1): 13-1, Ankara.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Yakışır, E. (2016). Orta Anadolu sulu koşullarında bazı kışlık ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (ÖZEL SAYI-1), 19-23. DOI: 10.21566/tarbitderg.279721, Ankara.
- Şahin, M., Göçmen, A. Aydoğan, S. (2004). Ekmeklik buğdayda Mini SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimentasyon testi ile bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 2: 1-5.
- Ünal, S. S. (1991). *Hububat Teknolojisi*. E.Ü. Müh. Fak. Yayın No:29, Bornova, İzmir.
- Williams, P., El-Haramein, J. F., Nakkoul, H., Rihawi, S. (1988). *Crop quality evaluation methods and guidelines*. ICARDA. Aleppo, Syria.
- Zeleny, L. (1971). *Criteria of wheat quality*, in *Wheat Chemistry and Technology*. Ed by Y.Pomeranz, AACC St Paul, MN, USA.

Dünyada ve Türkiye’de Toprak İşlemesiz Tarımın Durumu ve Benimsenmesi

Mehmet TEKİN¹, Muzaffer AVCI², Ahmet ÇAT³, Taner AKAR¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

²Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

³Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Siirt
tanerakar@akdeniz.edu.tr

Öz

Son yıllarda Dünya genelinde öncelikle toprak olmak üzere doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına ilişkin kaygıların artmasıyla, ABD merkezli geliştirilen korumalı tarım sisteminin önemli bir ayağı olan toprak işlemesiz tarım, başta Arjantin ve Brezilya olmak üzere birçok ülkede yaygınlaşmaya başlamıştır. Yapılan araştırmalar ve yayım çalışmaları ile dünya genelinde 160 milyon ha alanda uygulama alanı bulan bu tarım sistemi, özellikle Kuzey ve Güney Amerika ile Avustralya’da hızla yaygınlaşmakta olup bu kıtaları Asya kıtası takip etmektedir. Ülkemizde de kuru tarım alanlarında yürütülen çalışmaların sonucunda başarılı sonuçlar alınmış olmasına rağmen, sistemin sürdürülebilir bir şekilde yaygınlaştırılması için tarımsal destekleme politikalarını da kapsayan geniş ölçekli araştırma-yayım çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu derlemede koruyucu tarımın önemli bir unsuru olan toprak işlemesiz tarımın Dünya ve ülkemizdeki durumu ve benimsenmesi ile bu sistemin ekolojik ve ekonomik üstünlükleri irdelenmiş, ayrıca ülkemizde bu sistemin yaygınlaşması için yapılması gerekenler özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Korumalı tarım, toprak işlemesiz tarım, azaltılmış toprak işleme, verimlilik, anız yönetimi, benimsenme

Current Status and Adoption of No Till in the World and Turkey

Abstract

No-till, a component of the USA-based conservation agriculture system, has disseminated to many countries, mainly in Argentina and Brazil due to the increasing concerns about soil and natural resources worldwide in recent years. This agriculture system, which has already application area about 160 million hectares in the World, spreads rapidly especially in North and South America and Australia followed by Asia thanks to researches and agricultural extension activities. Although successful results have also been obtained with different studies in dry-land conditions in Turkey, large-scale research and extension activities including agricultural support policies are needed in order to extend the system sustainably. This review discusses the current status and adoption of no till agriculture which is the special case of conservation agriculture in the World and Turkey and its ecological and economic advantages. Additionally, it is also summarized what is needed to disseminate the system in our country.

Keywords: Conservation agriculture, no till, reduced tillage, productivity, stubble management, adoption

Giriş

21. yüzyıl tarımsal üretiminde hala önemli bir gelişme ivmesine sahip olan korumalı tarım sistemleri toprağın hiç işlenmemesi veya en az düzeyde işlenmesi, organik bitki örtüsünün yüzeyde bırakılması ve ürün çeşitliliğinin ekim nöbetinde yer almasını esas alan bir dizi yetiştirme tekniği uygulamalarını içermektedir (Unger ve McCalla, 1980; Lal, 1989; Avcı, 2011). Bu sistemin önemli ayaklarından birisi olan toprak işlemesiz tarım (no-till veya zero-till), dünya genelinde 1973-74 üretim sezonunda sadece 2.8 milyon ha düzeyinde iken 1999’da 45 milyon ha seviye ulaşmış, bu gelişme eğilimi 2003 yılında daha

da artarak 72 milyon ha seviyesine gelmiştir. Günümüzde yaklaşık 160 milyon ha alanda tüm kıtalarda ve tarımsal ekolojilerde uygulanmakta olan toprak işlemez tarım sistemi, halen artan bir ivmeyle yaygınlaşmaktadır (Friedrich ve ark., 2012; FAO, 2016). Toprak işlemez tarımdaki artış oranındaki en büyük pay çiftçilerin ve devletlerin bu alternatif üretim sistemine olan ilgileri sayesinde gerçekleşmiş olup sistemin bu düzeylere ulaşmasında, başta bu yöntemi yoğun olarak benimseyen Kuzey ve Güney Amerika kıtası başta olmak üzere Avustralya ve Yeni Zelanda'nın büyük katkıları olmuştur (Giller ve ark., 2015). Son zamanlarda ise Asya ve Afrika kıtalarında da yapılan çalışmalar ve teşviklerle sistemin yaygınlaştığı görülmektedir (Giller ve ark., 2009; Andersson ve D'Souza, 2014; Arslan ve ark., 2014; Corbeels ve ark., 2014).

Yoğun tarım, toprağın fiziksel ve kimyasal olarak bozulmasına, organik maddenin kaybına, bu da topraktaki biyolojik faaliyetlerin azalmasına ve sonuç olarak bitkisel üretimde düşüşe yol açmaktadır. Bunun aksine toprak işlemez tarım, devamlı toprak yüzeyini kaplama ve ekim nöbetini içeren üç temel kuralı esas alarak sürdürülebilir ve karlı bir tarım sistemini öngörmektedir (Unger ve McCalla, 1980; Giller ve ark., 2015). Bu şekilde toprak, yağmur erozyonu ve yüzey akışına karşı korunmakta, toprak parçacıkları (agregat) kararlı (stabil) hale dönüşüp organik madde ve verimlilik düzeyi doğal olarak artmakta ve daha az yüzey sertleşmesi gözlenmektedir. Dolayısıyla yüzey sularının kirlenmesi ve atmosfere CO₂ salınımı azalmakta ve biyo-çeşitlilik artmaktadır (Reicosky, 2003). Toprak işlemez tarım, özellikle iklim koşullarının devamlı olarak verim kayıplarına neden olduğu, organik maddenin çok düşük olduğu, yağışın en önemli kısıtlayıcı faktör olduğu ve anızların sürdürülebilir tarımsal üretim için birincil öneme sahip olduğu kurak ve yarı kurak alanlar için daha önemli hale gelmektedir (Du Preez ve ark., 2001; Madejon ve ark., 2007; Giller ve ark., 2009; Pittelkow ve ark., 2015).

Bu derleme ile dünya genelinde hem kuru ve hem de sulu tarım koşullarında giderek yaygınlaşan koruyucu tarımın önemli bir unsuru olan toprak işlemez tarımın başta ABD, Brezilya, Arjantin ve Avustralya gibi öncü ülkelerdeki ve Türkiye'deki son durumu ve benimsenmesi ile bu sistemin tarımsal üstünlükleri irdelenmiş, ayrıca bu sistemin Türkiye'de yaygınlaşması için yapılması gerekenler özetlenmiştir.

Toprak İşlemez Tarımın Tarihçesi ve Gelişimi

ABD'de 1930'larda toz fırtınalarının geniş tarım alanlarını tahrip etmesiyle birlikte toprak işleme sorgulanmaya başlamıştır. Pullukla sürümün yerine azaltılmış toprak işleme (anız örtülü tarım sistemi) ile toprak yüzeyinde anız ve sap atıklarının bırakılması ve rüzgar erozyonunun bu yolla engellenmesi, toprak koruma amaçlı olarak toprak işlemez tarım kavramı gündeme gelmeye başlamıştır. 1940'larda doğrudan ekim yapan mibzerlerin geliştirilmesiyle birlikte, bugünkü toprak işlemez tarımın kuramsal kavramlarını oluşturan "Ploughman's Folly" adlı kitap Faulkner (1945) tarafından ve "One Straw Revolution" adlı kitap ise Fukuoka (1975) tarafından yazılmıştır (Friedrich ve ark., 2012). Tüm bu gelişmelere karşın toprak işlemez tarımın ABD'de uygulanmaya başlaması ancak 1960'larda gerçekleşmiş ve 1970'lerin başında da Brezilya'ya ulaşmış ve araştırmacılar, çiftçilerle birlikte sistemi dönüştürerek bugünkü toprak işlemez tarım teknolojisini geliştirmişlerdir (Unger ve McCalla, 1980; Lal, 1989).

Toprak işlemez tarım sistemi, 1990'ların başında hızla yayılmaya başlamış ve başta Güney Brezilya, Arjantin ve Paraguay olmak üzere Güney Amerika tarımında bir devrime yol açmıştır. Bu gelişmeler 1990'lı yıllarda başta CGIAR, FAO ve CIRAD gibi uluslararası araştırma ve kalkınma merkezleri olmak üzere dünyanın farklı yerlerinden ilgi görmeye başlamıştır (Friedrich ve ark., 2012). Brezilya'ya çiftçiler ve karar vericiler için düzenlenen çalışma gezileri ile bölgesel çalıştaylar, kalkınma ve araştırma projeleri

gerçekleştirilmiş ve bu sayede Zambiya, Tanzanya ve Kenya gibi Afrika ülkeleri ile Kazakistan ve Çin gibi Asya ülkelerinde sistem benimsenmeye başlamıştır. Bu yüzyılın sonuna doğru ise sistemin benimsenmesi gelişmiş ülkelerden başta Kanada, Avustralya olmak üzere İspanya ve Finlandiya gibi ülkelerde de artmaya başlamıştır.

Toprak işlemez tarım, neredeyse dünyanın her yerinde uygulanmakta ve denenmektedir. 2016 yılı verilerine göre, yaklaşık 160 milyon ha alanda uygulanan bu sistem kuzeyde Finlandiya'dan tropik alanlar (Kenya ve Uganda); deniz seviyesinden 3.000 m yüksekliğe (Bolivya ve Kolombiya); kuru tarım koşullarından (250 mm/yıl yağış alan Fas ve Batı Avustralya) çok aşırı yağışlı Brezilya'ya (2.000 mm/yıl) veya 3.000 mm yağış alan Şili'ye kadar farklı ekolojik koşullarda başarıyla uygulanmaktadır (FAO, 2016). Bunlara ek olarak, toprak işlemez tarım Çin ve Zambiya'da yarım hektardan Arjantin, Brezilya ve Kazakistan'da 1000'lerce hektarlık büyük çiftliklerde, Avustralya'da %90 kum içeren topraklardan Brezilyada %80 kil içeren topraklara kadar çok farklı toprak içeriklerine sahip alanlarda, ilave makina aksamaları kullanılarak rahatlıkla uygulanabilmektedir. Doğrudan ekim sistemi, yağış ve verimlilik yönüyle marjinallik arz eden alanlarda bile tarım yapılmasını olanaklı kıldığından tarımsal alanların genişlemesine de katkı sağlamıştır (Friedrich ve ark., 2012). Ayrıca kök ve yumru bitkileri de dâhil hemen hemen her bitki türü toprak işlemez tarım sistemleri altında yetiştirilebilmektedir (Derpsch ve Friedrich, 2009).

Toprak işlemez tarımın benimsenmesinin önündeki en büyük engeller ise; uygulanabilir bilgi eksikliği, gelenek ve önyargılar, uygun olmayan girdi veya doğrudan çiftçi desteklemeleri, dünyanın birçok yerinde hala uygun alet ekipmanın olmayışı ve özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki büyük çiftliklerde yabancı ot mücadelesini kolaylaştıracak toptan ot öldürücü (total herbisit) bulunmayışı olarak sıralanabilir (FAO, 2008; Friedrich ve Kassam, 2009).

Toprak İşlemez Tarımın Ekolojik ve Ekonomik Üstünlükleri

Son 10 yılda dünya genelinde en çok konuşulan ve tartışılan konu, küresel ısınmanın etkilerinin acı sonuçlarının iyiden iyiye hissedilmeye başlanmasıdır. Son 50 yılda 1-2 °C ortalama artış gösteren küresel sıcaklık değerlerinin en önemli etkenlerinin başında fosil yakıtların tüketilmesi gelmektedir. Buna ek olarak, tarım sektörü kendi başına CO₂, N₂O ve CH₄ kökenli sera gazı salınımının %30'undan doğrudan sorumlu olup, iklim değişikliğinin sonuçlarından da doğrudan etkilenmektedir (IPCC, 2007; Hobbs ve ark., 2008; Delgado ve ark., 2013). Toprak işlemez tarımın başta CO₂ olmak üzere sera gazı salınımının azaltılmasına doğrudan ve dolaylı katkıları vardır. Toprak işleminin azaltılması fosil yakıt tüketimini azalttığı için, doğrudan karbon salınımını azaltmaktadır (Abdalla ve ark., 2013). Zaman içerisinde toprağın eski sağlığına kavuşması ile birlikte su tutma kapasitesinin artması, mineral madde ihtiyacının azalmasından dolayı da yine tarla trafiğinde bir azalma görülecektir. Ayrıca, toprağın devrilerek sürülmesi ile toprak organik maddesinin kısa süre içerisinde mineralize olarak tükenmesinin önüne geçilmesi, organik maddenin zaman içerisinde artması ve yıkımının durması, toprakta karbonun tutulması (sequestration) ile sonuçlanıp karbon salınımı azalacaktır (Baker ve ark., 2007a). Nitekim bu konuda Kanada'da bir araştırmada, toprak işlemez tarım yapılan arazilerde 18.3 milyon ton atmosferik CO₂ bağlandığı ve depolandığı saptanmıştır (Baig ve Gamache, 2009).

Toprak işlemez tarımın oldukça önemli diğer bir üstünlüğü de, tarımsal üretimin özellikle tarla tarımının vazgeçilmez unsuru olan toprağın fiziksel olarak aşınmasını (erozyon) en aza indirmesidir (Holland, 2004; Hobbs ve ark. 2008). Toprağın rüzgâr ve su erozyonu ile aşınması ve nehirlere taşınması sadece fiziksel bir kayıp olmayıp aynı

zamanda toprağın bitki besin elementlerinin de taşınmasına, dolayısıyla verimsizleşmesine yol açmaktadır. Yapılan bir araştırmada, toprak işlemez tarımın toprak erozyonunu %96 azalttığı saptanmıştır (Friedrich ve ark. 2012). Kanada’da 1990’lardan beri sıfır işlemeli ve azaltılmış toprak işlemeli tarımın yaygınlaşması ve diğer erozyon önlemleri ile birlikte su ve rüzgâr erozyonuna açık alanların hızla azaldığı ve sırasıyla %14 ile %30 seviyelerine gerilediği bildirilmektedir (Baig ve Gamache, 2009).

Kanada koşullarında toprak işlemez tarımın yaygınlaşması ile birlikte su ve rüzgârla verimli tarım topraklarının aşınmasının azalmasıyla, sediment taşınmasında %60-90 azalmaların olduğu, bu sayede nehirlere kimyasal ilaç ve bitki besin elementlerinin de taşınmasında çok önemli düşüşler olduğu ve nehirlerin kirlenmesinin önüne geçildiği saptanmıştır. Ayrıca anızın yüzey akışını kesmesiyle eriyen kar sularının toprağa emiliminin arttığı ve bu depolanan suyun özellikle kuru tarımda verimliliği artırmaya önemli bir katkı yaptığı gözlenmektedir (Hobbs ve ark., 2008; Baig ve Gamache, 2009). Hasat sonrası bırakılan anızların Kanada koşullarında sediment taşınmasına engel olmasıyla birlikte %90 oranında pestisit, azot ve fosfor gibi ana besin elementlerinin yüzey akışıyla derelere ve nehirlere akışının durdurulduğu bilinmektedir.

Toprak işlemez tarımın yabancı ot, hastalık ve zararlılara olan etkileri konusunda farklı araştırma sonuçları mevcuttur. Özellikle geniş yapraklı ot popülasyonlarında düşüş olurken, dar yapraklılarda bir artış görüldüğü bununla birlikte yıl etkisinin toprak işlemeden daha etkili olduğu bilinmektedir (Hobbs ve ark. 2008; Chauhan ve ark. 2012; Bajwa, 2014). Hastalık ve zararlı popülasyonlarında da farklı araştırma sonuçları mevcut olup özellikle ekim nöbetine dikkat edilerek, kök ve kök boğazı hastalıkları ile nematodların popülasyon artışı engellenmektedir. Buna ilave olarak, kışlık tahılların ekim nöbetine girdiği ve yaygınlaştığı Kanada koşullarında toprak artropodları, ötücü kuşlar, ördek ve küçük memeli hayvan popülasyonlarında önemli artış ve çeşitlilik görüldüğü belirlenmiştir (Baig ve Gamache, 2009). Kısacası, toprak işlemez tarımla bozulan ekolojik dengeler yeniden bir yapılanma sürecine girmektedir.

Toprak işlemez tarımın yaygınlaşması ile birlikte, toprak yüzeyinde önemli bir düzeyde anız bırakılmakta olup bu durum sırasıyla organik madde, toprak yapısı ve toprak sıcaklığının dengelenmesinde önemli ve olumlu artışlara yol açmakta ve sonuç olarak toprak daha fazla su tutarak bitki büyüme ve gelişmesini olumlu yönde desteklemektedir (Hobbs ve ark., 2008; Verhulst ve ark., 2010). Toprak işlemez tarımın toprak özelliklerine olan olumlu etkileri şöyle sıralanabilir:

1. Organik madde artışı: 2.9 ± 1.3 mg ha/yıl;
2. Alınabilir azot mineralizasyonunda, fosfor ve potasyum miktarında artışlar;
3. Mikrobiyal aktivitede ve solucan popülasyonunda artış; agregat kararlılığı ve büyüklük dağılımında artışlar, toprak sıkışmasında ve yüzey akışında azalmalar ile toprak yapısı, su geçirgenliğinde ve su tutma kapasitesinde artış gibi fiziksel toprak özelliklerinde iyileşmelere;

4. Geleneksel tarımla karşılaştırıldığında ortalama bir sıcaklık, daha az sıcaklık stresine yol açmaktadır (Baig ve Gamache, 2009). Bunların doğal sonucu olarak, toprak erozyonu ve tarımsal kimyasallardan kaynaklanan bulaşma risklerinin azalmasıyla su kalitesinde artış görülmektedir (Bal, 1985; Verhulst ve ark., 2010; Laurent ve ark., 2011).

Toprak işlemez tarımın yukarıda sayılan bir çok ekolojik üstünlüğünün yanında, ekonomik üstünlükleri de tartışmaya yol açmayacak kadar tarımda verimliliği artırmak için önemli bir etkidir. Bunların başında iş gücü ihtiyacının %50’ye kadar azalması gelmektedir ki bu çiftçilerin zaman, yakıt ve makina maliyetlerinden tasarruf etmesine yol açar (Saturnino ve Landers, 2002; Baker ve ark., 2007b; Lindwall ve Sonntag, 2010; Crabtree, 2010). Buna ilave olarak yakıt tasarrufu genel olarak %65 civarında rapor

edilmektedir (Sorrenson ve Montoya, 1984; 1991). Ülkemizde yakıtın pahalı olması ve çiftçi gelirlerinin durumu göz önüne alındığında yapılacak yakıt tasarrufu azımsanmayacak kadar önemli bir tutara sahip olacaktır. Nitekim ülkemizde kuru tarım koşullarında yapılan uzun süreli bir araştırmada da buğday verimini düşürmeden 2007 yılı verileri ile dekara 16-18 TL tasarruf yapılacağı hesaplanmıştır (Avcı, 2011). Bugünkü mazot fiyatları esas alındığında ise dekara net gelirin 25-30 TL arasında artacağı unutulmamalıdır.

