

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Crop Research



T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK
BAKANLIĞI

Cilt / Volume: 5, Sayı / Issue: 2, Yıl / Year: 2016
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: 5, Sayı / Issue: 2, Yıl / Year: 2016
ISSN: 2148-3205

Nisan / April 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. Ali TOPAL	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan DOĞAN	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan TOPAK	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. İsmail SEZER	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. Taner AKAR	Akdeniz Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Abdulvahit SAYASLAN	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Enver KENDAL	Mardin Artuklu Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Necdet AKGÜN	Selçuk Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ramazan AYRANCI	Ahi Evran Üniversitesi

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: 5, Sayı / Issue: 2, Yıl / Year: 2016
ISSN: 2148-3205

Nisan / April 2017

İçindekiler / Contents

Makaleler / Articles	Sayfalar / Pages
Sulama Birliklerinin Tarımsal Sulama İşletmeciliğindeki Rolü, Konya-Çumra Sulama Birliği Örneği The Role of Irrigation Association in Agricultural Irrigation Management; A Case Study Konya-Çumra Irrigation Association Nurcan KAYA, Nizamettin ÇİFTÇİ	45-57
Buğday ve Un Kalitesinin Sektörel Açından Değerlendirilmesi The Evaluation of Wheat and Flour Qualities in Sectoral Perspective Nermin BİLGİÇLİ, Süleyman SOYLU	58-67
Yemlik Arpa Genotiplerinin Kalite Özellikleri Açısından Islah Programı Kapsamında Değerlendirilmesi Evaluation of Feeding Barley Genotypes in Terms of Quality Parameters Within Breeding Program Seydi AYDOĞAN, Mehmet ŞAHİN, ysun GÖÇMEN AKÇACIK, Berat DEMİR, Sümeyra HAMZAOĞLU, İbrahim KARA	68-76
Sivas Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarında Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Determination of Yield and Yield Components in Different Plant Densities of Silage Maize Cultivars under Sivas Ecological Conditions Şaban SARIYERLİ, Süleyman SOYLU	77-88
Farklı Kaynaklardan Temin Edilen Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi Evaluation of Yield and Yield Components of Bread Wheat Genotypes Obtained from Different Sources Betül ABBAS, Ali TOPAL	89-98

Sulama Birliklerinin Tarımsal Sulama İşletmeciliğindeki Rolü, Konya-Çumra Sulama Birliği Örneği*

Nurcan KAYA¹

Nizamettin ÇİFTÇİ²

¹ Ziraat Mühendisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Konya
² Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü - Konya
nciftci@selcuk.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, Konya-Çumra Sulama Birliği'nin yapısal ve işletmecilik sorunları incelenmiştir. Bu amaçla sulama sahasındaki çiftçilerle yüz yüze görüşme şeklinde anket uygulanmıştır.

Araştırma Sonucunda; Sulama Birliği'nin 1995 yılında kurulduğu, mecliste halen 83 üyenin olduğu, birlik kayıtlı üye sayısının 1104, su kullanıcı sayısının 6000, sulama alanının 34 638 ha, sulama oranının %75, sulama randımanının %42.50 ve 2014 yılı verilerine göre ihtiyaç duyulan suyun karşılanma oranının da 2.32 olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan anket sonuçlarına göre; Çiftçilerin %84'ü sulama suyu kalitesini bilmediklerini, %24'ü sulama zamanını toprak nem durumuna bakarak, %64'ü bitki gelişimine bakarak ve %12'si de tecrübelerine göre belirlediklerini, %93'ü toprağın faydalı su kapasitesi hakkında bilgi sahibi olmadıklarını, %85'i yağmurlama ve damla sulama metodunu uyguladıklarını, %90'nı sulama konusunda herhangi bir seminare katılmadıklarını ve %65'i ise sulama ücretinin debiye göre belirlenmesini ifade etmişlerdir.