Dünyada Toprak İşlemesiz Tarımın Durumu ve Benimsenmesi

Dünya genelinde yaklaşık 160 milyon ha seviyesine ulaşan toprak işlemesiz tarımın kıtalar ve ülkeler düzeyinde dağılımı Çizelge 1’de verilmiştir. Kıtalar düzeyinde doğrudan ekim rakamları incelenecek olursa Amerika kıtası %76.77’lik payla ilk sırada gelmektedir. Bu payda başta; Amerika, Brezilya, Arjantin ve Kanada olmak üzere neredeyse tüm kıta ülkelerinin sahip olduğu toprak varlığı ile orantılı olarak katkısı vardır (Çizelge 1). Bu kıtada ilginç bir biçimde toprak işlemesiz tarım oranı en düşük ülke olan Meksika’da da CIMMYT destekli çok büyük bir araştırma, eğitim ve yayım çalışması sürdürülmektedir. Gelecek 10 yılda bu ülkeden de önemli katkılar beklenmektedir. Avustralya/Yeni Zelanda ise kıta düzeyinde sulu ve kuru koşullarda tarla tarımında bu sistemi en çok yaygınlaştıran diğer kıtadır (Çizelge 1). Bu iki kıtanın oranı %88.16 olup bunları %6.50 ile Asya ve %4.52 ile de Avrupa kıtaları izlemektedir. Önümüzdeki 10 yılda, en büyük artışların Asya ve Avrupa kıtasında gerçekleşmesi beklenmektedir. Özellikle Rusya ve Kazakistan’daki artışlarla birlikte nüfus azlığı, erken kış koşullarının bastırması ve don zararlarından dolayı ekilemeyen alanların toprak işlemesiz tarım sayesinde tarla tarımına kazandırılacağı düşünülmektedir.

Ülkeler düzeyinde toprak işlemesiz tarım irdelendiğinde ise bu konuda öncülük yapan ilk üç ülke olan ABD, Brezilya ve Arjantin 96.6 milyon ha alan ile dünya toprak işlemesiz tarım alanlarının %61.63’ünü oluşturmaktadır. Bu ülkelere Kanada ve Avustralya/Yeni Zelanda da dâhil edildiğinde dünya toprak işlemesiz tarım alanlarının %84.70’ini ilk 6 ülke oluşturmaktadır. Bu ülkeleri son 5 yıldaki atılımı ile başta Çin, Rusya, Paraguay, Kazakistan ve Hindistan takip etmektedir. Dünya sıralamasında toprak işlemesiz tarım ekilişi itibariyle Rusya ve Ukrayna’yı takiben en önemli Avrupa ülkesi 672 000 ha ile İspanya gelirken, bu ülkeyi 380 000 ha ile İtalya, 200 000 ha ile Fransa, Almanya ve Finlandiya izlemektedir (Çizelge 1). Avrupa’da son 5 yılda en fazla dikkat çeken ülkeler Rusya, Ukrayna, İtalya ve Fransa’dır. Önümüzdeki 10 yıllık dönemde Asya ve Avrupa ülkelerinde daha fazla gelişme beklenmektedir. Afrika’dan dünya sıralamasında en çok dikkat çeken ülke ise 368 000 ha ile Güney Afrika olup, bu ülkeyi Zimbabve, Zambiya ve Mozambik ülkeleri takip etmektedir (Çizelge 1).

Ekonomik, ekolojik ve kültürel nedenler ile değişik destekleme politikaları ve çiftçi örgütlenmeleri de benimsenme oranlarında önemli farklılıklara yol açmaktadır. Kanada’da uzun vadede 18.3 milyon hektara ulaşan toprak işlemesiz tarım alanı daha fazla biyo-çeşitliliğin sağlanması ve toz fırtınalarının ortadan kalkması gibi ekolojik faydaları da sağlamıştır (Lindwall ve Sonntag, 2010). ABD’de toprak işlemesiz tarımın benimsenmesi 35.6 milyon ha seviyesine ulaşmasına rağmen hala düşük düzeydedir. Çünkü, bu ülkenin sahip olduğu uzun süreli deneyime rağmen tarıma elverişli alanlarının yaklaşık %23’ü ancak toprak işlemesiz tarıma ayrılmıştır (World Bank, 2016). Özellikle girdi odaklı destekleme sistemleri gibi birçok nedenden dolayı doğrudan ekim yapılan alanların ancak %10-12’sinde süreklilik vardır. ABD’de “Toprak İşlemesiz Tarım Sistemleri Birliği (Conservation Agriculture Systems Alliance)” benzeri çiftçi örgütleri sayesinde ekim nöbetleri, örtücü bitkileri (cover crops) ve ilave faydaları nedeniyle devamlı sıfır işleme konusunda farkındalık artırılmaya çalışılmaktadır (CASA, 2016).

Çizelge 1. Dünya genelinde toprak işlemez tarım alanlarının ülkelere ve kıtalara göre dağılımı (FAO, 2016)

Ülkeler	KTA* (ha)	KTO** (%)	Ülkeler	KTA (ha)	KTO (%)
Amerika	120 344 000	76.77	Asya	10 193 000	6.50
Amerika	35 613 000	22.72	Çin	6 670 000	4.25
Brezilya	31 811 000	20.29	Kazakistan	2 000 000	1.28
Arjantin	29 181 000	18.62	Hindistan	1 500 000	0.96
Kanada	18 313 000	11.68	Kuzey Kore	23 000	0.01
Paraguay	3 000 000	1.91	Batı Asya ve Kuzey Afrika	88 200	0.06
Uruguay	1 072 000	0.68	Türkiye	45 000	0.03
Bolivya	706 000	0.45	Suriye	30 000	0.02
Venezüella	300 000	0.19	Tunus	8 000	-
Şili	180 000	0.11	Fas	4 000	-
Kolombiya	127 000	0.08	Lübnan	1 200	-
Meksika	41 000	0.03	Güney ve Orta Afrika	1 223 440	0.78
Avrupa	7 091 768	4.52	Güney Afrika	368 000	0.23
Rusya	4 500 000	2.87	Zimbabve	332 000	0.21
Ukrayna	700 000	0.45	Zambiya	200 000	0.13
İspanya	672 000	0.43	Mozambik	152 000	0.10
İtalya	380 000	0.24	Malavi	65 000	0.04
Fransa	200 000	0.13	Kenya	33 100	0.02
Almanya	200 000	0.13	Gana	30 000	0.02
Finlandiya	200 000	0.13	Tanzanya	25 000	0.02
İngiltere	150 000	0.09	Sudan	10 000	-
Slovakya	35 000	0.02	Madagaskar	6 000	-
Portekiz	32 000	0.02	Lesotho	2 000	-
İsviçre	17 000	0.01	Namibya	340	-
Macaristan	5 000	-	Avustralya ve Yeni Zelanda	17 857 000	11.39
Hollanda	500	-	Avustralya	17 695 000	11.29
Belçika	268	-	Yeni Zelanda	162 000	0.10
Dünyada Korunulmuş Tarım Yapılan Toplam Alan (ha)				156 752 408	

*KTA: Korunulmuş tarım alanı

**KTO: Korunulmuş tarım alanının toplam tarım alanına oranı

Brezilya, Arjantin, Uruguay ve Paraguay gibi Latin Amerika ülkelerinde toprak işlemez tarımın benimsenme oranı yüksek seviyelerde olsa da benimsenme kalitesi hakkında ciddi endişeler bulunmaktadır. Bu durum kısmen hükümet politikalarından kaynaklansa da pazar baskılarından dolayı devamlı (monokültür) soya tarımı, örtü bitkisi olmadan yaygınlaşmakta ve bu da toprak erozyonu ve toprak bozulmaları ile sonuçlanmaktadır (Gudynas, 2008). Bundan dolayı bu sistemin adı toprak işlemez tarım olarak adlandırılmamakta ve özellikle Arjantin ve Uruguay'da doğrudan ekimin benimsenme oranı yarı yarıya inmektedir. Bu sorun Brezilya ve Uruguay'da güçlendirilen yayım faaliyetleri ve yasal olarak örtü bitkilerinin özellikle soya için ekilmesi ve destekleme politikaları ile aşılmaya çalışılmaktadır (Friedrich ve ark., 2012).

Avrupa'da toprak işlemez tarım Rusya hariç tutulduğunda, Afrika'nın biraz üzerinde olup, toplam ekili alanların yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır (Çizelge 1). 1999'dan beri Avrupa toprak işlemez tarım federasyonu, (ECAAF)'nın teşvikleri ile İspanya, İtalya, Fransa, Finlandiya ve İngiltere'de benimsenme düzeyi gözle görünür bir halde iken, İrlanda, Almanya, İsviçre ve Portekiz'de ise benimsenme oranı düşük seviyededir. Özellikle İspanya ve Portekiz'de meyve bahçeleri, bağ ve zeytinlik gibi çok yıllık bitkilerin arasında toprak işlemez tarımın yaygınlaşması tek yıllık bitkilerin benimsenme oranının artmasına yol açmıştır (Friedrich ve ark., 2012).

Avrupa ve Asya arasında köprü görevi yapan Rusya ve Ukrayna'da toprak işlemez tarımı teşvik eden aktif çiftçi grupları vasıtasıyla benimsenme oranı önemli düzeyde artmaktadır. Rusya'da rapor edilen toprak işlemez tarım alanı 15 milyon ha (Friedrich ve

ark., 2012) iken FAO tanımlanmasına göre bu oran 4.5 milyon ha'a düşmektedir (Çizelge 1). Ukrayna'da ise bu oran 700 000 ha'a ulaşmıştır. Dünyanın en önemli petrol ihracatçılarından birisi olan Rusya'da toprak işlemez tarım sisteminin yaygınlaşması daha ucuz tahıl üretimine ve dolayısıyla Rusya'nın dünya tahıl ticaretinde belirleyici olmasına önemli katkı sağlayacaktır.

Asya ülkelerinde, toprak işlemez tarımda son 10-15 yılda önemli artışlar gözlenmektedir. Orta Asya'da özellikle en hızlı gelişme son beş yılda 10.5 milyon ha ile Kazakistan'da görülmüştür (Friedrich ve ark., 2012). Özellikle Kuzey Kazakistan'ın kuru tarım alanlarında yaygınlaşan bu sistemin "gerçek" toprak işlemez tarım alanı oranı, ekim nöbeti ve devamlı sıfır işleme unsurları göz önüne alındığında ancak ifade edilen alanın %10'unu bulmakta, yani 2 milyon ha ile Kazakistan dünyanın ilk 10 öncü toprak işlemez tarım yapan ülkesi arasına girmektedir.

Çin, 20 yıl önce başlattığı toprak işlemez tarım araştırmalarını son bir kaç yılda yaygınlaştırmaya başlamış ve toprak işlemez tarım sistemini çeltiğe doğru da kaydırmayı başarmıştır (Gupta ve Sayre, 2007). Bugün Çin'de yaklaşık 6.7 milyon ha alan toprak işlemez tarım uygulaması altındadır. Kuzey Kore ise 23 000 ha alan ile bu sistemi benimsemiş ve bu sistem sayesinde ikinci ürün uygulamasına geçmeyi başarmıştır (çeltik, mısır veya soya yazlık ürün iken kışlık buğday veya yazlık arpa kışlık olarak doğrudan anıza ekilmektedir) (Çizelge 1).

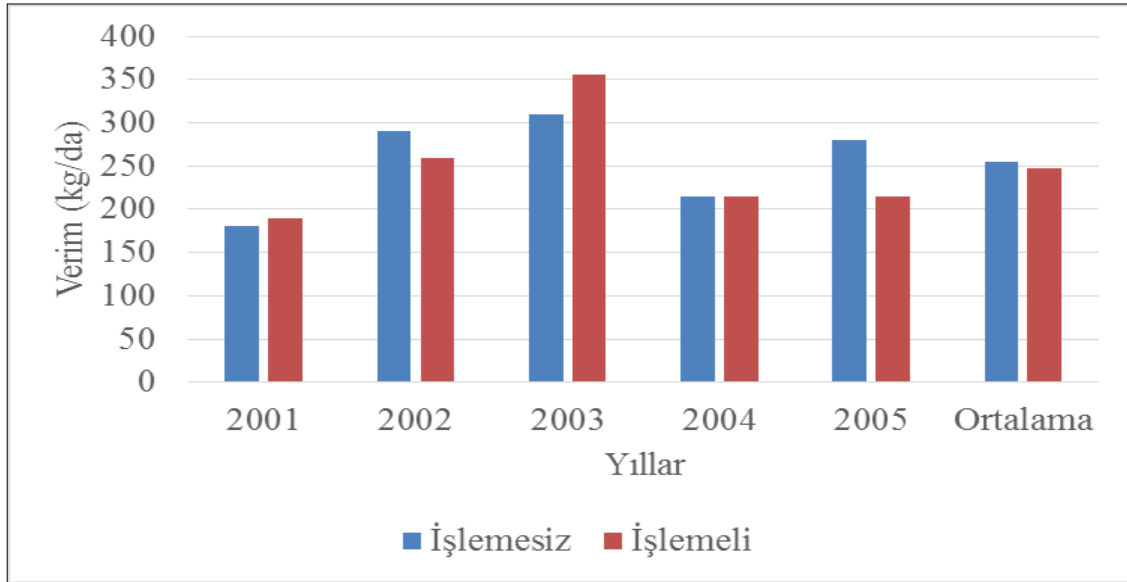
Hindistan, Pakistan, Nepal ve Bangladeş'in içinde olduğu, Indo-Gangetic ovalarda buğday-çeltik ekim nöbeti içerisinde 5 milyon ha doğrudan ekim uygulaması olmasına karşın sadece çok az bir kısmında kaliteli sıfır işleme benimsenmesi bulunmaktadır. Hindistan'da, çiftçiler tarafından doğrudan ekimin benimsendiği en yaygın alan buğday-çeltik ikinci ürün ekim nöbetinde özellikle buğday ekim dönemidir.

Batı Asya ve Kuzey Afrika (WANA) bölgesinde yapılan çalışmaların çoğunda, verim ve verim unsurlarının sıfır işleme ile artırıldığı ortaya konulmuştur. 1980'lerden beri Fas, Tunus, Suriye, Lübnan, Ürdün ve Türkiye'de çok yoğun araştırma ve kalkınma projeleri yürütülmüştür. Bu bölgede en önemli ilerleme kuru koşullarda Suriye'de 30 000 ha ile gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Bu gelişmenin altında yakıt kısıtı, yerli ekim makinalarının üretilmesi ve ihracat yapılabilecek duruma gelmesi, tarımsal kalkınma ve teşvik için bazı kuruluşların (GIZ, ICARDA, ASCAD ve Aga Khan Vakfı) destekleri sayılabilir (Suleimenov ve ark., 2003; Freidrich ve ark., 2012).

Türkiye'de Toprak İşlemez Tarımın Durumu ve Benimsenmesi

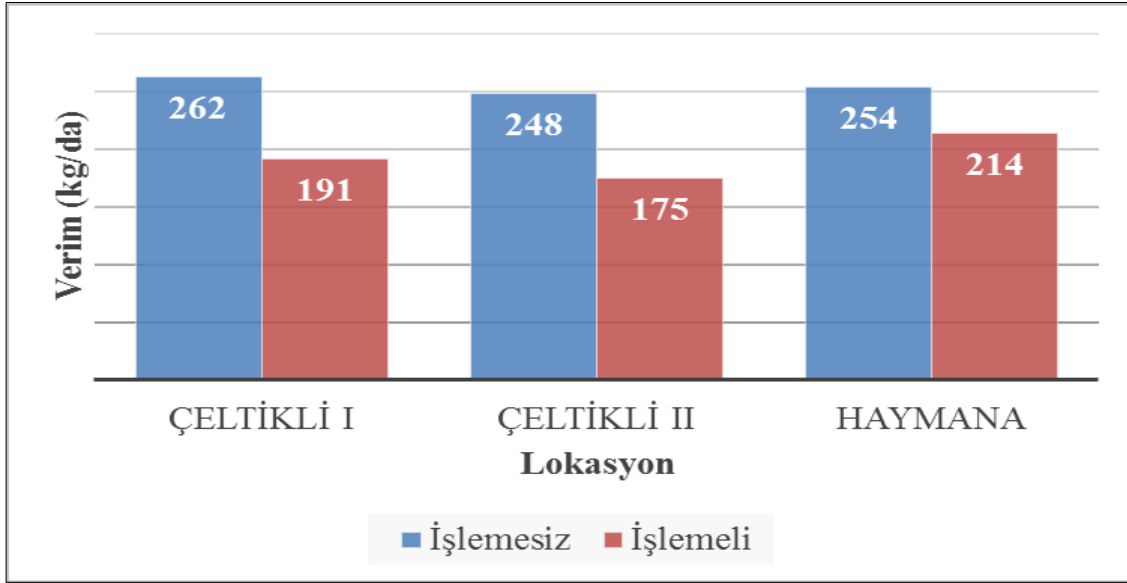
FAO tarafından verilen istatistiklerde, ülkemizin de dâhil edildiği WANA bölgesinde 1980'lerden beri farklı kuruluşlarca toprak işlemez tarım araştırma ve kalkınma projelerinin desteklendiği vurgulansa da, Türkiye'de bu anlamda bir uzun soluklu proje çalışması uygulanmamıştır. Bununla birlikte, ülkemizde kuru ve sulu koşullarda son 10 yıldır farklı üniversitelerde (Korucu ve ark., 1998; Aykas ve Önal, 1999; Aykas ve ark., 2006; Tuğrul ve Dursun, 2007; Çarman ve Marakoğlu, 2007; Yalçın ve ark., 2008; Çarman ve ark., 2010; Altıkat ve Çelik, 2013; Gürsoy ve ark., 2014) ve araştırma kuruluşlarında (Olgun ve ark., 2007; Avcı, 2011; Gözübüyük ve ark., 2012; Karabak ve ark., 2016) yüksek lisans, doktora çalışmaları ve bölgesel düzeyde araştırma projeleri ile toprak işlemez tarımın farklı unsurlarına dönük önemli çalışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde en uzun soluklu ve ekim nöbetini de içine alan kuru koşullardaki araştırma ve tanıtım (demonstrasyon) çalışmaları Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde Dr. Muzaffer Avcı liderliğinde 2001-2010 yılları arasında 10 yıl boyunca çakılı deneme olarak yürütülmüştür. Bu çalışmanın ilk 5 yıllık sonuçlarına göre, Haymana/Ankara koşullarında geleneksel işlemeli ve kimyasal nadas (toprak işlemez) sonrası ekmeçlik buğday

verimleri arasında istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte doğrudan ekilen buğdayın verimi ortalama olarak 5 kg/da daha fazla olmuştur (Şekil 1). Burada en dikkat çeken hususun 2002 ve 2005 yıllarında yaşanan kuraklıkta sıfır işlemeli tarım sisteminin toprak işlemeli tarıma göre sırasıyla 50 ve 100 kg/da daha fazla verim vermesidir (Şekil 1). Bu sonuç WANA bölgesinde toprak işlemesiz tarımın su kullanım etkinliğindeki üstünlüğü sonuçlarıyla birebir benzerlik göstermektedir. Bunun sebebinin kurak yıllarda toprak işleme yapılmamasından dolayı toprağın kök bölgesinde kalan, çimlenme ve çıkışı sağlayan yaklaşık 20-30 mm depo nemden ileri geldiği düşünülmektedir. Ayrıca, anızların kışın ve ilkbaharda erozyonu azalttığı ve ilave su depolamasına katkı yaptığı da bir gerçektir. Aynı araştırmanın ilk 3 yıllık toprak nem değerleri karşılaştırıldığında, ekim öncesi nem değerleri arasında geleneksel ile işlemesiz arasında fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak beklenen durum toprak işlemesiz tarım lehine olan durumdur. Bunun istenen düzeyde olmayışının nedeninin toprak işlemesiz tarımda toprak yüzeyine bırakılan bitki artığının sadece anızlardan ibaret olması, biçer saplarının tarladan uzaklaştırılmış olması olarak yorumlanmıştır (Avcı, 2005). Tarlada tahıldan kalan tüm saplar toprak yüzeyinde bırakıldığında nadas döneminde biriktirilen suyun gelenekselde %100 fazla olduğu ekolojimize benzer bölgelerde yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Unger ve ark., 2006, 2012; Stewart ve ark., 2010; Peterson ve ark., 2012).



Şekil 1. Haymana/Ankara koşullarında geleneksel (toprak işlemeli) ve kimyasal nadas (toprak işlemesiz) sonrası ekmeklik buğday verimleri

Bu çalışmaların sonuçlarına göre, yine Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan 3 farklı lokasyonda yapılan demonstrasyon çalışmasında da sıfır toprak işlemeli buğday tarımının, geleneksel toprak işlemeli tarıma göre dekara yaklaşık %30 daha fazla ekmeklik buğday verimine sahip olduğu ortaya konmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Haymana/Ankara çiftçi koşullarında geleneksel (toprak işlemeli) ve kimyasal nadas (toprak işlemsiz) sonrası ekmeclik buğday verimleri tanıtım (demonstrasyon) çalışmaları

Bu sonuçların 2007 yılında ulusal kanallarda tanıtımıyla ülkemizde sıfır işlemeli tarım konusunda farkındalık oluşumuna çok önemli bir katkı yapılmıştır. Daha sonra anıza doğrudan ekim mibzerine %50 destek verilmesiyle ülkemizde ithal doğrudan ekim makinaları kullanılmaya başlamış fakat bu makinaların %50 desteğe rağmen pahalı oluşu, yüksek traktör gücü (75 BG ve üzeri) ve geniş ekim alanlarına (200 da ve üzeri) ihtiyaç duyulması nedeniyle sadece büyük işletmelerden talep görmüştür. Türkiye'nin sosyo-ekonomik gerçekleri ve arazi büyüklüğüne uyumlu doğrudan ekim makinaları da farklı firmalarca imal edilmekte ve bu makinalar %50 devlet desteğiyle çiftçilerimize sunulmaktaydı, ancak 2015 yılı itibarıyla anıza doğrudan ekim makinalarını da içeren tarımsal mekanizasyon desteği kaldırılmıştır. Ancak buna rağmen her yıl yeni makina imalatçı firmaları hem tahıl-baklagil ve hem de mısır için farklı makina modellerini devreye sokmaya devam etmektedir. Ülkemizde, ağırlığı mısır ve diğer tahıllar olmak üzere yaklaşık 45 bin ha alanda başta TİGEM (Ceylanpınar) ve TİGEM'den kiralanan işletmelerde (Çiçekdağı) olmak üzere ÇATAK projelerinin uygulandığı bazı illerde toprak işlemsiz tarım yapılmaktadır (FAO, 2016). Doğrudan ekim yapan daha etkin mibzerlerin imalatı ve satışı ülkemizde giderek artmaktadır. Bu durum çiftçilerin toprak işlemsiz tarıma olan ilgilerinin arttığının bir göstergesidir.

WANA bölgesinde uluslararası kuruluşların da önerdiği şekliyle girdilerin desteklenmesi (gübre, tohum, ilaç vb.) yerine toprak işlemsiz tarım sisteminin bir bütün olarak desteklenmesine dönük yeni destek politikalarının oluşturulması sistemin yaygınlaştırılması için kaçınılmaz bir gerekliliktir. Nitekim 2013-2015 yılları arasında Kayseri özelinde hem kuru ve hem de sulu koşullarda İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile yapılan demonstrasyon çalışmalarında yukarıda saydığımız benzer sorunlarla karşılaşılmasına rağmen mısır, buğday, macar fiği+tahıl karışımlarından olumlu sonuçlar alınmıştır (T. Akar, kişisel görüşme). Dünyanın en pahalı yakıt fiyatlarına sahip olan Türkiye'de çiftçilerimiz ürün maliyetini düşürmek ve özellikle sulu koşullarda ikinci ürün silaj ekimi için zaman kazanmak adına sisteme sıcak bakmaktadırlar. Nitekim, Kayseri'de ÇATAK projesi çerçevesinde erozyona açık alanlarda 2013 yılı itibarıyla 5 000 dekar kuru koşullarda doğrudan ekim yapacak çiftçilere 30 TL/da alan desteği verilmesiyle bu konuda talep patlaması yaşanmıştır. Bu durum sistemin ilave desteklerle ne denli talep göreceğinin açık kanıtıdır.

Toprak İşlemesiz Tarım Türkiye’de Nasıl Yaygınlaştırılabilir?

Her yıl bir Kıbrıs adası kadar toprağın nehirlerle aktığı ve Güneydoğu Anadolu’dan Trakya’ya kadar milyonlarca dekar tahıl alanındaki anızın hasat sonunda maalesef yakıldığı ve bu nedenle kimi zamanlar orman yangınlarının çıktığı ve topraklarımızdaki organik maddenin özellikle kuru tarım alanlarında %1’in altına düştüğü ülkemizde, toprak işlemesiz tarımın yaygınlaştırılması için neler yapılmalıdır? Bu konudaki öneriler aşağıda kısaca özetlenmiştir (Akar ve Avcı, 2012).

Toprak işlemesiz tarım sadece bir “toprak işleme sistemi” değil, hem kuru ve hem de sulu koşullarda uygulanabilen koruyucu tarım sisteminin önemli bir parçasıdır. Dolayısıyla, ülkemizin farklı bölgelerinde, yazlık ve kışlık ekim alanlarında ve farklı ekim nöbeti sistemlerinde bu sistemin verim, kalite, karlılık ve toprak verimliliğine etkileri bir an önce ortaya çıkarılmalıdır. Daha açıkçası tahıl verimi ve kalitesine etki eden sertifikalı tohumluk kullanımından, ekim ve bakım yöntemleri hasat ve harman teknolojileri, hastalık, zararlı ve yabancı ot yönetiminden sulama teknolojilerine kadar tüm yetiştirme teknikleri ve bu sisteme uygun bitki ıslahı çalışmaları da dahil olmak üzere birlikte mercek altına alınmalıdır. Bu amaçla, TAGEM’e bağlı araştırma kuruluşları ile Ziraat Fakülteleri ortaklaşa TÜBİTAK tarafından desteklenen büyük çaplı güdümlü projeler yürüterek her bölge için uygulanabilir araştırma sonuçlarını ortaya çıkarmalıdır.

Araştırma sonuçları, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri, Ziraat Odaları, Çiftçi Birlikleri, Borsalar ve Özel Sektör Tarım kuruluşlarının teknik personeliyle paylaşılmalı ve bölgesel düzeyde geniş çaplı demonstrasyon parselleriyle çiftçilerimize tanıtılmalıdır.

Başta TİGEM olmak üzere TİGEM’den kiralanan tarım işletmeleri ve büyük ölçekli özel tarım işletmelerinde bu konuda geniş çaplı denemeler yürütülmelidir. İki yıl öncesine kadar Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından anıza doğrudan ekim makinasına verilen %50 destek bile, küçük ve orta ölçekli işletmeler için maalesef yeterli değildir. 2015 yılında kaldırılan bu desteğin yeniden uygulamaya konulması yerli ve arazi büyüklüğümüze uygun üretim yapan anıza ekim makinesi üreticilerin büyümesine çok önemli katkı sağlayacaktır. Bilindiği gibi bu makinaların alınmasıyla birlikte en az 75 BG ve üzeri bir de traktör alınmasının gerekli olması ve bu işletmelerde arazi varlığının küçük ve parçalı olması (ortalama 70 da ve altı) bu sistemin yaygınlaşmasının önündeki başlıca nedenlerdir. Bu işletmeler için ülkemiz koşullarında daha küçük kapasiteli anıza doğrudan ekim makinaları üretilmeli veya bu işletmeler için toprak işlemesiz tarım yaklaşımının “azaltılmış toprak işleme” sistemi araştırmaları yurt genelinde yaygınlaştırılmalıdır.

Tarımsal üretimdeki tüm paydaşlarda hızlı bir zihinsel dönüşümü sağlamak amacıyla ülkemizin yazlık ekim yapılan sahil bölgeleri için Avustralya, kışlık ekim yapılan bölgeler için ise Kanada’daki toprak işlemesiz tarım dernekleri ile işbirliğine gidilerek bu çalışmalarda her paydaş grubunda yer alan proje personeli ile gönüllü çiftçileri karşılıklı kısa süreli teknik gezilere dâhil etmek, sisteme karşı önyargıyı kırmak, farkındalık oluşturmak ve deneyim paylaşmak için çok büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca ülkemizde anız yakmaktan kaynaklanan çevre felaketini sonlandırmak ve anızı toprak yüzeyinde tutarak toprak nemini korumak ve organik madde birikimine katkı yapmak amacıyla tarımsal desteklemelerin bir kısmını “ürün veya girdi desteklemek” yerine anızın yakılmadığı “toprak işlemesiz tarım sistemini” desteklemeye yönlendirmek sistemin benimsenmesi ve yaygınlaştırılmasına çok önemli bir katkı sağlayacaktır.

Sonuç

Özelde toprak işlemez tarım sistemi ve genelde koruyucu tarım, verimliliği gün geçtikçe azalan ve her geçen gün erozyona daha açık hale gelen ülkemiz tahıl ekili alanları için ekolojik ve ekonomik olarak büyük bir potansiyel olarak karşımızda durmaktadır. Bize emanet olarak bırakılan bu kutsal toprakların yarınlarımıza verimliliğini koruyarak devredilebilmesi, sürdürülebilir bir buğday, arpa ve mısır üretimi için vakit geçirilmeden bu konunun daha çok araştırılması, ortak akıl bilinci ve elbirliği ile çalışılması artık kaçınılmazdır. Kısacası, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı girdi ve ürün ile analizlere dönük verdiği tarımsal desteklerin bir kısmını belli bir pilot proje dâhilinde doğrudan ekime (anız yakmadan ve ekim nöbeti uygulayarak kışlık/yazlık baklagilleri kullanmak koşuluyla) ayırması durumunda hem nadas alanlarının daraltılması ve hem toprak işlemez tarımın yaygınlaştırılması sağlanabilecektir.

Kaynaklar

- Abdalla, M., Osborne, B., Lanigan, G., Forristal, D., Williams, M., Smith, P., Jones, B. (2013). Conservation tillage systems: a review of its consequences for greenhouse gas emissions. *Soil Use and Management*, 29: 199-209.
- Akar, T., Avcı, M. (2012). Ülkemizde toprak işlemez tarım nasıl yaygınlaştırılabilir! *Kayseri Ticaret Borsası Dergisi*, s. 70-73.
- Altıkat, S., Çelik, A. (2013). Farklı tip gömücü ayaklara sahip anıza doğrudan ekim makinalarının güç ve yakıt tüketimi yönünden karşılaştırılması. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, Konya.
- Andersson, J. A. and D'Souza, S. (2014). From adoption claims to understanding farmers and contexts: A literature review of Conservation Agriculture (CA) adoption among smallholder farmers in southern Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187: 116-132.
- Arslan, A., McCarthy, N., Lipper, L., Asfaw, S., Cattaneo, A. (2014). Adoption and intensity of adoption of conservation farming practices in Zambia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187: 72-86.
- Avcı, M. (2005). Zero and minimum tillage as alternatives to conventional cultivation in dryland fallow/wheat and annual cropping systems in Central Anatolia. Pala M, Beukes DJ, Dimes JP, and Myers RJK (eds.), *Management for improved water use efficiency in the dry areas of Africa and West Asia: proceedings of a workshop organized by the Optimizing Soil Water Use (OSWU) Consortium*, 22-26 April 2002, Ankara, Turkey, Aleppo, Syria, ICARDA and Patancheru, India, ICRISAT. pp 89-101.
- Avcı, M. (2011). Conservation tillage in Turkish dryland research. *Agron. Sustain. Dev.* 31: 299-307.
- Aykas, E., Önal, I. (1999). Effects of different tillage seeding and weed control methods on plant growth and wheat yield. 7. International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, Adana, Turkey.
- Aykas, E., Yalçın, H., Önal, İ., Evcim, Ü. (2006). İkinci ürün pamuk üretiminde doğrudan ekim uygulamaları. TOVAG 2675 no'lu TUBITAK Projesi Sonuç Raporu.
- http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=9&vtadi=TPRJ&ano=66241_a5d514498ea6a883fd76986db37b2523 (Son erişim tarihi: 15.04.2017).
- Baig, M. N., Gamache, P. M. (2009). The Economic, agronomic and environmental impact of no-till on the Canadian Prairies. Alberta Reduced Tillage Linkages, Canada. http://nutrient2.iwlearn.org/whats-new/the-economic-agronomic-and-environmental-impact-of-no-till-on-the-canadian-prairies-summary/at_download/file (Son erişim tarihi: 09.02.2017).
- Bajwa, A. A. (2014). Sustainable weed management in conservation agriculture. *Crop Protection*, 65: 105-113.
- Baker, J. M., Ochsner, T. E., Venterea, R. T., Giffis, T. J. (2007a). Tillage and soil carbon sequestration: what do we really know?. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118: 1-5.
- Baker, C. J., Saxton, K. E., Ritchie, W. R., Chamen, W. C. T., Reicosky, D. C., Ribeiro, M. F. S., Justice, S. E., Hobbs, P. R. (2007b). No-Tillage seeding in conservation agriculture. 2nd Edition, CABI and FAO.
- Bal, H. (1985). Toprak sıkışması sorunları ve çözüm yolları. *Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi*, s. 131-138, Adana.
- CASA, (2016). Conservation agriculture systems alliance. <http://www.conservationinformation.org/> (Son erişim tarihi: 03.02.2017)

- Chauhan, B. S., Singh, R. G., Mahajan, G. (2012). Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review. *Crop Protection*, 38: 57-65.
- Corbeels, M., de Graaff, J., Ndah, T. H., Penot, E., Baudron, F., Naudin, K., Andrieu, N., Chirat, G., Schuler, J., Nyagumbo, I., Rusinamhodzi, L., Traore, K., Mzoba, H. D., Adolwa, I. S. (2014). Understanding the impact and adoption of conservation agriculture in Africa: A multi-scale analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187: 155-170.
- Crabtree, B. (2010). Search for sustainability in dryland agriculture. Crabtree Agricultural Consulting, Australia.
- Çarman, K., Marakoğlu, T. (2007). Nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamalarının karşılaştırılması. 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 13 Haziran 2007, İzmir.
- Çarman, K., Demir, F., Gücan, A., Topal, A., Soyulu, S., Marakoğlu, T., Akgün, N. (2010). Hububat ve baklagil tarımında koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamaları. 105O492 no'lu TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu.
- http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=9&vtadi=TPRJ&ano=122014_06699c5168e0d495a76e4301368b838c (Son erişim tarihi: 15.04.2017).
- Delgado, J. A., Nearing, M. A., Rice, C. W. (2013). Conservation practices for climate change adaptation. *Advances in Agronomy*, 121: 47-115.
- Derpsch, R., Friedrich, T. (2009). Sustainable crop production intensification –The adoption of conservation agriculture worldwide-. 16th ISCO Congress, 8-12 Nov. 2010, Santiago, Chile.
- Du Preez, C. C., Steyn, J. T., Kotze, E. (2001). Long-term effects of wheat residue management on some fertility indicators of a semiarid plinthosol. *Soil Till. Res.* 63: 25-33.
- FAO, (2008). Investing in sustainable crop intensification: The Case for Soil Health. Report of the International Technical Workshop, FAO, Rome, July. Integrated Crop Management, Vol. 6. Rome: FAO.
- FAO, (2016). FAO Aquastat Database.
- <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en> (Son erişim tarihi: 09.02.2017).
- Faulkner, E. H. (1945). *Ploughman's Folly*, Michael Joseph, London.
- Friedrich, T., Kassam, A. H. (2009). Adoption of conservation agriculture technologies: constraints and opportunities. Proceedings of the IV World Congress on Conservation Agriculture, ICAR, New Delhi, India.
- Friedrich, T., Derpsch, R., Kassam, A. (2012). Overview of the global spread of conservation agriculture. *Field Actions Science Reports*, Special issue 6. <http://factsreports.revues.org/1941> (Son erişim tarihi: 01.02.2017).
- Fukuoka, M. (1975). *One straw revolution*, Rodale Press, English translation of shizen noho wara ippeon no kakumei, Hakujusha Co., Tokyo.
- Giller, K. E., Witter, E., Corbeels, M., Tittonell, P. (2009). Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. *Field Crops Research*, 114: 23-34.
- Giller, K. E., Andersson, J. A., Corbeels, M., Kirkegaard, J., Mortensen, D., Erenstein, O., Vanlauwe, B. (2015). Beyond conservation agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 6: 870. doi: 10.3389/fpls.2015.00870
- Gudynas, E. (2008). The new bonfire of vanities: Soybean cultivation and globalization in South America. *Development*, 51(4): 512-518.
- Gupta, R., Sayre, K. (2007). Conservation agriculture in South Asia. *Journal of Agricultural Science*, 145: 207-214.
- Gürsoy, S., Özaslan, C., Urğün, M., Kolay, B., Koç, M. (2014). The effect of sowing time, tillage system and herbicides on weed species density, weed biomass and yield of lentil within a lentil-wheat sequence. *Agriculture and Forestry*, 60(3): 73-85.
- Gözübüyük, Z., Öztürk, İ., Demir, O., Çelik, A. (2012). Erzurum kuru tarım koşullarında farklı toprak işleme – ekim sistemlerinin toprak nem değişimine etkisi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(4): 365-374.
- Hobbs, P. R., Sayre, K., Gupta, R. (2008). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 363: 543-555.
- Holland, J. M. (2004). The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 103: 1-25.
- IPCC, (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.*

- Karabak, S., Taşçı, R., Karaçam, M., Kodaş, R., Güneş, M., Yılmaz, H. (2016). Kırıkkale ilinde doğrudan ekim sisteminin yaygınlaştırılmasına yönelik bir alan uygulaması ve sonuçların çiftçi açısından değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(2): 145-157.
- Korucu, T., Kirişçi, V., Görücü, S. (1998). Korunmalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları. *Tarım Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi*, s.321-333, Tekirdağ.
- Lal, R. (1989). Conservation tillage for sustainable agriculture: Tropics versus temperate environments. *Advances in Agronomy*, 42: 85-197.
- Laurent, F., Leturcq, G., Mello, I., Corbonnois, J., Verdum, R. (2011). La diffusion du semis direct au Brésil, diversité des pratiques et logiques territoriales: l'exemple de la région d'Itaipu au Paraná. *Confins 12*, <http://confins.revues.org/7143> (Son erişim tarihi: 09.02.2017).
- Lindwall, C. W., Sonntag, B. (eds.) (2010). *Landscape Transformed: The history of conservation tillage and direct seeding*. Knowledge Impact in Society, University of Saskatchewan, 233 p. Saskatoon.
- Madejon, E., Moreno, F., Murillo, J. M., Pelegrin, F. (2007). Soil biochemical response to long-term conservation tillage under semi-arid Mediterranean conditions. *Soil and Tillage Research*, 94: 346-352.
- Murat Olgun, Yunus Serin, A. Metin Kumlay, Bülent Turgut (2007). Kırık şartlarda toprak işleme yöntemleri ve münavebe sistemlerinin Macar fiğın verim ve bazı verim unsurları ile toprak özelliklerine etkisi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Peterson, G. A., Westfall, D. G., Hansen, N. C. (2012). Enhancing precipitation-use efficiency in the world's dryland ecosystems. In: Lal, R. and Stewart, B.A. (eds), *Soil Water and Agronomic Productivity*. CRC Press, Boca Raton, FL. pp 455-476.
- Pittelkow, C. M., Liang, X., Linnquist, B. A., van Groenigen, K. J., Lee, J., Lundy, M. E., van Gestel, N., Six, J., Venterea, T., van Kessel, C. (2015). Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature*, 517: 365-368. doi:10.1038/nature13809
- Reicosky, D. C. (2003). Conservation agriculture: Global environmental benefits of soil carbon management. In: Garcia-Torres, L., Benites, J., Martinez-Vilela, A. and Holgado-Cabrera, A. (eds), *Conservation Agriculture*. Springer Netherlands, pp. 3-12.
- Saturnino, H. M., Landers, J. N. (2002). *The environment and zero tillage*, APDC-FAO, Brasilia, Brazil, UDC.
- Sorrenson, W. J., Montoya, L. J. (1984). *Implicações econômicas da erosão do solo e de práticas conservacionistas no Paraná, Brasil*, IAPAR, Londrina, GTZ, Eschborn.
- Sorrenson, W. J., Montoya, L. J. (1991). The economics of tillage practices. In: Derpsch, R., Roth, C.H., Sidiras, N. And Kopke, U. (eds), *Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo*, GTZ, Eschborn, pp. 165 -192.
- Stewart, B. A., Koohafkan, P., Ramamoorthy, K. (2006). Dryland agriculture defined and its importance to the world. In: Peterson, G.A., Unger, P.W. and Payne, W.A (eds), *Dryland agriculture*. Agron. Monogr. 23. 2nd ed. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. pp 1-26.
- Suleimenov, M., Pala, M., Karajeh, F. (2003). ICARDA's network on conservation agriculture in Central Asia. In: Garcia-Torres, L., Benites, J., Martinez-Vilela, A. And Holgado-Cabrera, A. (eds), *Conservation Agriculture*, Springer Netherlands, pp. 165-168
- Tuğrul, K. M., Dursun, I. (2007). Tillage effect on yield, quality, management and cost of sugarbeet. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa And Latin America*, 38(2): 38-41.
- Unger, P. W., McCalla, T. M. (1980). Conservation tillage systems. *Advances in Agronomy*, 33: 1-58.
- Unger, P. W., Payne, W. A., Peterson, G. A. (2006). Water conservation and efficient use. In: G.A. Peterson, P.W. Unger, and W.A. Payne, editors, *Dryland agriculture*. Agron. Monogr. 23. 2nd ed. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. p. 39-85
- Verhulst, N., Govaerts, B., Verachtert, E., Castellanos-Navarrete, A., Mezzalama, M., Wall, P. C., Chocobar, A., Deckers, J., Sayre, K. D. (2010). Conservation agriculture, improving soil quality for sustainable production systems?. In: Lal, R. and Stewart, B.A. (eds), *Food Security and Soil Quality*, CRC Press, pp. 137-208.
- World Bank, (2016). *The World Bank Open Data*. <http://data.worldbank.org/> (Son erişim tarihi: 03.02.2017).
- Yalçın, H., Aykas, E., Çakır, E., Gülsoylu, E., Önal, İ., Okur, B., Nemli, Y., Ogun, A. R., Delibacak, S., Türkseven, S. (2008). *Kontrollü trafik koşullarında koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamaları 2004/ZRF/019 No'lu BAP Projesi Sonuç Raporu* (Yayımlanmamış).