Çalışma sonucunda birlikte; kuruluştan kaynaklanan, yapısal, eğitim ve mali ve işletmecilikten kaynaklanan sorunların olduğu tespit edilmiş ve öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sulama yönetimi, sulama birliği, sulama işletmecilik sorunları, sulama oranı, sulama randımanı

The Role of Irrigation Association in Agricultural Irrigation Management; A Case Study Konya-Çumra Irrigation Association

Abstract

In this study, structural and managerial problems of Konya-Çumra Water User Association were examined. In this regard, face-to-face survey was performed with the farmers. The results showed that such association was established at 1995, and number of member in council, number of registered member, number of water users, irrigation area, irrigation ratio, irrigation efficiency and meeting the required irrigation water ratio for 2014 were determined as 83, 1104, 6000, 34618 ha, 75%, 42.50% and 2.32, respectively. According to the survey results, 84% of farmers have no idea about irrigation water quality, and 24% of them have determined to irrigation time by looking the soil moisture content, 64% of them by observing the crop growth, 12% of them by their past experience. About 93% of farmers had no information about available water capacity and 85% of the farmers have used sprinkler and drip irrigation techniques. About 90% of the farmers have not participated to the any irrigation issue so far, and 65% of them stated that water fee should be collected in accordance of volumetric basis. In result, structural, educational, financial and managerial problems were detected and some recommendations were developed.

Keywords: Irrigation management, water user association, irrigation management problems, irrigation ratio, irrigation efficiency

* Nurcan KAYA'nın Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir. Yüksek lisans tezi S.Ü. BAP Koordinatörlüğünün 15201064 numaralı projesidir.

Giriş

Su yönetimi; su kaynaklarının planlı bir şekilde geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Sulama şebekelerinin yönetiminde temel amaç, çiftçilerin gelirinin yükseltilmesi, dolayısıyla su kaynaklarının en yüksek faydayı sağlayacak şekilde etkin dağıtım ve kullanımının gerçekleştirilmesidir. Devlet Su İşleri (DSİ) sulamaya açtığı alanların işletimini de üstlenmiştir. DSİ 1993'e kadar genellikle alanı 2000 ha'ın altında olan küçük şebekeleri kullanıcılara devretmiştir. 1993'ten itibaren devir çalışmalarına hız verilmiş ve 2008 yılı sonunda devredilen alan 2 090 330 hektara ulaşmıştır. DSİ tarafından 2013 yılı sonunda sulamaya açılan toplam net alan 3 443 000 ha, devredilen alan ise 2 745 751 hektardır. Bunun 1 954 494 hektarı sulama birliklerine devredilmiştir (Anonim, 2014a).

Türkiye'deki sulama işletmeciliği kamu (devlet) sulama işletmeciliği, yerel yönetim sulamaları, halk sulamaları, sulama kooperatifleri sulama işletmeciliği ve sulama birliği sulama işletmeciliği olarak 5 tür işletmecilik gündeme gelmektedir (Çiftçi, 2010).

Sulama birlikleri görev alanları 8/3/2011 tarihinde kabul edilen 6172 kanunla yeniden belirlenmiştir (Anonim, 2011). Bu kanunun 1. maddesinde sulama birliklerinin kuruluş amacı; ülkenin su varlık ve kaynaklarının rasyonel kullanımı maksadıyla umumi sulardan faydalanmak üzere Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından inşa edilmiş veya halen inşa edilmekte olan ya da inşa edilmesi planlanan sulama tesislerini gayelerine uygun şekilde kullanmak, işletmek, DSİ Müdürlüğü'nün onayını almak suretiyle işletmek, bu tesislerin bakım, onarım ve yönetim sorumluluğunu yürütmek, tesisi geliştirmeye yönelik yeni projeler yapmak, yaptırmak veya tesisi yenilemekle görevli sulama birliklerinin kuruluşu, organları ile görev ve yetkilerini düzenlemek şeklinde tanımlanmaktadır.

Çakmak ve ark. (1995), Türkiye'de devlet tarafından işletilen sulamaların, su kullanım birliklerine, belediyelere, köy organizasyonlarına, kooperatiflere ve kullanıcılara olmak üzere beş farklı şekilde devredildiğini ve uygulamalarda bazı zorlukların olduğunu belirtmiştir.