Diyarbakır Ana Ürün Koşullarında Bazı Tane Mısır Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Şehmus ATAKUL, Sevda KILINÇ, Şerif KAHRAMAN

GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır
sehmus.atakul@tarim.gov.tr

Öz

Bu araştırma, Diyarbakır’da ana ürün koşullarına uygun yüksek verimli bazı mısır genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 2010 yılında 36 genotip, 2011 yılında 24 genotip kullanılmıştır. Araştırma, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme tarlasında yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, 2010 yılında elde edilen verilere göre; bitki boyu 207.5-283.8 cm, ilk koçan yüksekliği 56.5-147.5 cm, çiçeklenme gün sayısı 55.7-65.7 gün, tane/koçan oranı %79.64-88.98, 1000 tane ağırlığı 270.77-355.33 g, nem %8.2-15.1, tane verimi 653.9-1 185.3 kg/da, 2011 yılında; bitki boyu 245.8-303.0 cm, ilk koçan yüksekliği 92.0-152.5 cm, çiçeklenme gün sayısı 60.7-69.0 gün, tane/koçan oranı %80.9-87.4, 1000 tane ağırlığı 304.3-398.0 g, nem %9.0-18.7, tek bitki verimi 143.2-236.5 g ve tane verimi 961.5-1 474.4 kg/da arasında değişimler göstermiştir. Sonuç olarak; P31G98, Mitic, Shemal, OSSK-602, DKC6589, ADA 3.49, ADA-6.23, ADA 6.51, ADA-7.2, ADA 8.2, ADA 8.3, ADA 8.5, ADA 8.6, ADA-9.10, ADA-9.14, ADA-9.2, ADA-9.5, ADA-9.7 ve ADA-9.8 genotipleri Diyarbakır ana ürün koşullarında daha yüksek verim değerlerine sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ana ürün, bitki boyu, tane mısır, verim

Determination of Yield and Yield Components of Some Kernel Corn Genotypes in Diyarbakır Main Crop Conditions

Abstract

This study was carried out to determine the some corn genotypes with high yield suitable in Diyarbakır main crop conditions. In research were used 36 genotypes in 2010 year, 24 genotypes in 2011 year as material. The research were conducted at the experimental field of GAP International Agricultural Research and Training Center. The experimental design was a randomized complete block with three replications. According to data obtained from the research; plant height 207.5-283.8 cm, first cob height 56.5-147.5 cm, the number of days blooming 55.7-65.7 day, kernel/cob 79.64-88.98%, 1000 kernel weight 270.77-355.33 g, moisture 8.2-15.1% and kernel yield between 653.9-1 185.3 kg/da in 2010 year. Plant height 245.8-303.0 cm, first cob height 92.0-152.5 cm, the number of days blooming 60.7-69.0 day, kernel/cob 80.9-87.4%, 1000 kernel weight 304.3-398.0 g, moisture 9.0-18.7%, single plant yield 143.2-236.5 g and kernel yield between 961.5-1 474.4 kg/da showed changes in 2011 year. As a result; P31G98, Mitic, Shemal, OSSK-602, DKC6589, ADA 3.49, ADA-6.23, ADA 6.51, ADA-7.2, ADA 8.2, ADA 8.3, ADA 8.5, ADA 8.6, ADA-9.10, ADA-9.14, ADA-9.2, ADA-9.5, ADA-9.7 and ADA-9.8 genotypes had higher values in respect to yield in Diyarbakır main crop conditions.

Keywords: Main crop, plant height, kernel corn, yield

Giriş

Mısır C4 bitkisi olup, kısa zamanda yüksek miktarda kuru madde oluşturma yeteneğine sahiptir. İklim ve toprak özellikleri bölgelere göre farklılık gösterdiğinden, Diyarbakır'da yapılacak mısır üretiminde İlin koşullarına uygun çeşit seçimi çok önemlidir. Uygun çeşit seçimi için ıslah çalışmaları sonucu elde edilen çeşitlerin ve yeni tescil edilecek çeşit adaylarının adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Mısır, buğdaygiller (Gramineae) familyasından olup yazlık ve tek yıllık bir bitkidir. Mısır bitkisi 150-180 günlük yetiştirme süresince, 1 700-3 700 °C sıcaklık olan bölgelerde kolayca yetiştirilebilmektedir. Tanesinde takriben %70 nişasta, %10 protein, %5 yağ, %2 şeker, %2 kül, vitamin A ve pentozanlar bulunmaktadır (Kırtok, 1998).

Dünya tahıl üretiminde mısır, 184 milyon hektar ekim alanı, 1 016 milyon ton üretim ve ortalama 552 kg/da verimle birinci sıradadır (FAO, 2013). Türkiye'nin bir çok bölgesi ekolojik yönden mısır tarımına uygun ve dekardan elde edilen verim, dünya ortalamasının üzerindedir. Ülkemiz 2015 yılı tane mısır ekim alanı 6 881 699 dekar, üretimimiz 6.4 milyon ton ve verim ortalaması dekara 933 kg'dır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tane mısır ekim alanı 2 027 000 dekar, üretim 1 916 125 ton ve verim ortalaması dekara 952 kg'dır. Ülkemizdeki üretimin yaklaşık %30'u bu bölgeden karşılanmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Diyarbakır, Batman, Adıyaman ve Siirt İllerinde çoğunlukla ana ürün ekimi yapılmakta iken, Şanlıurfa ve Mardin İllerinde ise ikinci ürün mısır tarımı yapılmaktadır. Diyarbakır İli tane mısır ekim alanı 2015 yılında 294 289 dekar, üretim ise 328 019 ton olup ortalama verim dekara 1 115 kg'dır (TUİK, 2015).

Daha önce yapılan benzer çalışmalarda; Babaoğlu (2003), Edirne'de yürütülen araştırmada; bitki boyunun 176.0-238.9 cm, alt koçan bağlama yüksekliğinin 68.6-111.7 cm, koçan sayısının 1.00-1.12 adet, koçan görünümü 1.8-4.0 skala değeri, parselde rastıklı bitki sayısının 0.5-14.8 adet, tane veriminin 606.9-1 104.1 kg/da, bin tane ağırlığının 274.7-392.4 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Soylu ve ark. (2008), Konya ekolojik koşullarında yürüttükleri araştırmada tane veriminin 650-1 037 kg/da arasında, hasattaki tane neminin ise %18.9-23.06 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Özmen (2008), Farklı çevre koşullarında ana ürün tane mısırdaki yürütülen çalışmada, bütün lokasyonlardaki genotiplerin; bitki boylarının 264.4-299.5 cm, bin tane ağırlığının 312-366 g, dekara tane verimlerinin 1 267-1 560 kg, tane/koçan oranının %84.2-87.99, tek bitki veriminin 189.07-211.80 g, hasatta tane neminin %15.58-19.29, rastıklı bitki sayısının 0.16-0.95 adet/parsel arasında değiştiğini belirtmiştir. Özsisli (2010), Kahramanmaraş'ta yaptığı çalışmada; bitki boylarının 161.12-200.25 cm, ilk koçan yüksekliklerinin 73.75-96.0 cm, koçan ağırlığının 179.13-200.13 g, bin tane ağırlığının 270.10-340.61 g, tane verimlerinin 803-1 037 kg/da ve hasatta tane neminin %10.37-11.85 arasında değiştiğini belirtmiştir. Aydın (2011), Tokat koşullarında yaptığı çalışmada; bitki boylarının 217.7-280.3 cm, ilk koçan yüksekliklerinin 101.7-138.0 cm, bitki başına koçan sayılarının 0.97-1.04 adet, tek koçan veriminin 179.7-249.4 g, bin tane ağırlığının 292.0-388.3 g, dekara tane verimlerinin 1 244-1 849 kg arasında değiştiğini belirtmiştir. Aygün (2012), Bursa'da yaptığı çalışmada tek melez genotiplerinde; bitki boyunun 270-278 cm, bitki görünümünün 1-2 skala değeri, koçan görünümünün 1-2 skala değeri, koçanda tane ağırlığının 214.48-272.37 g, 1000 tane ağırlığının 372.06- 415.85 g, tane /koçan oranının %84.21-86.68, tane veriminin 1 054-1 310 kg/da, hasatta tane neminin %24.07-26.43 arasında değiştiğini belirtmiştir. Özcan ve ark. (2013), Konya koşullarında yürüttükleri araştırmada tek melez mısır genotiplerinin, çiçeklenme sürelerinin 71.3-76.7 gün, bitki boylarının 222-296 cm, ilk koçan yüksekliklerinin 82-122 cm, tane/koçan oranlarının %71.1-87.8, hasatta tane nemlerinin %16.6-32.8 ve tane verimlerinin ise 490-1 390 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Anonim (2013), Sakarya koşullarında 2012 yılında yürütülen ana ürün çeşit tescil

denemesinde, mısır genotiplerinin, tepe püskülü çıkarma gün sayısı 68-72 gün, bitki boyu 280-325 cm, koçan yüksekliği 101-134 cm, koçan sayısı 50-60 adet, hasatta bitki sayısı 49-52 adet, koçan ucu kapallığı 1-3, koçan görünümü 1-3, bitki görünümü 1-3, parselde rastıklı bitki sayısı 0-14 adet, hasatta tane nemi %13.8-19.9, tane koçan oranı %82-90, tane verimi 1 310-1 880 kg/da arasında tespit edilmiştir. Kılınç ve ark. (2014), Diyarbakır ana ürün şartlarında yürüttükleri araştırmada, bitki boyu (215.50-322.33 cm), ilk koçan yüksekliği (63.16-147.50 cm), çiçeklenme gün sayısı (60.00-72.33 gün), tane/koçan oranı (%81.70-90.13), 1000 tane ağırlığı (278.86-376.10 g), nem (%8.23-16.83) tane verimi (986.20-1 676.36 kg/da) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kahraman ve ark. (2016), Diyarbakır ana ürün şartlarında yürüttükleri araştırmada, mısır genotiplerinin bitki boyunun 237-356 cm, ilk koçan yüksekliğinin 97-172 cm, çiçeklenme gün sayısının 63.6-70.6 gün, tane/koçan oranının %73.4-87.9, 1000 tane ağırlığının 307-385 g, nemin %10.6-20.1, tek bitki veriminin 75-198 g ve tane verimlerinin ise 488-1 333 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kılınç (2016), Diyarbakır ana ürün şartlarında yürüttüğü araştırmada, bitki boyu (251.8-282.3 cm), ilk koçan yüksekliği (88.0-104.7 cm), tane/koçan oranı (%85.6-88.5), 1000 tane ağırlığı (294.2-387.5 g), nem (%11.55-16.43) tane verimi (1 232.61-1 518.10 kg/da) arasında değiştiğini belirtmiştir. Demir ve Konuşkan (2016), Çukurova Bölgesini temsil eden ve farklı agroekolojik özelliklere sahip 3 ayrı alt bölgede (Reyhanlı-Hatay, Karataş ve Ceyhan-Adana) yürüttükleri araştırmada, incelenen özellikler yönünden mısır çeşitleri ve yetiştirme bölgeleri arasında önemli farklılıklar belirlemişlerdir. En yüksek tane verimini Reyhanlı'da P 1574 (1244.6 kg/da), Karataş'ta Kermes (1593.6 kg/da), Ceyhan'da ise DKC 6589 (1479.3 kg/da) çeşidinden elde etmişlerdir. Çeşit ortalamaları dikkate alındığında, Çukurova bölgesi için en stabil çeşitlerin DKC 6589 ve Kermes çeşitleri olduğunu belirtmişlerdir.

Günümüzde ıslah çalışmaları sonucu, verim ve tarımsal karakterler bakımından üstünlük gösteren yeni çeşitler geliştirilmektedir. Geliştirilen yeni hat veya çeşitlerin farklı bölgelerde farklı sonuçlar verdiği bilinmektedir, bu nedenle, bölgesel adaptasyon çalışmaları özellikle yeni çeşit veya hatlar için önem taşımaktadır. Bu çalışma, Ülkesel mısır bölge verim ve adaptasyon araştırmaları kapsamında geliştirilen tane mısır genotiplerinin Diyarbakır koşullarındaki performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak 2010 yılında 36 mısır çeşit ve çeşit adayı (ADA523, P 31 G 98, DKC 6589, Mitic, OSSK-602, P 32 W 86, Shemal, DKC-6022, ADA 3.28, ADA 3.49, ADA 6.9, ADA 6.13, ADA 6.15, ADA 6.16, ADA 6.17, ADA 6.18, ADA6.19, ADA 6.21, ADA 6.23, ADA 6.51, ADA 7.2, ADA 7.13, ADA 7.20, ADA 7.28, ADA 7.33, ADA 7.36, ADA 7.38, ADA 8.2, ADA 8.3, ADA 8.5, ADA 8.6, ADA 8.8, ADA 8.12, ADA 8.18, ÇM-29, ETAE-1), 2011 yılında ise 24 mısır çeşit ve çeşit adayı (ADA523, P 31 G 98, DKC 6589, ADA 6.13, ADA 6.15, ADA 6.17, ADA 6.18, ADA 6.23, ADA 7.2, ADA 7.13, ADA 7.28, ADA 8.2, ADA 8.3, ADA 8.5, ADA 8.6, ADA 8.8, ADA 9.1, ADA9.2, ADA 9.4, ADA 9.5, ADA 9.7, ADA 9.8, ADA 9.10, ADA 9.14) kullanılmıştır. Her iki denemede 16 mısır çeşit ve çeşit adayı ortak olarak kullanılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	Ph	Kireç (CaCO ₃) (%)	Toplam Tuz (%)	Sınıfı	Yararlı P ₂ O ₅ (kg/da)	Yararlı K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
0-20	Killi-tınlı	7.6	9.5	0.092	Tuzsuz	1.43	124.17	0.78

Kaynak: Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü laboratuvar analiz sonuçları

Araştırma 2010-2011 yıllarında, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme tarlasında yürütülmüştür. Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulan denemede, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olarak alınmış, parsel boyutları 5.0 m x 2.1 m (10.5 m²) tutulmuştur. Deneme tarlası, sonbaharda pulluk ile işlenmiş, ilkbaharda kültivatör ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim her iki yılda da Mayıs aylarında elle yapılmış ve ekimden önce saf 10 kg N/da ve 10 kg P₂O₅/da 20-20-0 kompoze gübre olarak verilmiştir. Ekimden hemen sonra ilk sulama yağmurlama sulama şeklinde yapılmış ve boğaz doldurma aleti ile üst gübre verilene kadar yağmurlama sulama, daha sonraları karık sulama yapılmıştır. Hasada kadar toplamda 10 defa sulama yapılmıştır. Çıkıştan sonra bitkiler 2 defa (1 defa el çapası, 1 defa traktörle) çapalanmıştır. Üst gübre olarak Amonyum nitrat formunda saf 10 kg N/da uygulanmıştır. Hasat, ilk yıl 23 Eylül 2010 tarihinde, ikinci yıl 24 Ekim 2011 tarihinde elle yapılmış ve daha sonra taneleme makinasında sömeklerinden ayrılmıştır. Ekim ikinci yıl biraz daha geç yapıldığından ve iklim koşullarından dolayı ikinci yıl hasat geç yapılmıştır. Hasat denemelerdeki mısır koçanlarından örnekler alınarak nem oranına bakılmış ve nem oranı %15'in altında ise deneme alanı hasat edilmiştir.

Gözlem ve ölçümler mısır teknik talimatına göre aşağıda belirtilen şekilde yapılmıştır:

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Parseldeki bitkilerin %50'sinin, ekim tarihinden itibaren tepe püskülleri, salkımının 1/3 kısmında polen dökme tarihine kadar geçen süre gün olarak çiçeklenme gün sayısı olarak bulunmuştur.

Bitki boyu (cm): Toprak yüzeyinden tepe püskülü ucuna kadar olan kısım ölçülerek ortalaması bulunmuştur.

İlk koçan yüksekliği (cm): Toprak yüzeyinden üst koçanın bulunduğu boğuma kadar olan kısım ölçülerek ortalaması bulunmuştur.

Tane/koçan oranı (%): Her parselden hasat edilen koçanlar tartılmış, daha sonra koçanlardaki taneler ayrılmış ve tartılarak birbirine oranlanarak bulunmuştur.

Tane verimi (kg/da): Hasat edilen parsellerdeki koçanlardan elde edilen taneler %15 tane nemine göre düzeltilerek birim alan tane verimi bulunmuştur.

Tek bitki verimi (g/bitki): Hasat edilen parsellerdeki koçanlardan elde edilen tanelerin verimi, hasat edilen bitki sayısına bölünerek bulunmuştur. Tek bitki verimi %15 tane nemi esas alınarak düzeltilmiştir.

1000 tane ağırlığı (g) : Hasadı ve harmanı yapılan ürünlerden rastgele 4X100 tane sayılıp tartılmış ve 1000 taneye oranlanarak, %15 tane nemine göre gram cinsinden hesaplanarak bulunmuştur.

Hasatta tane nemi (%): Koçanın sömeklerinden ayrılan taneler karıştırılarak taşınabilir nem ölçme aleti ile bulunmuştur.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): NIT (Near Infrared Transmittance) cihazında bakılmıştır.

Hasatta bitki sayısı (adet/parsel): Hasattan önce kenar tesiri düşüldükten sonra geriye kalan ortadaki 2 sırada bulunan bitki sayısı sayılarak bulunmuştur.

Koçan sayısı (adet/parsel): Hasat edilen parsellerdeki koçan sayısı sayılarak bulunmuştur.

Koçanda tane ağırlığı (g/koçan) : Hasat edilen parsellerdeki koçanlardan elde edilen parseldeki tane veriminin (%15 neme göre), koçan sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

Bitkide koçan sayısı (adet/bitki): Hasat edilen parseldeki toplam koçan sayısı, hasat edilen bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

Yaprak yanıklığı (adet/parsel): Parselde yer alan tüm bitkiler içinde, yaprak yanıklığı olan bitkiler sayılarak 'adet' olarak bulunmuştur.

Rastıklı bitki sayısı (adet/parsel): Parselde yer alan tüm bitkiler içinde, rastıklı olan bitkiler sayılarak 'adet' olarak bulunmuştur.

Bitki görünümü (1-5): Çeşide ait bitki formu homojen bir şekilde zayıf ya da kuvvetli görünüm oluşturulmasına göre, 1-5 skalası ile değerlendirilmiştir. Çeşide ait bitkilerin görünümü kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturmuş ise 1, zayıf, cılız ve deformasyonlu bir görünüm varsa 5'e kadar değer verilerek bulunmuştur.

Koçan görünümü (1-5): Koçan yapısına bakılarak kuvvetli, düzgün ve homojen bir yapı oluşturan koçana 1, bozuk ve deformasyonlu bir yapı gösteren koçanlara 5'e kadar değer verilerek bulunmuştur.

Koçan ucu kapallığı (1-5): Koçan ucunun koçan kavuzları tarafından örtülme durumuna göre 1-5 arasında değerlendirme yapılarak bulunmuştur.

İstatistiki analiz JMP 5.0.1 (Copyright © 1989 - 2002 SAS Institute Inc.) paket programında yapılmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi LSD (Least Significant Difference) Student's t testine göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır İline ait meteorolojik veriler (Anonim, 2011)

Meteorolojik Parametreler	Yıllar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama Sıcaklık (°C)	2010	14.2	20.4	27.2	32.3	32.0	27.0	18.1
	2011	13.0	17.7	25.5	31.4	30.7	25.0	18.1
	Uzun yıllar	13.8	19.3	26.3	31.2	30.3	24.8	17.2
Ortalama Mak. Sıcaklık (°C)	2010	22.0	28.1	35.8	40.3	40.3	35.5	31.0
	2011	18.4	24.5	33.5	39.5	38.5	32.9	31.0
	Uzun yıllar	20.2	26.5	33.7	38.4	38.1	33.2	25.2
Aylık Ortalama Yağış	2010	22.4	31.6	11.2	0	0	0.4	63.0
	2011	209.0	80.1	13.6	0.6	0	9.2	63.0
	Uzun yıllar	68.7	41.3	7.9	0.5	0.4	4.1	34.7
Ortalama Nispi Nem (%)	2010	60.4	49.3	29.1	19.6	17.5	27.4	56.0
	2011	75.7	67.6	38.0	22.5	21.7	30.2	41.6
	Uzun yıllar	63.0	56.0	31.0	27.0	28.0	32.0	48.0

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Müdürlüğü

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Çalışmada her iki yılda da incelenen genotipler aynı olmadığı için bulgular ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı bakımından her iki yılda da genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 3 ve 5'in incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri ADA 6.9 (65.7 gün) ve en düşük değeri ise ADA 7.38 (55.7 gün) hattı, ikinci yıl en yüksek değeri ADA 8.30 (69.0 gün) ve en düşük değeri ise ADA 9.2 (60.7 gün) hattı almıştır. Bulgular; Özcan ve ark. (2013)'ün bulgularından daha düşük, Kılınç ve ark. (2014) ile Kahraman ve ark. (2016)'nın bulgularıyla benzer olmuştur. Çiçeklenme gün sayısının farklı olması, kullanılan genotiplerin sayısına, çevre faktörlerine ve ekim zamanına göre değişebilmektedir.

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu özelliği bakımından her iki yılda da genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 3 ve 5'in incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri ADA 6.9 (283.8 cm) ve en düşük değeri ise ADA

7.38 (207.5 cm) hattı, ikinci yıl en yüksek değeri ADA 9.10 (303.0 cm) ve en düşük değeri ise ADA 9.8 (245.8 cm) hattı almıştır. İkinci yılın verileri ilk yılın verilerinden daha yüksek çıkmıştır. Bulgular; Babaoğlu (2003)'nun bulgularından daha yüksek, Özmen (2008), Özsisli (2010), Aydın (2011), Aygün (2012), Özcan ve ark. (2013), Kılınç ve ark. (2014), Kılınç (2016) ile Kahraman ve ark. (2016)'nın bulgularıyla benzer olmuştur. Bitki boyunun farklı olması, kullanılan genotiplerin özelliklerine, sayısına, çevre faktörlerine, uygulamalara göre ve ekim zamanına göre değişebilmektedir.

Çizelge 3. 2010 yılındaki denemeye ait çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliğine ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalara ait gruplandırmalar

Genotipler	Çiçeklenme gün sayısı	Bitki boyu (cm)	İlk koçan yük. (cm)
ADA 3.28	63.3 a-e	242.0 g-m	99.2 ı
ADA 3.49	63.0 b-e	251.3 d-ı	120.8 bc
ADA 5.23	64.3 a-c	277.5 ab	124.0 b
ADA 6.13	64.7 ab	256.0 c-h	101.5 g-ı
ADA 6.15	62.0 c-f	236.6 h-n	103.5 f-ı
ADA 6.16	64.7 ab	256.6 c-h	111.2 d-f
ADA 6.17	64.0 a-d	252.8 d-ı	113.2 cd
ADA 6.18	61.7 d-g	243.3 g-l	100.0 hı
ADA 6.19	61.7 d-g	274.5 a-c	124.5 b
ADA 6.21	65.0 ab	256.6 c-h	128.2 b
ADA 6.23	63.7 a-d	251.0 e-ı	109.0 d-g
ADA 6.51	64.0 a-d	271.5 a-d	124.2 b
ADA 6.9	65.7 a	283.8 a	147.5 a
ADA 7.13	58.3 hı	239.5 g-n	83.8 k-m
ADA 7.2	63.0 b-e	251.0 e-ı	109.7 d-g
ADA 7.20	57.0 ij	215.0 o-q	56.5 o
ADA 7.28	62.7 b-f	224.5 l-q	89.8 jk
ADA 7.33	57.7 ij	219.8 n-q	78.5 mn
ADA 7.36	58.0 h-j	213.8 pq	78.5 mn
ADA 7.38	55.7 j	207.5 q	80.0 lm
ADA 8.12	59.3 g-ı	214.5 o-q	71.0 n
ADA 8.18	64.0 a-d	249.2 f-j	107.8 d-h
ADA 8.2	63.3 a-e	247.6 f-k	102.5 g-ı
ADA 8.3	64.0 a-d	252.0 d-ı	111.5 d-f
ADA 8.5	64.0 a-d	228.3 k-p	101.7 g-ı
ADA 8.6	63.7 a-d	234.3 ı-o	98.7 ı
ADA 8.8	59.3 g-ı	221.8 m-q	82.8 k-m
ÇM-29	59.3 g-ı	229.6 j-p	112.0 de
DKC-6022	60.3 f-h	230.6 j-p	99.8 hı
DKC-6589	63.7 a-d	257.6 b-g	113.2 cd
ETAE-1	65.0 ab	249.5 f-j	129.2 b
Mitic	60.3 f-h	252.6 d-ı	88.0 kl
OSSK-602	61.0 e-g	255.1 c-h	109.8 d-g
P 31 G 98	64.7 ab	264.0 a-f	113.3 cd
P 32 W 86	62.7 b-f	270.5 a-e	104.0 e-ı
Shemal	62.0 c-f	247.0 f-k	96.8 ij
Ortalama	62.1	245.2	103.5
AÖF	2.59**	20.25**	8.46**
DK (%)	2.56	5.07	5.02

*: % 5 seviyesinde önemlidir, **: % 1 seviyesinde önemlidir

İlk koçan yüksekliği (cm)

İlk koçan yüksekliği özelliği bakımından her iki yılda da genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 3 ve 5'in incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri ADA 6.9 (147.5 cm) ve en düşük değeri ise ADA 7.20 (56.5 cm) hattı, ikinci yıl en yüksek değeri ADA 9.10 (152.5 cm) ve en düşük değeri ise ADA 7.13 (92.0 cm) hattı almıştır. Bulgular; Kahraman ve ark. (2016)'nın bulgularından daha düşük, Babaoğlu (2003), Aydın (2011), Özsisli (2010), Özcan ve ark. (2013) ile Kılınç ve ark. (2014)'nin bulgularıyla benzer olmuştur.

Tane/koçan oranı (%)

Tane/koçan özelliği bakımından her iki yılda da genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 4 ve 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri ADA 8.3 (%88.98) ve en düşük değeri ise ETAE-1 (%79.64) hattı, ikinci yıl en yüksek değeri ADA 9.7 (%87.4) ve en düşük değeri ise ADA 7.28 (%80.9) hattı almıştır. Bulgular; ve Özcan ve ark. (2013)'nin bulgularından daha yüksek, Aygün (2012), Özmen (2008) ile Kılınç ve ark. (2014)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Tane/koçan oranının farklı olması, kullanılan genotiplerin yapılarına, genotip sayısına, çevre faktörlerine ve uygulamalara göre değişebilmektedir.

Nem oranı (%)

Hasatta tane nemi özelliği bakımından her iki yılda da genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 4 ve 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri ADA 6.9 (%15.1) ve en düşük değeri ise ADA 7.38 (%8.2) hattı, ikinci yıl en yüksek değeri ADA 7.2 (%18.7) ve en düşük değeri ise ADA 6.15 (%9.0) hattı almıştır. Bulgular; Özsisli (2010)'nin bulgularından daha yüksek, Soylu ve ark. (2008), Özcan ve ark. (2013), Aygün (2012), Özmen (2008)'nin bulgularından daha düşük, Kılınç ve ark. (2014), Kahraman ve ark. (2016)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. İlimizde ana ürün hasadında nem problemi bulunmamakta olup, erkenci çeşitlerde nem oranı düşmektedir. Ayrıca, bölgeler arası iklim faktörleri de farklılığın oluşmasına neden olmaktadır.

Tane verimi (kg/da)

Verim özelliği bakımından genotiplerin kendi aralarında ilk yıl %1, ikinci yıl %5 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 4 ve 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri Mitic (1185.3 kg/da) çeşidi ve en düşük değeri ise ADA 7.28 (653.9 kg/da) hattı, ikinci yıl en yüksek değeri P31G98 (1474.4 kg/da) çeşidi ve en düşük değeri ise ADA 7.13 (961.5 kg/da) hattı almıştır. İkinci yılın verileri daha yüksek olmuştur. Bulgular; ilk yılın bulguları Babaoğlu (2003), Soylu ve ark. (2008), Özsisli (2010)'nin bulgularıyla benzer, ikinci yılın bulguları, Babaoğlu (2003), Soylu ve ark. (2008), Özsisli (2010), Özcan ve ark. (2013) ile Kahraman ve ark. (2016)'nin bulgularından daha yüksek, Anonim (2013), Özmen (2008), Aydın (2011) ile Kılınç ve ark. (2014), Kılınç (2016)'ın bulgularından daha düşük, Aygün (2012)'ün bulgularıyla benzer olmuştur. Tane veriminin farklı olması, kullanılan genotiplerin yapılarına, genotip sayısına, çevre faktörlerine ve uygulamalara göre değişebilmektedir.

1000 tane ağırlığı (g)

1000 tane ağırlığı bakımından genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 4 ve 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, ilk yıl en yüksek değeri ADA 8.12 (355.33 g) ve en düşük değeri ise ADA 6.13 (270.77 g)

hattı, ikinci yıl en yüksek değeri ADA 8.6 (398.0 g) ve en düşük değeri ise ADA 8.3 (304.3 g) hattı almıştır. Bulgular; Aygün (2012)'ün bulgularından daha düşük, Babaoğlu (2003), Özsisli (2010), Aydın (2011), Kılınç ve ark. (2014), Kahraman ve ark. (2016) ile Özmen (2008)'nin bulgularıyla benzer olmuştur.

Çizelge 4. 2010 yılındaki denemeye ait tane/koçan oranı, hasat nemi, tane verimi ve 1000 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalara ait gruplandırmalar

Genotipler	Tane /koçan oranı (%)	Nem (%)	Verim (kg/da)	1000 tane ağırlığı (g)
ADA 3.28	82.59 o-q	9.03 h-j	997.4 b-h	351.66 ab
ADA 3.49	83.15 no	10.43 d-ı	1 150.7 a	335.22 a-d
ADA 523	85.15 h-l	10.67 d-h	777.5 l-p	318.66 b-ı
ADA 6.13	83.10 no	9.53 g-j	724.6 m-p	270.77 k
ADA 6.15	87.22 b-e	9.03 h-j	900.4 g-l	300.33 d-k
ADA 6.16	83.87 k-o	11.87 b-e	838.4 ı-m	299.66 d-k
ADA 6.17	83.04 o	10.50 d-h	884.8 h-l	286.88 h-k
ADA 6.18	86.75 c-g	9.73 f-j	923.5 d-l	296.44 f-k
ADA 6.19	86.26 e-ı	12.97 b	685.2 n-p	274.22 jk
ADA 6.21	81.30 qr	12.87 bc	939.7 d-k	309.55 c-j
ADA 6.23	82.39 o-q	9.93 e-j	804.4 k-o	331.55 a-f
ADA 6.51	85.09 ı-m	10.57 d-h	1 057.1 a-f	287.77 h-k
ADA 6.9	80.53 rs	15.10 a	941.0 d-k	316.11 b-ı
ADA 7.13	85.22 g-l	9.00 h-j	884.5 h-l	319.66 a-ı
ADA 7.2	83.56 m-o	11.50 b-g	918.7 e-l	301.22 d-k
ADA 7.20	81.34 p-r	10.80 c-h	680.7 op	321.11 a-ı
ADA 7.28	83.50 no	10.23 e-j	653.9 p	291.66 g-k
ADA 7.33	80.10 rs	12.50 b-d	728.8 m-p	295.89 f-k
ADA 7.36	85.32 g-k	9.70 f-j	798.4 k-p	296.11 f-k
ADA 7.38	82.53 o-q	8.20 j	676.1 op	333.55 a-e
ADA 8.12	79.88 rs	8.33 ij	813.8 j-o	355.33 a
ADA 8.18	86.65 d-h	11.53 b-g	960.3 c-j	288.88 h-k
ADA 8.2	85.53 f-j	9.57 g-j	1 072.1 a-d	296.99 f-k
ADA 8.3	88.98 a	10.57 d-h	1 045.1 a-g	312.44 c-ı
ADA 8.5	84.64 j-n	13.30 ab	1 043.2 a-g	285.22 ı-k
ADA 8.6	83.76 l-o	9.70 f-j	1 063.2 a-e	327.11 a-g
ADA 8.8	86.98 c-f	8.33 ij	974.0 b-ı	345.55 a-c
ÇM-29	88.68 ab	10.27 e-j	996.4 b-h	304.67 d-k
DKC-6022	86.47 d-ı	10.23 e-j	835.2 ı-n	327.66 a-g
DKC-6589	86.72 d-g	11.97 b-e	969.0 c-ı	322.66 a-h
ETAE-1	79.64 s	11.77 b-f	868.0 h-m	297.44 e-k
Mitic	87.82 a-d	10.00 e-j	1 185.3 a	286.78 h-k
OSSK-602	82.86 op	9.50 g-j	1 122.0 ab	327.55 a-g
P 31 G 98	88.27 a-c	10.33 e-ı	1 104.0 a-c	289.11 h-k
P 32 W 86	85.13 h-l	10.73 d-h	908.6 f-l	327.22 a-g
Shemal	87.05 c-f	10.70 d-h	1 182.4 a	333.89 a-d
Ortalama	84.47	10.58	997.4	310.18
AÖF	1.54**	2.10**	150.01**	36.26**
DK	1.12	12.23	10.01	7.18

*: % 5 seviyesinde önemlidir, **: % 1 seviyesinde önemlidir

Koçan sayısı (adet/parsel)

Koçan sayısı bakımından değerlerin 39.7 (DKC 6589) adet ile 54.0 (P.31G98) adet arasında değiştiği, genotiplerin aralarında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmadığı çizelge 5'in incelenmesinden görülmektedir. Bulgular; Anonim (2013)'in bulgularından daha düşük olmuştur.

Hasatta bitki sayısı (adet/parsel)

Hasatta bitki sayısı bakımından değerlerin 37.3 (DKC 6589) adet ile 49.0 (ADA 9.5) adet arasında değiştiği, genotiplerin aralarında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmadığı çizelge 5'in incelenmesinden görülmektedir. Bulgular; Anonim (2013)'in bulgularından daha düşük olmuştur. Ekim yapılırken 2 sırada toplam 52 bitki olacak şekilde ekim yapılmıştır. Hasatta bitki sayısındaki farklılıkta ekim sırasındaki bitki sıklığı, bitki zararlıları, genotiplerin çimlenme durumu ile ekim sonrası çıkış yapan tohum sayısına göre bazı farklılıklar oluşabilmektedir.

Çizelge 5. 2011 yılındaki denemeye ait çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan sayısı, hasatta bitki sayısı ve bitkide koçan sayısına ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalara ait gruplandırmalar

Genotipler	Çiçeklenme gün sayısı	Bitki boyu (cm)	İlk koçan yüksekliği (cm)	Koçan sayısı (adet)	Hasatta bitki sayısı (adet)	Bitkide koçan sayısı (adet)
ADA 523	65.3 b	302.5 ab	143.8 ab	44.3	41.3	1.08
ADA 6.13	63.0 c-g	280.5 cde	123.2 c	50.3	47.7	1.06
ADA 6.15	61.0 gh	268.8 d-g	123.2 c	50.7	47.7	1.06
ADA 6.17	63.3 b-f	272.7 c-f	114.2 d-h	49.7	46.3	1.07
ADA 6.18	61.0 gh	253.3 ghı	96.2 jk	48.7	48.7	1.00
ADA 6.23	62.3 d-h	268.8 d-g	118.7 c-f	50.0	47.7	1.05
ADA 7.13	61.0 gh	260.3 f-ı	92.0 k	45.3	47.3	0.96
ADA 7.2	62.0 d-h	272.2 c-f	113.5 d-h	50.0	47.3	1.06
ADA 7.28	64.0 bcd	259.7 f-ı	103.7 ij	45.7	45.0	1.01
ADA 8.2	62.7 c-h	271.3 c-f	117.7 c-g	52.0	48.7	1.07
ADA 8.3	69.0 a	286.5 bc	138.0 b	51.0	48.3	1.06
ADA 8.5	63.3 b-f	258.2 f-ı	114.2 d-h	51.0	46.3	1.10
ADA 8.6	61.3 fgh	268.8 d-g	110.3 f-ı	46.7	42.0	1.11
ADA 8.8	62.0 d-h	251.5 hı	98.5 jk	49.3	46.3	1.06
ADA 9.1	63.7 b-e	267.0 e-h	108.0 hı	49.3	42.7	1.19
ADA 9.10	63.7 b-e	303.0 a	152.5 a	51.3	48.7	1.05
ADA 9.14	64.7 bc	300.8 ab	139.2 b	50.0	47.7	1.06
ADA 9.2	60.7 h	274.2 c-f	119.3 cde	50.0	46.0	1.08
ADA 9.4	62.0 d-h	266.5 e-h	103.7 ij	47.7	43.3	1.10
ADA 9.5	62.0 d-h	259.0 f-ı	108.8 ghı	52.3	49.0	1.07
ADA 9.7	61.7 e-h	258.7 f-ı	112.3 e-ı	46.0	44.7	1.03
ADA 9.8	62.0 d-h	245.8 ı	92.5 k	48.0	48.3	0.99
DKC 6589	62.0 d-h	284.2 cd	121.3 cd	39.7	37.3	1.06
P.31G98	62.0 d-h	283.8 cd	125.2 c	54.0	48.7	1.11
Ortalama	62.7	271.6	116.2	48.9	46.1	1.06
AÖF	2.26**	16.3**	8.98**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
DK	2.19	3.65	4.70	8.52	9.34	6.55

*: % 5 seviyesinde önemlidir, **: % 1 seviyesinde önemlidir

Bitkide koçan sayısı (adet/bitki)

Bitkide koçan sayısı bakımından değerlerin 0.96 (ADA 7.13) adet ile 1.19 (ADA 9.1) adet arasında değiştiği, genotiplerin aralarında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmadığı çizelge 5'in incelenmesinden görülmektedir. Bulgular; Babaoğlu (2003), ile Aydın (2011)'nin bulgularıyla benzer olmuştur.

Koçanda tane ağırlığı (g)

Koçanda tane ağırlığı özelliği bakımından genotiplerin kendi aralarında %5 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, en yüksek değeri DKC 6589 (223.2 g) çeşidi ve en düşük değeri ise ADA 7.13 (148.6 g) hattı almıştır. Bulgular; Aygün (2012)'ün bulgularından daha düşük, Aydın (2011) ile Özsisli (2010) 'nın bulgularıyla benzer olmuştur. Koçanda tane ağırlığının farklı olması kullanılan genotiplerin özelliklerine, sayısına, çevre faktörlerine ve ekim sıklığına göre değişebilmektedir. DKC 6589 çeşidi en düşük hasatta bitki sayısına sahip olurken, en yüksek koçanda tane ağırlığına sahip olmuştur.