Gündoğmuş ve ark. (2001), sulama tesislerinin işletmecisi organizasyonlara devrinden sonra özellikle sulama oranları, sulama randımanı ve tahsilat oranlarında önemli gelişmeler sağlandığını ve sulama işletmeciliğinin devlete olan yükünün azaldığını belirtmişlerdir.

Süheri ve Topak (2005), Konya Ovasında faaliyet gösteren sulama organizasyonlarının işletmecilik yönünden karşılaştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada, bölgeyi temsilen üç adet sulama birliği, iki sulama kooperatifi ve iki yerel yönetim sulama işletmesi örnek olarak seçilmiştir. Sulama oranının sulama birliği sahalarında %37 ile %75 arasında, kooperatif sulamalarında %41 ile %100 arasında, yerel yönetim sulama alanlarında %51 - %70 arasında gerçekleştiğini göstermiştir.

Bu çalışmada, Konya İli sulama işletmeciliğinde sulama birliklerinin bölge sulamasındaki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla, Konya-Çumra Sulama Birliği'nin yapısal ve işletmecilik sorunları incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma, Konya ili Çumra ilçesi ve bazı kasaba-köylerindeki tarım arazilerine sulama hizmeti götüren Çumra Sulama Birliği hizmet alanında yürütülmüştür. Çalışmada birlik üyesi çiftçilerle yüz yüze görüşme şeklinde anketler yapılmıştır. Konya il sınırları içinde faal olarak çalışan 12 sulama birliği bulunmaktadır. İşletmede yaşanan sorunların belirlenmesi ve çözüm önerilerinde bulunulması, mevcut sulama suyunun daha randımanlı kullanılması için uygulanabilir yöntemler verilmesi amacıyla; tüm bölgeyi temsil

edebilecek bir pilot alan seçilmiştir. Konya-Çumra Sulama Birliği'nin sulama alanı 34 638 ha; fiilen sulanan arazi miktarı ise 26 403 ha (%76)'dır.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya ili Çumra ilçesinin İl merkezine uzaklığı 59 km'dir. İlçenin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1013 metredir (Anonim, 2014b).

Konya'da kışlar; sert, soğuk ve kar yağışlı, yazlar; sıcak ve kurak geçer. Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 30.2 °C ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık ise -3.9 °C ile Ocak ayında görülmektedir. Konya'da yıllık ortalama yağış uzun yıllar ortalaması olarak 318.7 mm'dir. Araştırma alanı iklim tipi itibarıyla Konya il merkezi iklim karakteristikleri ile aynıdır (Anonim, 2016).

Konya Ovasında yağış rejimi, sıcaklık bitki örtüsü ve yağış miktarı gibi şartların etkisi ile çeşitli toprak tipleri ortaya çıkmıştır. Ova toprakları genel olarak ağır, bazı kısımlarında orta bünyeli, pek az olarak da hafif bünyelidir. Aynı zamanda kireç yönünden zengindir. Konya ovası topografya bakımından tekdüze bir karakter gösterir. Eğim % 0-1 arasında değişmektedir. Toprakların PH değeri 7.5- 8.5 arasında değişmektedir (Anonim, 2005).

Konya Ovası sulu tarım alanlarında, sulama suyunun bilgisiz kullanılması sonucunda ova topraklarında tuzluluk, sodyumluluk ve drenaj sorunları oluşmuştur (Kara ve ark., 1991). Konya Ovalarında sulama suyu kaynakları yeraltı ve yerüstü sularıdır. Konya ilinde toplam 2 247 000 ha tarım arazisi mevcuttur. Tarım yapılabilir miktarı (nadas alanları ile birlikte) 1 870 000 ha'dır. Sulanabilir tarım arazisi 1 644 000 ha'dır. Konya'da açılan yeraltı su kuyusu sayısı 59 311 adettir. Kuyuların 18 240 adedi ruhsatlı ve 41 071 adedi ise ruhsatsızdır. Konya Havzasındaki tüm kuyuların (94 bin adet) %63'ü Konya il sınırları içindedir. İl'deki ruhsatsız kuyuların havzadaki toplam kuyulara oranı %44'tür. 5355 sayılı Kanuna göre mahalli idare birimi olarak 1995 yılında kurulmuş olan Çumra Sulama Birliği 6172 Sayılı Sulama Birliği kanununun yürürlüğe girmesinden sonra Birlik Ana Statüsünü hazırlanmış, 09.05.2012 tarihli Bakanlık Olur'u ile yürürlüğe girmiş ve 22.09.2012 tarihinde Çumra İlçe Seçim Kurulu tarafından yapılan meclis üyeliği seçimi ile yeni meclislerini oluşturmuştur. Birlik, 6172 sayılı yasa hükmüne uygun olarak sulama birliği faaliyetlerine devam etmektedir (Anonim, 2014a).