Çizelge 6. 2011 yılındaki denemeye ait koçanda tane ağırlığı, tek bitki verimi, tane/koçan oranı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hasat nemine ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalara ait gruplandırmalar

Genotipler	Koçanda tane ağırlığı (g)	Tek bitki verimi (g)	Tane/koçan oranı (%)	Tane verimi (kg/da)	1000 tane ağırlığı (g)	Hasatta tane nemi (%)
ADA 523	188.3 b-f	201.4 a-e	84.7 b-e	1 193.9 bcd	389.6 ab	17.0 a-d
ADA 6.13	167.4 b-h	176.2 c-h	82.3 ghi	1 192.4 bcd	353.7 c-h	15.0 d-h
ADA 6.15	163.6 c-h	174.1 d-h	85.9 a-d	1 194.5 bcd	349.2 e-h	9.0 j
ADA 6.17	160.7 d-h	172.2 d-h	81.9 ghi	1 142.3 bcd	372.7 a-e	18.3 ab
ADA 6.18	161.7 c-h	160.2 fgh	84.6 c-f	1 115.1 cd	382.0 a-d	13.9 fgh
ADA 6.23	183.5 b-g	192.3 b-f	83.1 e-h	1 309.9 abc	327.1 hı	15.6 b-g
ADA 7.13	148.6 h	143.2 h	84.3 def	961.5 d	351.4 d-h	10.8 ij
ADA 7.2	188.2 b-f	198.6 b-e	82.1 ghi	1 336.2 abc	352.9 c-h	18.7 a
ADA 7.28	152.4 gh	152.9 gh	80.9 ı	982.7 d	340.8 fgh	15.9 b-g
ADA 8.2	177.2 b-h	190.5 b-f	85.2 bcd	1 310.1 abc	366.9 a-f	16.9 a-e
ADA 8.3	171.4 b-h	180.3 c-g	85.2 bcd	1 247.3 abc	304.3 ı	16.1 a-g
ADA 8.5	178.2 b-h	197.0 b-e	83.2 efg	1 298.3 abc	353.9 c-h	17.2 a-d
ADA 8.6	195.6 abc	217.4 ab	83.1 e-h	1 296.7 abc	398.0 a	14.5 d-h
ADA 8.8	155.6 fgh	165.5 e-h	86.4 abc	1 092.9 cd	382.2 a-d	12.3 hı
ADA 9.1	157.5 e-h	185.9 b-g	81.4 hı	1 114.5 cd	340.8 fgh	17.2 a-d
ADA 9.10	190.4 a-e	200.9 a-e	85.5 bcd	1 399.0 ab	373.6 a-e	16.1 a-g
ADA 9.14	186.7 b-g	199.3 b-e	82.8 fgh	1 334.2 abc	370.1 a-f	14.9 d-h
ADA 9.2	186.6 b-g	201.2 a-e	83.1 e-h	1 320.4 abc	358.6 b-g	18.1 abc
ADA 9.4	175.1 b-h	193.2 b-f	81.9 ghi	1 188.6 bcd	374.9 a-e	15.8 b-g
ADA 9.5	169.9 b-h	181.3 c-g	82.9 e-h	1 268.0 abc	333.3 ghi	16.5 a-f
ADA 9.7	199.4 ab	205.5 a-d	87.4 a	1 309.1 abc	378.8 a-e	15.4 c-g
ADA 9.8	192.5 a-d	191.6 b-f	86.5 ab	1 323.1 abc	379.0 a-e	14.3 e-h
DKC 6589	223.2 a	236.5 a	85.9 a-d	1 244.1 abc	383.4 abc	14.6 d-h
P.31G98	190.7 a-e	211.6 abc	87.3 a	1 474.4 a	355.2 c-h	13.5 ghi
Ortalama	177.7	188.7	84.1	1 235.4	361.3	15.3
AÖF	34.5*	36.1**	1.8**	261.3*	31.4**	2.7**
DK	11.82	11.63	1.31	12.87	5.3	10.9

*: % 5 seviyesinde önemlidir, **: % 1 seviyesinde önemlidir

Tek bitki verimi (g)

Tek bitki verimi özelliği bakımından genotiplerin kendi aralarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, en yüksek değeri DKC 6589 (236.5 g) çeşidi ve en düşük değeri ise ADA 7.13 (143.2 g) hattı almıştır. Bulgular; Kahraman ve ark. (2016)'nın bulgularından daha yüksek, Özmen (2008)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Tek bitki veriminin farklı olması kullanılan genotiplerin özelliklerine, sayısına, çevre faktörlerine ve ekim sıklığına göre değişebilmektedir. DKC 6589 çeşidi en düşük hasatta bitki sayısına sahip olurken, en yüksek tek bitki verimine sahip olmuştur.

Koçan ucu kapalılığı (1-5)

Genotiplerin koçan ucu kapalılığı skala değerleri (koçan ucunun koçan kavuzları tarafından örtülme durumuna göre; 1 tam kapalı, 2 az açık, 3 orta açık, 4 açık, 5 tam açık) 2 ile 4 arasında değişim göstermiştir. Koçan ucu kapalılığın açık olduğu genotiplerin 4 skala değeriyle ADA 6.15, ADA 7.13 ve ADA 8.6 hatları olduğu çizelge 7'de görülmektedir. Bulgular; anonim (2013) bulgularından daha yüksek olmuştur.

Yaprak yanıklığı (1-5)

Genotiplerin yaprak yanıklığı skala değerleri 2 ile 4 arasında değişim göstermiştir. Yaprak yanıklığının en kötü olduğu genotipin 4 skala değeriyle 7.13 hattı olduğu çizelge 7'de görülmektedir.

Çizelge 7. 2011 yılındaki denemeye ait koçan ucu kapalılığı, yaprak yanıklığı, bitki görünümü, koçan görünümü ve rastıklı bitki sayısı ilişkin değerler

Genotipler	Koçan ucu kapalılığı (1-5)*	Yaprak yanıklığı (1-5)*	Bitki görünümü (1-5)*	Koçan görünümü (1-5)*	Rastıklı bitki sayısı (adet/parsel)
ADA 523	2	3	2	2	2
ADA 6.13	3	3	2	2	4
ADA 6.15	4	2	2	3	9
ADA 6.17	2	2	1	2	4
ADA 6.18	2	2	1	3	4
ADA 6.23	2	2	2	1	3
ADA 7.13	4	4	2	3	5
ADA 7.2	2	2	1	1	4
ADA 7.28	2	3	1	2	3
ADA 8.2	3	2	1	2	3
ADA 8.3	2	3	3	1	1
ADA 8.5	3	2	3	1	1
ADA 8.6	4	3	2	1	2
ADA 8.8	3	3	1	3	5
ADA 9.1	2	2	1	2	3
ADA 9.10	2	3	4	1	1
ADA 9.14	2	2	2	1	5
ADA 9.2	2	3	2	1	5
ADA 9.4	2	2	1	2	1
ADA 9.5	3	3	2	1	3
ADA 9.7	2	2	1	1	7
ADA 9.8	2	3	1	2	4
DKC 6589	2	3	1	1	2
P.31G98	2	3	3	1	1

(*) 1 : Çok iyi 2 : İyi 3 : Orta 4 : Kötü 5 : Çok kötü

Bitki görünümü (1-5)

Genotiplerin bitki görünümü skala değerleri 1 ile 4 arasında değişim göstermiştir. Bitki görünümü en kötü olduğu genotipin 4 skala değeriyle 9.10 hattı olduğu çizelge 7’de görülmektedir. Bulgular; Aygün (2012) ile Anonim (2013)’in bulgularından daha yüksek olmuştur.

Koçan görünümü (1-5)

Genotiplerin koçan görünümü skala değerleri 1 ile 3 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 7). Bulgular; Babaoğlu (2003)’nun bulgularından daha düşük, Aygün (2012)’ün bulgularından daha yüksek, Anonim (2013)’in bulgularıyla benzer olmuştur.

Rastıklı bitki sayısı (adet/parsel)

Parselde en fazla rastıklı bitkiye sahip genotip, 9 adet ile ADA 6.15 hattı olurken, en az rastık çıkaran genotipler ise, 1 adet ile ADA 8.30, ADA 8.5, ADA 9.10, ADA 9.4 hatları ve P.31G98 çeşidi olmuştur (Çizelge 7). Bulgular; Babaoğlu (2003) ve Anonim (2013)’in bulgularından daha düşük, Özmen (2008)’nin bulgularından daha yüksek olmuştur. Nemli bölgelerde rastıklı bitki sayısı artmaktadır.

Sonuç

Sonuç olarak; P.31G98, Mitic, Shemal, OSSK-602, DKC6589 çeşitleri ve ADA 3.49, ADA-6.23, ADA 6.51, ADA-7.2, ADA 8.2, ADA 8.3, ADA 8.5, ADA 8.6, ADA-9.10, ADA-9.14, ADA-9.2, ADA-9.5, ADA-9.7, ADA-9.8 çeşit adayları Diyarbakır ana ürün koşullarında daha yüksek verim verdikleri saptanmıştır. Çeşit adayı genotiplerin diğer bölgelerdeki performansları da dikkate alınarak birkaç yıl denedikten sonra iyi görülenler tescile sunulmaktadır. Nitekim ADA 8.2 ve ADA 9.14 hatları Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından tescile sunulmuş ve 2015 yılı tescil toplantısında, bu hatlar tescil denemelerinde standart çeşitlerin gerisinde kaldığı için tescil edilememiştir. 2010 yılındaki denemede, en yüksek verime sahip olan Mitic çeşidi tane/koçan oranı yönünden, 2011 yılındaki denemede, en yüksek verime sahip olan P.31G98 çeşidi tane/koçan oranı, tek bitki verimi, koçanda tane ağırlığı, koçan sayısı, koçan/bitki oranı, koçan görünümü, hasatta bitki sayısı ve rastıklı bitki sayısı yönünden iyi performans göstermiştir.

Kaynaklar

- Anonim, (2011). Diyarbakır Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları
- Anonim, (2013). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, sıcak iklim tahılları çeşit tescil raporları kitapçığı, s:31-38, Ankara
- Aydın, V. (2011). Tokat Kazova koşullarında bazı atdışi melez mısır (zea mays indendata l.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat
- Aygün, İ. (2012). Mısırdaki aynı genetik tabandan gelen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verim ve bazı agronomik özelliklerin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya
- Babaoğlu, Y. (2003). Farklı kökenli mısır (Zea mays L.) genotiplerinin çeşitli agronomik ve kalite karakterleri bakımından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. Doktora tezi. Trakya Üniversitesi / Fen Bil. Ens./ Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ
- Demir, E., ve Konuşkan Ö. (2016). Çukurova koşullarında bazı atdışi mısır genotiplerinin performanslarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (2):11-20, Isparta
- FAO, (2013). Maize productions, the food and agriculture organization of the united nations (FAO), Erişim: [www.faostat.fao.org]. Erişim Tarihi: 12.08.2014

- Kahraman, Ş., Atakul, Ş., Kılınç, S. (2016). Tek melez mısır genotiplerinin Diyarbakır şartlarındaki performanslarının belirlenmesi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi 5(2) 47-50, Diyarbakır
- Kılınç, S., Atakul, Ş., Kahraman, Ş. (2014). Bazı Melez Mısır Genotiplerinin Adaptasyon ve Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi/22-25 Eylül, S, 418-423, Diyarbakır
- Kılınç, S. (2016). Mısır'da (*Zea mays* L.) bazı fizyolojik parametreler ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkilerin araştırılması. Yüksek lisans tezi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt
- Kırtok, Y. (1998). Mısır üretimi ve kullanımı. Akoluk yayınları, İstanbul
- Özcan, G., Tezel, M., Güneş, A., Işık, Ş., Aksoyak, Ş. ve Sade, B. (2013). Yeni geliştirilen bazı mısır genotiplerinin konya şartlarına uygunluğunun belirlenmesi. Türkiye 10. tarla bitkileri kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, Türkiye, cilt 1, S:654-659
- Özmen, İ. (2008). Bazı melez mısır çeşit ve genotiplerinin değişik ekim bölgelerindeki adaptasyon ve uyum yeteneklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir
- Özsisli, B. (2010). Kahramanmaraş koşullarında birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Doktora tezi. Sütçü imam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş
- Soylu, S., Akman, H., Gürbüz, B. (2008). Konya Sarayönü koşullarında tane mısır yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. Ülkesel tahıl sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 776-781
- TUIK, (2015). Türkiye İstatistik Kurumu. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, (12.06.2017)

Arpa Genotiplerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Çevre Koşullarının Agronomik Karakter ve Yaprak Hastalıkları Üzerinde Etkisi*

İrfan ÖZTÜRK, Turhan KAHRAMAN Remzi AVCI Vedat Çağlar GİRĞİN
Tuğba Hilal ÇİFTÇİĞİL Adnan TÜLEK Kemal AKIN Bülent TUNA

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne
irfan.ozturk@tarim.gov.tr

Öz

Trakya Bölgesinde değişken çevre koşullarından dolayı arpada bazı biyotik ve abiyotik stres faktörleri lokasyonlara göre farklılık göstermekte olup, bu durum çeşitlerin agronomik özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu araştırma, ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen ileri kademe arpa genotiplerinde tane verimi, bazı kalite ve yaprak hastalıklarının doğal inokulum koşullarında lokasyonlara göre enfeksiyon şiddeti ve bu karakterler ile arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma 2011-2012 üretim yılında Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ lokasyonlarında, 25 genotip ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, başaklanma gün sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, arpa ağbenek leke, kahverengi pas ve külleme hastalıkları reaksiyonları arasındaki ilişkiler lokasyonlara göre değerlendirilmiştir. Araştırmada verim ve incelenen karakterlere göre genotip ve lokasyonlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Araştırmada ortalama verim 777.4 kg/da olurken, 908.6 kg/da ile en yüksek verim Tekirdağ lokasyonunda saptanmıştır. Genotiplerde en yüksek verim TEA1765-22 (848.6 kg/da), TEA1765-19 ve TEA1765-8 kardeş hatlarında belirlenmiştir. Araştırmada genotiplerde incelenen karakterler yönünden lokasyonlara göre farklı korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı ($r=0.608^{**}$) ve hektolitre ağırlığı ($r=0.658^{**}$) arasında olumlu ve pozitif ilişki bulunurken, diğer lokasyonlarda önemsiz veya düşük oranda ilişki saptanmıştır. Arpa ağbenek leke hastalığı Edirne lokasyonunda verimi olumsuz yönde etkilemiştir. Arpa ağbenek leke hastalığı üç lokasyonda da bin tane ağırlığını olumsuz yönde etkilemiştir. Başaklanma gün sayısı külleme ile negatif ilişkili bulunmuştur. Kahverengi pas ile ağbenek leke hastalığının olumlu ilişkili olması her iki hastalığın benzer çevre koşullarında enfeksiyon yapabileceği yorumu ile açıklanmıştır. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında üç lokasyonda da önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arpa, genotip, verim, agronomik karakter, biyotik stres

Effect of Various Environmental Conditions on Agronomic Characters and Leaf Diseases on Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes

Abstract

Because of the various environmental conditions there are some biotic and abiotic stress factors in Trakya region and these negatively affect agronomic traits of the barley cultivars. This research was carried out to investigate yield, quality and leaf disease infection severity based on 3 different locations including Edirne, Kırklareli and Tekirdağ and correlation with agronomic characters in the developed advance genotypes during 2011-2012 growing season. Experiment was set up with 25 advanced genotypes according to randomized complete block design with four replications. Grain yield, days of heading, 1000-kernel weight, test weight, net blotch, leaf rust, powdery mildew and relationship with the agronomic characters based on location were evaluated. There were a significant difference based on genotypes and location for grain yield and other examined characters. The mean grain yield of the experiment was 777.4 kg/da, the highest yielding location was Tekirdağ with 908.6 kg/da. The highest yield was determined in TEA1765-22 (848.6 kg/da), TEA1765-19 and TEA1765-8 sister lines. The determined correlation coefficient was varied based on location. Grain yield was positively correlated with TKW ($r=0.608^{**}$) and test weight ($r=0.658^{**}$) in Edirne location and there was slightly negative relation in other location. Net blotch negatively affected grain yield in Edirne location as well as 1000-kernel weight in three locations. There was a negative correlation between days to heading with powdery mildew. It was observed a positive relation between leaf rust and net blotch and this case were interpreted as both pathogens could cause disease under similar environmental condition. In three locations there was a positive correlation between 1000-kernel weight and test weight

Keywords: Barley, genotypes, yield, agronomic characters, biotic stress

*Bu bildiri Türkiye 6. Bitki Koruma Kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Trakya Bölgesinde yaklaşık olarak 70 000 hektarlık alanda arpa ekimi yapılmaktadır. Bölgede arpanın tane ürününün yaklaşık %90'ı hayvan beslenmesinde, diğer kısmı ise malt endüstrisinde kullanılmaktadır (Anonim, 2009). Bölgede hayvancılığın gelişmesi, arpa bitkisinin erkenciliği, sulu alanlarda arpadan sonra ikinci ürün ekiminin yaygınlaşması arpa ekim alanlarının sürdürülebileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle arpa yetiştiriciliğinde erkencilik Trakya Bölgesi için önemli ve öncelikli bir seleksiyon karakteridir (Öztürk ve ark., 2011). Türkiye buğday ve arpa yetiştirme alanlarında başta fungal hastalıklar olmak üzere birçok hastalık etmeni üretimde sorunlara yol açmaktadır (Aktaş, 2001). Ağ benek hastalığı (Ağ formu; *Pyrenophora teres f. teres*), arpa yaprak lekesi (*Rhynchosporium secalis*), külleme (*Blumeria graminis f. sp. hordei*), arpa çizgili yaprak leke (*Pyrenophora graminea*) ile bazı kök ve kök boğazı hastalıkları tane verimi ve kalitesini etkileyen bölgenin önemli fungal biyotik stres faktörleridir. Arpada farklı zamanlarda görülen hastalıklar nedeniyle önemli verim ve kalite kayıplarının olduğu yapılan farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Kavak ve Katırcıoğlu (1998) tarafından yürütülen bir çalışmada arpa yaprak lekesi hastalığı nedeniyle %30.5 verim kaybı oluşabildiği belirlenmiştir. Arpada farklı çevre koşulları altında biyotik ve abiyotik stres koşullarına kabul edilebilir düzeyde dayanıklılık gösteren ve olumlu karakterleri taşıyan çeşitler geliştirmek çok zordur (Przulj ve ark., 1998; Knezevic ve ark., 2007; Öztürk ve ark., 2014; Kendal, 2016). Başaklanma ve olgunlaşması geç olan genotiplerde verim potansiyelinin düşmesi, tane dolum döneminde yağış miktarı öncelikli olmak üzere çevre koşullarının verimde önemli etkisi vardır (Öztürk ve ark., 2014). Son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarında verim ve tane iriliği ile ekonomik öneme sahip hastalıkların (ağ benek, yaprak leke, kahverengi pas, arpa sarı cücelik virüs) etkisi değerlendirilmiştir. Farklı çevresel koşullar altında tane verimi artışına farklı karakterlerin etkisi arpa çeşidinin özelliklerine bağlı olarak değişebildiği, arpada tarımsal özellikler ile tane verimi arasında önemli ve pozitif ilişki bulunduğu farklı araştırmalarda görülmüştür (Tomer ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 2014; Kendal, 2016). Bu araştırmada ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen 25 ileri kademe arpa genotiplerinde Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ lokasyonlarının birtakım agronomik karakterler olan tane verimi, başaklanma gün sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yaprak hastalıkları olan arpa ağbenek leke, kahverengi pas ve külleme hastalıklarına reaksiyonları ile bu karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma 2011-2012 üretim yılında Trakya Bölgesinde Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ olmak üzere 3 farklı lokasyonda yürütülmüştür. Lokasyonlar özellikle sıcaklık ve nem olmak üzere farklı çevre koşullarına sahip olduğu için araştırma bu lokasyonlarda yürütülmüştür. Araştırmada 25 genotip (20 hat, 5 standart çeşit) tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Araştırmada genotiplerin; tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, başaklanma gün sayısı, arpa ağbenek leke hastalığı, kahverengi pas ve külleme hastalıkları ile bu karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Genotiplerde hastalık değerlendirmeleri doğal epidemik koşullarına göre yapılmıştır. Deneme 6 sıralı ve sıra arası 17 cm olan parsellere hasatta ise 6 m² olacak şekilde deneme ekim mibzeri ile yapılmıştır. Ekimde kullanılan tohumluk miktarı, her çeşidin bin tane ağırlığı tespit edildikten sonra metrekaresine 500 tane olacak şekilde yapılmıştır. Hasat makinesi kullanılarak hasat gerçekleştirilmiştir. Araştırma lokasyonlarının bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Genotiplerde başaklanma gün sayısı 1 Ocak tarihi dikkate alınarak belirlenmiştir.

Bin tane ağırlığı otomatik tohum sayıcı ile 1000 adet tane sayılarak, hektolitreye ağırlığı ise otomatik tartım aleti ile tespit edilmiştir (Köksel ve ark., 2000; Elgün ve ark., 2001; Anonim, 1990). Araştırmada genotiplerde arpa ağbenek leke hastalığı, kahverengi pas ve küllemede hastalıklarının değerlendirilmesinde modifiye edilmiş Cobb skalası (Peterson ve ark., 1948; Saari ve Prescott, 1975; Prescott ve ark., 1986; Roelfs ve ark., 1992; Aktaş, 2001) kullanılmış ve lokasyonlarda tespit edilen en yüksek hastalık değerleri dikkate alınmıştır. Hastalık değerlendirmeleri deneme parsellerinde doğal epidemiyi koşullarında yapılmıştır. Ortalamalara varyans analizi uygulanmış uygulamalar arasındaki farklar ($P<0.01$) karşılaştırılmıştır (Gomez ve Gomez, 1984; Kalaycı, 2005).

Çizelge 1. 2011-2012 yılları Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ lokasyonlarına ait bazı iklim verileri

Aylar	Aylık toplam yağış (mm)			Aylık nisbi nem (%)			Ortalama sıcaklık (°C)		
	Edirne	K.eli	Tekirdağ	Edirne	K.eli	Tekirdağ	Edirne	K.eli	Tekirdağ
Ekim 2011	95.0	120.4	158.0	80.0	75.5	82.4	12.3	16.7	14.0
Kasım 2011	1.4	2.0	4.4	76.3	71.2	90.7	6.1	6.0	8.5
Aralık 2011	71.4	107.4	75.6	83.1	86.3	94.6	7.8	6.3	8.1
Ocak 2012	108.8	131.2	44.6	83.1	81.5	86.7	2.0	1.1	3.5
Şubat 2012	43.4	17.9	42.7	82.9	77.2	90.0	1.5	1.3	3.2
Mart 2012	4.6	8.4	18.0	69.3	66.2	78.8	8.9	7.3	7.9
Nisan 2012	55.7	47.9	61.4	72.5	65.9	82.4	15.5	14.0	14.1
Mayıs 2012	104.6	127.8	62.4	75.8	69.4	91.2	19.1	18.0	18.1
Haziran 2012	0.4	18.4	0.2	64.1	55.3	78.2	25.3	24.0	24.1
Toplam	485.3	581.4	467.3	76.3	72.1	86.1	10.9	10.5	11.3

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada tane verimine göre faktörler arasında ($P<0.01$) çok önemli farklılık bulunmuştur. Genel ortalama verim 777.4 kg/da olmuştur. Araştırmada Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarında ortalama verim sırasıyla 669.4 kg/da ve 908.6 kg/da olarak saptanmıştır. En yüksek verim 848.6 kg/da ile TEA1765-22 arpa hattında belirlenirken, 19, 8, 6, 9, 16 numaralı hatlar ile Bolayır ve Harman çeşitleri diğer yüksek verimli genotipler olmuştur (Çizelge 2 ve 3).

Çizelge 2. Lokasyonlara göre tespit edilen ortalama verim, kalite ve hastalık değerleri

Lokasyon	VRM	BTA	HLT	BGS	PYR	PAS	KÜL
Edirne	669.4 c	36.6 c	68.3 c	109.0 c	11-75	TR-50S	0-77
Kırklareli	754.2 b	46.2 b	74.6 b	119.1 a	11-86	TR-40S	0-67
Tekirdağ	908.6 a	49.1 a	75.6 a	113.8 b	21-99	TR-100S	0-89
Ortalama	777.4	37.7	71.4	114.2			
LSD (0.05)	52.9	1.87	0.93	0.89			
F	**	**	**	**			

Not: *: $P<0.05$, **: $P<0.01$; VRM: Verim (kg/da), BTA: Bin tane ağırlığı (gr), HLT: Hektolitreye ağırlığı (kg), BGS: Başaklanma gün sayısı (gün), PYR: Arpa ağbenek leke (00-99), PAS: Kahverengi pas, KÜL: Külleme (0-99)

Trakya Bölgesinde üç lokasyonda yürütülen araştırmada incelenen karakterler yönünden lokasyonlar arasında farklılık istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Erkencilik Trakya Bölgesi için arpa hasadından sonra ekilecek ikinci ürün silajlık yem bitkilerinin üretimi için oldukça önemli bir kriterdir (Anonim, 2009). Araştırmada en erken başaklanma Edirne, en geç başaklanma ise Kırklareli lokasyonunda belirlenmiştir. Bin tane ve hektolitreye ağırlığı bakımından en yüksek değerlere Tekirdağ'da ulaşılmıştır. Ağbenek yaprak leke ve kahverengi pas hastalığı Tekirdağ lokasyonunda daha yüksek seviyede epidemiyi oluştururken, küllemenin Edirne lokasyonunda daha yüksek seviyeye çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 3. Genotiplerde tespit edilen ortalama verim, bazı kalite ve hastalık değerleri

No	Genotipler	VRM	BTA	HLT	BGS	PYR	PAS	KÜL
1	Sladoran	788.8 b-g	44.0 a-d	72.8 a-d	114.0 c-f	11-74	5R-80S	0
2	TEA1619-2	789.6 b-g	43.1 a-e	75.2 a	113.7 def	22-43	TR-30S	0
3	TEA1676-3	812.6 a-d	46.6 a	74.7 ab	113.3 def	23-73	10MR-80S	0
4	OWB753265C-4	776.4 c-1	44.0 a-d	74.0 abc	113.3 def	35-77	TR-40S	22-32
5	Bolayır	804.1 a-e	39.5 def	73.4 a-d	113.7 def	32-74	TR-30S	21-32
6	TEA1870-6	815.5 a-d	30.9 hij	71.4 c-f	114.0 c-f	22-73	TR-20S	32-43
7	TEA1902-7	685.4 j	35.7 fgh	69.0 fg	117.3 ab	11-42	5R-10MR	0
8	TEA1765-8	821.8 abc	30.5 hij	68.0 g	115.0 b-e	45-99	40S-60S	0
9	TEA1765-9	814.0 a-d	29.7 j	69.8 efg	114.3 c-f	43-98	40S-80S	0
10	Martı	740.8 ghı	35.2 f-1	68.0 g	112.7 ef	54-77	TR-40S	21-32
11	TEA1767-11	753.9 e-1	41.1 b-e	73.4 a-d	112.3 f	55-99	TR-50S	0
12	TEA1676-12	741.8 ghı	43.6 a-e	73.4 a-d	113.3 def	32-53	5R-80S	31-43
13	TEA1619-13	766.4 d-1	45.2 abc	74.7 ab	112.3 f	43-66	10MR-60S	22-43
14	TEA1814-14	774.4 c-1	45.2 abc	72.9 a-d	115.3 bcd	22-53	30S-60S	42-44
15	Harman	800.4 a-f	45.8 a	72.3 b-e	115.0 b-e	31-42	5R-80S	0
16	TEA1619-16	808.3 a-d	42.1 a-e	74.5 ab	112.7 ef	21-99	5R-30S	67-89
17	TEA1801-17	739.9 ghı	29.8 ij	67.9 g	115.3 bcd	22-78	5R-20S	0
18	CBSSY462T-18	728.1 hij	40.2 c-f	64.3 h	116.3 bc	22-55	TR	31-32
19	TEA1765-19	836.6 ab	32.0 hij	71.0 def	115.0 b-e	43-85	5R-60S	0-21
20	Lord	737.8 g-j	38.4 efg	72.1 b-e	119.7 a	35-54	10MS-40S	0
21	TEA1770-21	750.9 f-1	31.3 hij	70.1 efg	113.7 def	55-89	10MR-80S	21-22
22	TEA1765-22	848.6 a	29.9 ij	69.7 efg	115.3 bcd	22-99	10MR-80S	11-21
23	TEA1770-23	723.6 ij	32.7 hij	70.0 efg	113.0 def	54-99	40S-100S	12-21
24	TEA1770-24	798.1 a-f	33.7 g-j	71.7 cde	112.0 f	55-98	20S-60S	21-22
25	TEA1770-25	777.0 c-h	33.6 g-j	70.8 def	112.3 f	21-63	30S-60S	22
Ortalama		777.4	37.8	71.4	114.2			
D.K (%)		52.9	8.7	2.2	1.3			
A.Ö.F (0.05)		8.4	5.4	2.7	2.6			
F		**	**	**	**			

Not: *: P<0.05, **: P<0.01; VRM: Verim (kg/da), BTA: Bin tane ağırlığı (gr), HLT: Hektolitre ağırlığı (kg), BGS: Başaklanma gün sayısı (gün), PYR: Arpa ağbenek leke (00-99), PAS: Kahverengi pas, KÜL: Külleme (0-99)

Genotiplerde bin tane ağırlığı özelliği yönünden önemli farklılıklar saptanmıştır. Ortalama bin tane ağırlığı 37.8 gr olarak belirlenirken, en yüksek bin tane ağırlığı 46.6 gr ile TEA1676-3 hattında Harman, TEA1619-13 ve TEA1814-14 genotiplerinde yüksek değerlere ulaşılmıştır (Çizelge 3). Hektolitre ağırlığına göre ortalama değer 71.4 kg olurken, 2, 3, 13, 16 ve 4 numaralı genotiplerde en yüksek hektolitre ağırlığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Arpa ağ benek leke (*Pyrenophora teres* f. *teres*) ve külleme (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) hastalıkları Trakya Bölgesi arpa üretim alanlarında bazı yıllarda epidemi oluşturan önemli fungal biyotik stres faktörleridir. Genotiplerde her iki hastalık yönünden önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Harman çeşidi ile 7, 2 ve 18 numaralı hatlar arpa ağ benek leke hastalığına karşı toleranslı genotipler olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda arpa ağbenek leke hastalığı orta seviyede epidemi oluşturmuş ve genotiplerin hastalığa reaksiyonları 24.7-80.0 skala değerleri arasında olduğu saptanmıştır.

Kahverengi pas Trakya Bölgesinde ekmeklik buğdayda daha fazla öneme sahip olup arpanın erkenciliğinden dolayı verime düşük oranda etkisi olmaktadır. Araştırmada genotiplerin çoğunluğunun kahverengi pasa karşı yüksek düzeyde toleranslı olduğu görülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 2011-2012 üretim yılında hastalık kısmi epidemi oluşturmuş ve genotiplerin hastalığa reaksiyonları 1.0 - 60.0 skala değerleri arasında belirlenmiştir.

Külleme hastalığı, Trakya Bölgesinde özellikle Nisan ayı yağış, nem ve sıcaklık gibi iklim özelliklerine bağlı olarak hassas çeşitler üzerinde epidemi oluşturabilen bir hastalıktır. Araştırmada küllemeye karşı genotiplerin çoğunluğunun yüksek düzeyde toleranslı olduğu görülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda külleme hastalığı düşük oranda epidemi oluşturmuş ve genotiplerin hastalığa reaksiyonları 1.0 - 77.7 skala değerleri arasında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Edirne lokasyonunda karakterler arasında belirlenen korelasyon katsayıları

Karakter	VRM	BTA	HLT	BGS	PYR	PAS
BTA	0.608**					
HLT	0.658**	0.856**				
BGS	-0.582**	-0.120	-0.229			
PYR	-0.221	-0.429*	-0.260	-0.075		
PAS	0.047	-0.195	-0.092	0.065	0.302	
KÜL	0.461*	0.209	0.240	-0.254	-0.015	-0.150

Not: *: P<0.05, **: P<0.01, VRM: Verim (kg/da), BTA: Bin tane ağırlığı (gr), HLT: Hektolitre ağırlığı (kg), BGS: Başaklanma gün sayısı (gün), PYR: Arpa ağbenek leke (00-99), PAS: Kahverengi pas, KÜL: Külleme (00-99)

Araştırmada genotiplerde incelenen karakterler yönünden lokasyonlara göre korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Edirne lokasyonunda tane verimi ile bin tane ağırlığı ($r=0.608^{**}$) ve hektolitre ağırlığı ($r=0.658^{**}$) arasında olumlu ve pozitif oranda ilişki bulunurken, diğer lokasyonlarda önemsiz veya düşük oranda olumsuz ilişki saptanmıştır. Arpa ağbenek leke hastalığı verimi olumsuz yönde etkilemiş ve Edirne lokasyonunda olumsuz ilişki ($r=-0.221$) belirlenirken diğer lokasyonlarda hastalığın geç bitki gelişme döneminde epidemi yapması nedeniyle verime olumsuz etkisi olmamıştır. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında üç lokasyonda da önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir. Arpa ağbenek leke hastalığı üç lokasyonda da bin tane ağırlığını olumsuz yönde etkilemiş ve korelasyon katsayıları Edirne ($r=-0.429^{*}$), Kırklareli ($r=-0.256$) ve Tekirdağ ($r=-0.499^{*}$) için belirlenmiştir. Başaklanma gün sayısı ile külleme arasında üç lokasyonda da negatif ilişki saptanması (Edirne $r=-0.254$; Kırklareli $r=-0.217$; Tekirdağ $r=-0.297$) erken olgunlaşan genotiplerde küllemenin daha yüksek oranlarda enfeksiyon yaptığı sonucu görülmüştür. Kahverengi pas ile ağbenek leke hastalığının üç lokasyonda da olumlu ilişkili olması, her iki hastalığın benzer çevre koşullarında enfeksiyon yapabileceği yorumu ile açıklanmıştır. Kırklareli lokasyonunda arpa ağbenek leke hastalığı ile başaklanma gün sayısı arasında çok önemli ve olumsuz ilişki ($r=-0.627^{**}$) belirlenmiştir. Diğer lokasyonlarda herhangi bir ilişki tespit edilmemesi sonucunda arpa ağbenek leke hastalığının bitki gelişme dönemi ile de ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur. Kırklareli ($r=-0.231$) ve Tekirdağ ($r=-0.202$) lokasyonunda kahverengi pas hastalığının başaklanma gün sayısı ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiş ve çevre koşulları ile bitki gelişme dönemlerinin birlikte etkili olabileceği düşünülmüştür. Her lokasyon için genotiplerde hastalıklar ile verim arasındaki ilişkide farklılıklar olduğunun belirlenmesi, genotiplerdeki verim potansiyelinin hastalıklar haricinde diğer agronomik karakterlerle de ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu sonuç arpada tane veriminin bütün gelişme dönemi süresince genotipik ve çevre koşullarının etkisinin bir sonucu olduğunu belirten (Przulj ve ark., 1998; Knezevic ve ark., 2007) araştırma sonuçları ile de uyumunu göstermiştir.

Çizelge 5. Kırklareli lokasyonunda karakterler arasındaki korelasyon katsayıları

Karakter	VRM	BTA	HLT	BGS	PYR	PAS
BTA	-0.446*					
HLT	0.000	0.426*				
BGS	-0.326	0.170	-0.122			
PYR	0.391	-0.256	0.029	-0.627**		
PAS	0.437*	-0.244	-0.239	-0.231	0.195	
KÜL	-0.177	0.080	0.048	-0.217	-0.244	-0.088

Not: *: P<0.05, **: P<0.01, VRM: Verim (kg/da), BTA: Bin tane ağırlığı (gr), HLT: Hektolitre ağırlığı (kg), BGS: Başaklanma gün sayısı (gün), PYR: Arpa ağbenek leke (00-99), PAS: Kahverengi pas, KÜL: Külleme (00-99)

Araştırmada kahverengi pas ile arpa ağbenek leke hastalığı arasında Edirne (r=0.302), Kırklareli (r=0.195) ve Tekirdağ (r=0.344) lokasyonlarının tümünde pozitif ilişki belirlenmesi her iki hastalığın da benzer çevre koşullarında enfeksiyon yapabileceği yorumu ile açıklanmıştır. Trakya Bölgesinde külleme hastalığının erken dönemde, kahverengi pasın geç dönemde enfeksiyon yapmasından dolayı külleme ile kahverengi pas hastalığı arasında Edirne (r=-0.150), Kırklareli (r=-0.088) ve Tekirdağ (r=-0.254) lokasyonlarında da olumsuz ilişki belirlenmiştir.

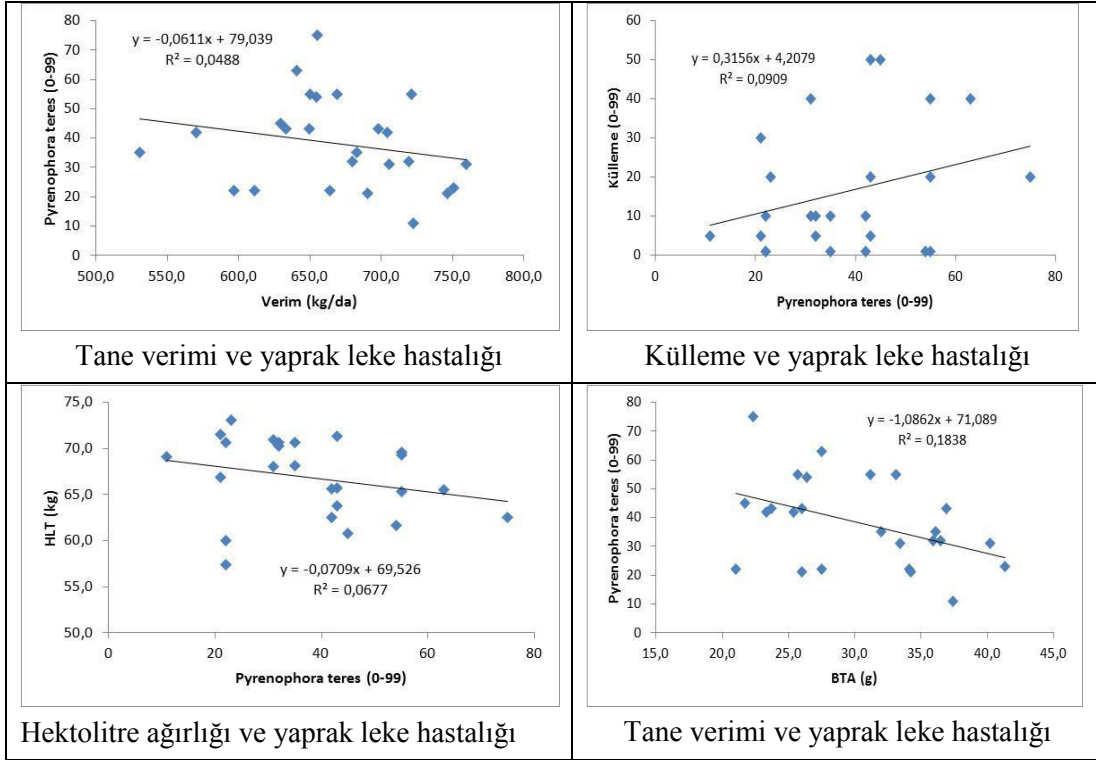
Çizelge 6. Tekirdağ lokasyonunda karakterler arasında belirlenen korelasyon katsayıları

Karakter	VRM	BTA	HLT	BGS	PYR	PAS
BTA	-0.055					
HLT	0.303	0.540**				
BGS	0.230	-0.383	-0.441*			
PYR	0.237	-0.499*	-0.051	0.010		
PAS	0.024	-0.212	0.105	-0.202	0.344	
KÜL	-0.138	0.213	0.092	-0.297	0.111	-0.254

Not: *: P<0.05, **: P<0.01, VRM: Verim (kg/da), BTA: Bin tane ağırlığı (gr), HLT: Hektolitre ağırlığı (kg), BGS: Başaklanma gün sayısı (gün), PYR: Arpa ağbenek leke (00-99), PAS: Kahverengi pas, KÜL: Külleme (00-99)

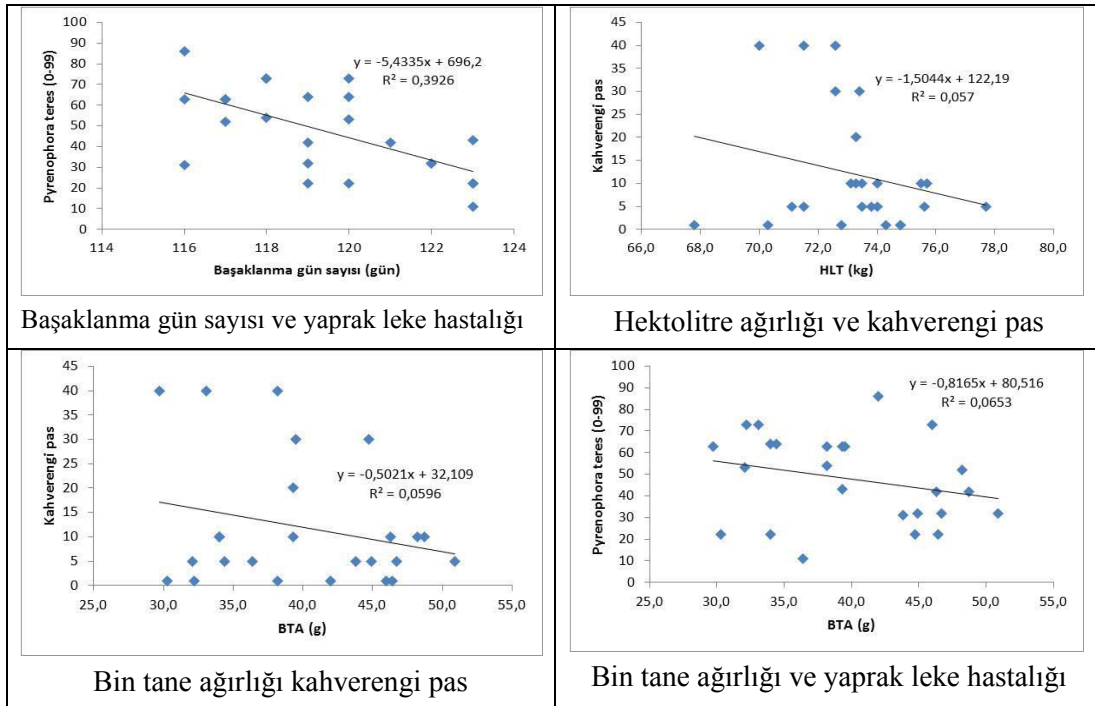
Araştırmada karakterler arasında genotiplerin çevresel etkileri verime yansıtma oranının belirtisi olan determinasyon katsayısı değeri lokasyonlara göre belirlenmiştir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966). Edirne lokasyonunda arpa ağbenek leke hastalığı ile tane verimi, bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı arasında düşük oranda olumsuz ilişki belirlenmesi, bu hastalığın genotiplerde bu karakterleri olumsuz yönde etkilediği ve tane verimine diğer karakterlerinde etkili olduğunu göstermiştir. Külleme ile arpa ağbenek leke hastalığının benzer çevre koşulları istemesinden dolayı her iki özellik arasında pozitif ilişki belirlenmiştir (Şekil 1).

Kırklareli lokasyonunda arpa ağbenek leke hastalığı ile başaklanma gün sayısı ve bin tane ağırlığı arasında, kahverengi pas ile bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında genotip çevre etkileşiminin sonucu olarak düşük oranda olumsuz ilişki belirlenmiştir (Şekil 2).

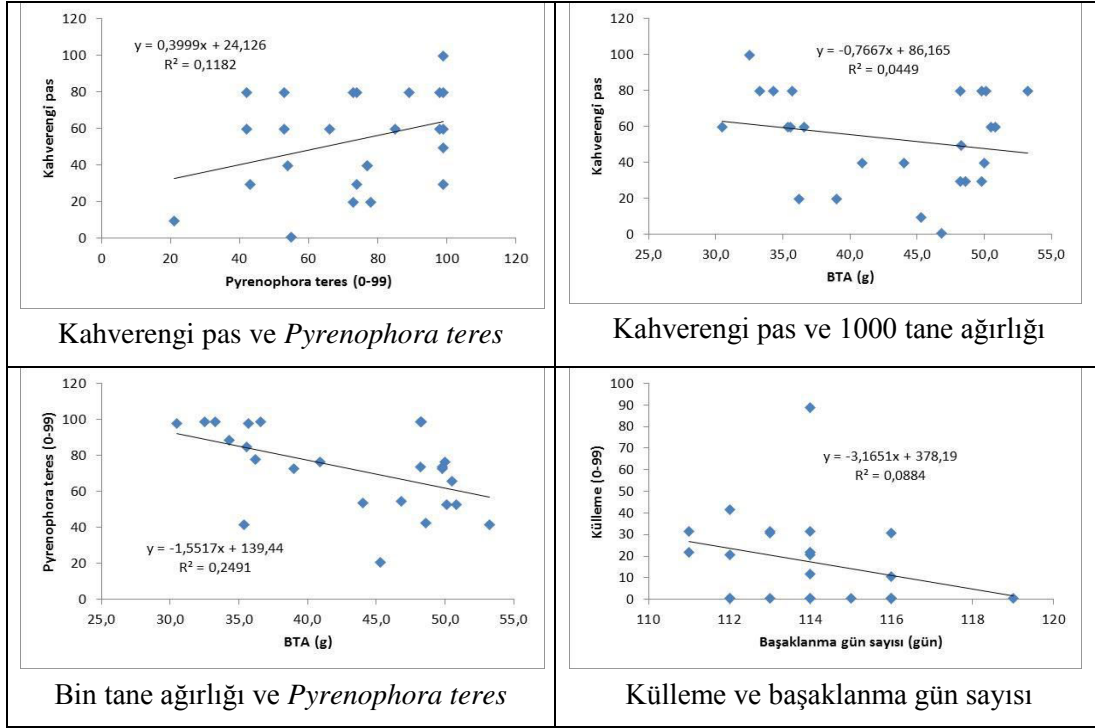


Şekil 1. Edirne lokasyonunda yaprak leke hastalığı ile bazı karakterler arasındaki ikili ilişkiler

Tekirdağ lokasyonunda ise hastalıkların benzer çevre koşullarında enfeksiyon yapmasından dolayı arpa ağbenek leke hastalığı ile kahverengi pas arasında olumlu, bin tane ağırlığı ile kahverengi pas ve arpa ağbenek leke hastalıkları arasında olumsuz ilişki belirlenmiştir. Külleme hastalığı ile başaklanma gün sayısı arasında olumsuz ilişki belirlenmesi, erkenci çeşitlerde hastalığın daha yüksek orana ulaştığını veya erkenci genotiplerin daha hassas olduğunu göstermiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Kırklareli lokasyonunda incelenen bazı hastalık etmenleri ve karakterler arasındaki ikili ilişkiler



Şekil 3. Tekirdağ lokasyonunda incelenen bazı hastalık etmenleri ve karakterler arasındaki ikili ilişkiler

Sonuç

Araştırmada verim ve incelenen karakterlere göre genotip ve lokasyonlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Genotiplerde incelenen karakterler yönünden lokasyonlara göre farklı korelasyon katsayıları belirlenmesi, genotip lokasyon etkileşiminin önemini göstermiştir. Edirne lokasyonunda arpa ağbenek leke hastalığı ile tane verimi ve bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında düşük oranda olumsuz ilişki belirlenmiştir. Kırklareli lokasyonunda ise arpa ağbenek leke hastalığı ile başaklanma gün sayısı ve bin tane ağırlığı arasında, kahverengi pas ile bin tane ağırlığı arasında ve hektolitre ağırlığı ile kahverengi pas arasında düşük oranda olumsuz ilişki belirlenmiştir. Bu sonuçlar verim ve agronomik karakterlere hastalıkların etkisinde genotip çevre etkileşiminin yanında diğer agronomik uygulamaların da önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Tekirdağ lokasyonunda ise hastalıkların benzer çevre koşullarında enfeksiyon yapmasından dolayı arpa ağbenek leke hastalığı ile kahverengi pas arasında olumlu, bin tane ağırlığı ile kahverengi pas ve arpa ağbenek leke hastalığı arasında olumsuz ilişki belirlenmiştir. Külleme ile başaklanma gün sayısı arasında olumsuz ilişki belirlenmesi, erkenci çeşitlerde hastalığın daha yüksek orana ulaştığını veya erkenci genotiplerin daha hassas olduğunu göstermiştir.

Tane verimi ile bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve pozitif ilişki bulunurken, diğer lokasyonlarda önemsiz veya düşük oranda ilişki saptanmıştır. Arpa ağbenek leke hastalığı verimi sadece Edirne lokasyonunda, bin tane ağırlığını ise üç lokasyonda da olumsuz yönde etkilemiştir. Başaklanma gün sayısı külleme hastalığı ile negatif ilişkili bulunmuştur. Kahverengi pas ve ağbenek leke hastalıkları arasında olumlu ilişki saptanmış ve bu hastalıkların benzer çevre koşullarında enfeksiyon oluşturabileceği belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında üç lokasyonda da önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir.

Kaynakça

- Aktaş, H. (2001). Önemli hububat hastalıkları ve survey yöntemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. 74 s., Ankara
- Anonim, (1990). AACCC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA
- Anonim, (2009). Yılı Araştırma Projeleri Raporu. 2009. Edirne (Basılmamış)
- Eberhart, S. A., Russell, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sci.6: 36-40.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2001). Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl. Yay. No: 2. Konya
- Finlay, K. W., Wilkinson, G. N. (1963). The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. Aust. J. Agric.Res., 14: 742-754.
- Gomez, K. A., Gomez, A. A. (1984). Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Ed. John Willey and Sons, Inc. New York. 641.
- Kalaycı, M. (2005). Örneklerle Jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analiz modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Yayınları. Yayın No: 21. Eskişehir
- Kavak, H., Katırcıoğlu, Z. (1998). Arpa Yaprak Yanıklığı (*Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis)'nın arpada farklı enfeksiyon şiddetine bağlı olarak meydana getirdiği verim kayıplarının belirlenmesi. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi, 34-38 Ankara
- Kendal, E. (2016). GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics. 2(1): 90-99.
- Knezevic, D., Paunovic, A., Madic, M., Dukic, N. (2007). Genetic analysis of nitrogen accumulation in four wheat cultivars and their hybrids. Cereal Research Communications, 35:2.633-636
- Köksel, H., Sivri, D., Özboy, O., Başman, A., Karacan, H.D. (2000). Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üni. Müh. Fak. Yay. No:47, Ankara
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T., Kaya, R., Vulchev, D., Popova, T., Valcheva, D., Dimova, D. (2011). Trakya Bölgesinde Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L) Genotiplerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin araştırılması. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı. 27-30 Nisan 2011. S:2121-2128, Eskişehir
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kaya, R., Vulchev, D., Popova, T., Valcheva, D., Dimova, D. (2014). Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin edirne koşullarında verim ve bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enst. Dergisi, 23(2):41-48
- Peterson, R. F., Campbell, A. B., Hannah, A. E. (1948). A diagrammatic scale for estimating rust severity on leaves and stems of cereals. Can. J. Res., 26: 496-500.
- Prescott, J. M., Saari, E. E., Dubin, H. J. (1986). Cereal Disease Methodology Manual, CIMMYT, Mexico, 46 p.
- Przulj, N., Dragovic, S., Malesevic, M., Momcilovic, V., Mladenov, N. (1998). Comparative performance of winter and spring malting barleys in semiarid growing conditions. Euphytica. 101: 377-382.
- Roelfs, A. P., Singh, R. P., Saari, E. E. (1992). Rust diseases of wheat: Concepts and methods of disease management. CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.
- Saari, E. E., Prescott, J. M. (1975). A scale for appraising the foliar intensity of winter wheat diseases. Plant Dis. Rep., 59: 337-380
- Przulj, N., Dragovic, S., Malesevic, M., Momcilovic, V., Mladenov, N. (1998). Comparative performance of winter and spring malting barleys in semiarid growing conditions. Euphytica. 101: 377-382
- Tomer, S. B., Prasad, G. H. (1999). Path coefficient analysis in barley. Department of Agricultural Botany, S.D.J. Post Graduate College Chandesar Azamgarh. 276128, U.P. India "R". Vol 8: 1-2

BAHRİ DAĞDAŞ ULUSLARARASI TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
BİLİMSEL MAKALE YAZIM KURALLARI

- 1.** Bahri Dağdaş Araştırma Dergileri hakemli olarak yayın konusu ile ilgili bilimsel nitelikli Makale ve Derlemeleri Türkçe ya da İngilizce olarak 6 ayda bir yayınlar.
- 2.** Makaleler, "Times New Roman" yazı karakteri ile 12 punto olarak tek satır aralıklı ve iki yana yaslanmış olarak yazılmalıdır. Sayfa boşlukları sol: 3 cm sağ, alt ve üst boşluklar 2.5 cm olmalı ve makale toplam 15 sayfayı geçmemelidir. Dipnotlar 10 punto ve tek aralıklı yazılmalıdır.
- 3.** Makale adı kısa, açıklayıcı ve 20 kelimeyi geçmemelidir. Makale adındaki tüm kelimeler koyu, ortalı ve 14 punto büyüklüğünde ve bağlaçlar hariç büyük harf ile başlamalıdır.
- 4.** Yazar isim(ler) başlıktan bir satır sonra başlamalı, isimler küçük soyadı büyük harfle 11 punto olmalı, unvan yazılmamalıdır. İsimler numaralandırılarak bir satır aralıktan sonra ortalanmış olarak 9 punto ile görev yaptığı kurum ve sorumlu yazarın elektronik posta adresi belirtilmelidir.
- 5.** İngilizce yazılan makalelerde, makalenin Türkçe İsmi ve Türkçe olarak Öz ve Anahtar Kelimeler verilmelidir.
- 6.** Makalelerde Bölümler ve Alt bölümler; Öz ve Abstract, Giriş, Materyal ve Metot, Araştırma Bulguları, Tartışma ve Sonuç ile Kaynakça bölümlerinden oluşmalıdır. Bulgular ve Tartışma bölümleri birleştirilebilir. Bu durumda Sonuç bölümü verilmelidir. Derlemelerde öz, abstract, Giriş ve Kaynakça bölümleri olmalı, bunların dışında yazar tarafından konuya uygun başlıklar verilebilir. Tüm başlıklar koyu olmalı ve yalnızca ana bölüm başlıkları büyük harfle başlamalı alt bölüm başlıkları küçük harflerle italik yazılmalıdır. Tüm başlıklar ve metin arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar başlatılırken metinlerde sol taraftan 1 cm girinti boşluğu bırakılmalı, başlıklarda girinti bırakılmamalıdır.
- 7.** Derleme makalelerde bölüm başlıkları, yazarlar tarafından konuya uygun olarak düzenlenebilir.
- 8.** Çizelge ve metin içerisindeki ondalık sayıları ayırmada nokta (.) kullanılmalı, rakamlarda binlik basamaklar arasında boşluk bırakılmalıdır (3.45 kg; 2 365 485 da gibi).
- 9.** İngilizce ve Türkçe özet 300 kelimedenden fazla olmamalıdır. Özetler, adreslerden bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 10 punto ile yazılmalıdır. İngilizce özetten önce makalenin İngilizce ismi koyu ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Ayrıca özetin altında bir satır boşluk bırakılarak, en az 3, en çok 5 kelimedenden oluşan anahtar kelimeler özetin yazıldığı dilde verilmelidir.
- 10.** Makalede şekil ve grafikler "Şekil" olarak belirtilmeli, çizelge başlıkları üstte, şekil ve resim başlıkları alta yazılmalıdır. Çizelge ve şekiller ayrı olarak numaralandırılmalı, metin içinde ait oldukları yerlerde yazılmalıdır. Başlıklar ve içerikler ilk kelime hariç küçük harfle başlamalı ve 10 punto olmalıdır.
- 11.** Makalede geçen kaynaklar veya alıntılar metin içerisinde (Demir ve ark., 2011), (Jackson ve ark., 2013), (Ayyıldız, 2013) veya Çelik (2012)'ye göre şeklinde verilmeli, makale sonunda "Kaynakça" başlığı altında alfabetik sıraya göre 10 punto olarak yazılmalıdır.

12. Kaynakça'da;

Makaleler; yazar(lar) soyadı, adının baş harfi, parantez içinde basım yılı, makalenin açık adı, derginin açık adı, cilt numarası, sayfa aralığı, basım yeri şeklinde verilmelidir. Yazar soyadının baş harfi büyük, makalenin açık adı özel isimler dışında küçük harfle yazılmalıdır.

Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S, (2011). Buğdayda tohum iriliğinin tane verimi, bitki boyu ve bazı kalite unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20 (2);10-16, Ankara

Demirtas, M. N., Bolat, I., Ercisli, S., İkinci, A., Olmez, H., Sahin, M., Altındag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacihaliloglu apricot. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9(4), 183-192

Kitap; yazar (editör) soyadı, adının baş harfi, basım yılı, kitabın açık adı, basım evi, alıntının yapıldığı bölümün sayfa aralığı veya sayfa sayısı, basım yeri şeklinde belirtilmelidir.

Kacar, B. (1989). Bitki Fizyolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1153, 424 s. Ankara

Tez; yazar soyadı, adının baş harfi, basım yılı, tezin açık adı, tezin yapıldığı üniversite, tez türü, sayfa sayısı ve il düzeninde yazılacaktır.

Gündüz, O. (2008). Ayçiçeğinde üstün verimli ve kaliteli hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi ve Orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılıkları ile melez performanslarının test edilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 221 s. Bursa

13. Metinler elektronik posta ile aşağıdaki adreslere gönderilmelidir;

Bitkisel Araştırma Dergisi için, bad@tarim.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

Hayvancılık Araştırma Dergisi için, had@tarim.gov.tr; jbdar42@gmail.com

14. Dergimiz ekinde ya da web sitemizden temin edilecek “**Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**” imzalı olarak doldurulup posta veya e-posta ile gönderilmelidir.

BAHRI DAGDAS INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
SCIENTIFIC PAPER WRITING RULES

1. "Bahri Dağdaş" Research Magazines (Journals) publish in Turkish or English, all relevant scientific articles and reviews that are consulted by referees, periodically in every 6 months.
2. All articles, should be written in 12-pt and "Times New Roman" font type and text should be justified to both sides. The pages' margins should be 3 cm from left & right, 2.5 cm from head & bottom. The article should not exceed 15 pages.
3. Article title should be short, descriptive and not exceed 20 words. All words in the title should be bold, centered and in 14-pt at the same font of the text with initial capital only except connectors and pre-position words.
4. Author Name(s) should start one row after the title and font size of name(s) in upper and lower case letters, surname(s) in capitals, should be adjusted to 11-pt, without personal title. Names must be numbered with superscripts, at the next line the organization and e-mail(s) should be informed with referred number(s) in 9-pt.
5. In English written articles, Turkish article name, Turkish Abstract and Key Words should be given.
6. Section and sub sections in the articles; should be formed as Introduction, Material and Methods, Research Findings, Results, Discussion and References. Research Findings and Discussion sections can be merged. In that case, the Conclusion section should be given. For the reviews, abstract, introduction and references section must exist; author can give additionally suitable titles. All headings must be bold, and only the first letter must be uppercase in the section headings (lowercase in sub-headings), all sub-headings should be typed italic also. One line should be spaced between Headings and text. In the article all paragraph should be started 1 cm indent from the main text but headings placed without any indent.
7. In the review articles, section headings can be arranged according to topics by authors.
8. Separating for the decimals, dot (.) for the thousands a space () should be used (e.g. 3.45 kg; 2 365 485 da).
9. The abstracts in both English and Turkish should be no longer than 300 words. Abstracts should start one row after the author name(s) and should be written in 10-pt. Before English abstract, article title also should be written in English with bold, centered. Additionally, minimum 3, maximum 5 keywords should be added after the abstracts in abstract's language.
10. Figures and graphs in the article should be mentioned as "Figure", titles of the tables should be located at the top and graphs at the bottom. Tables and Figures must be numbered consecutively and separately from each other. Titles of the tables and figures must be bold, 10-pt and only the first letter must be uppercase in the first word and lowercase at the rest.

11. The bibliographic references should be given within the text and placed in parenthesis by author surname and the publication year referred as (Demir ve ark., 2011), (Jackson et al., 2013), (Ayyıldız, 2013) or Celik (2012). The bibliography should be written in 10-pt and ordered alphabetically by authors' surname and chronologically for two or more works by the same author.

12. "The bibliography" section;

Format for the Journal Articles:

Author, A. A., Author, B. B. (Year). Title of article. *Title of Journal*, volume number (issue number), pages, location.

Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S, (2011). Buğdayda tohum iriliğinin tane verimi, bitki boyu ve bazı kalite unsurlarına etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20 (2);10-16, Ankara

Demirtas, M. N., Bolat, I., Ercisli, S., İkinci, A., Olmez, H., Sahin, M., Altindag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacihaliloglu apricot. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 9(4), 183-192

Format for the Journal Articles:

Author, A. A. (Year). *Title of book*. Publisher. Referred page(s). Location
Kacar, B. (1989). *Bitki Fizyolojisi*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1153, 424 s. Ankara

Format for the Thesis;

Author, A. A. (Year). Title of thesis. University and Institute, Msc/Phd thesis,

Gündüz, O. (2008). Ayçiçeğinde üstün verimli ve kaliteli hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi ve Orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılıkları ile melez performanslarının test edilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 187 s. Bursa

13. Articles should be sent to the following e-mails based on subjects;

For Plant Research Journal: bad@tarim.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

For Animal Research Journal: had@tarim.gov.tr; jbdar42@gmail.com

14. Filled and signed "Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement" which obtained from the annex of our magazine or website, should be sent via mail or e-mail.

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi" editörlüğüne ulaşıncaya kadar Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu, etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Sorumlu yazarın makaleyi görüp onayladığını ve diğer yazarlara ait tüm sorumluluğunu üstlendiğini,
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.

As the author(s) of the article submitted,

- Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Journal of Bahri Dagdas Crop Research",
- This article is an original work, it is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,
- Corresponding author have seen, and approved the article, also agree to take the full responsibility to all coauthors' of article.
- We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute and authorize the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute in respect of publication of the article.

Sorumlu Yazarın Adı Soyadı (Corresponding Author's Name)	Adres (Address)	Tarih (Date)	İmza (Signature)

- Bu belge sorumlu yazar tarafından imzalanmalıdır.
- İmzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğünce iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- This document must be signed by responsible author.
- The signature must be wet signatures.
- Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.