Araştırma alanı çiftçilerinin uyguladıkları sulama metotlarını belirlemek ve sulama planlamasını yapma şekillerini tespit etmek amacıyla; Çumra Sulama Birliği hizmet alanında ikamet eden ve sulu tarım çiftçileri (toplam 60 kişi) anket çalışması şeklinde yürütülmüştür. Anketler yüz yüze görüşme şeklinde yapılmıştır. Alınan cevaplar kendi içerisinde gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çumra Sulama Birliği İdari Teknik Yapısı

Araştırmaya konu olan Çumra Sulama Birliğinin idari yapısı, makine-ekipman durumu ve tarımsal üretim alanları aşağıda irdelenmiştir.

Birlik meclisi oluşumu

Birlik Ana Statüsünün "Meclis üye sayısı" başlıklı 14. Maddesinde birlik görev alanı içerisindeki yerleşim birimlerinin sınırları baz alınarak birlik meclisi oluşturulmuştur. Birlik görev alanı içerisindeki toplam sulama alanının her yerleşim birimi sınırı içinde kalan toplam sulama alanına oranlanmasıyla bu yerleşim birimlerinin birlik meclisinde temsil edileceği üye sayısı belirlenmiştir. "Birlik meclisinin üye sayısı 15'ten az 100'den fazla olamaz ve birlik görev alanı içerisindeki her yerleşim birimi birlik meclisinde asgari iki üye ile temsil edilir" hükmü kapsamında; Birlik Meclisi sayısının tespitinde 21 yerleşim

yerlerinin alanları baz alınarak hesaplama yapıldığı ve meclis üye sayısının 83 olarak belirlendiği anlaşılmıştır. Araştırmaya konu olan Çumra Sulama Birliği Meclisi üyelerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı aşağıdaki Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelgeden görüleceği gibi birlik hizmet alanı 21 yerleşim biriminden meydana gelmiştir. Üye sayısı en fazla olan yerleşim birimleri 11 üyeli Çumra Merkez, 9 üyeli İçeri Çumra kasabası, 7 üyeli Karkın ve 6 üyeli Güvercinlik’tir. Dineksaray ve Dinek yerleşim birimlerinin 2 eksik üye ile temsil edildiği görülmektedir.

Birlik personel durumu ve makine-ekipman varlığı

Çumra Sulama Birliği envanter kayıtlarına göre 1 sayman 48 sulama işçisi olmak üzere toplam 49 personel mevcuttur. Görüleceği gibi ziraat mühendisi ve ziraat teknisyeni mevcut değildir. Birlik sulama alanının 34 638 hektar olduğu dikkate alındığında bu ciddi bir eksiklik. Sulama birliği makine varlığı birlik envanter kayıtlarına göre 6 iş makinesi 10 kamyonet, 22 motosiklet ve 1 otomobil şeklindedir. Genel bakıldığında makine parkı yeterlidir.

Çizelge 1. Çumra Sulama Birliği meclis üyelerinin dağılımı (Anonim, 2016).

Sıra	Yerleşim Yeri	Seçilmesi Gereken Üye Sayısı	Mevcut Üye Sayısı	Eksik Üye Sayısı
1	Merkez Çumra	11	11	-
2	İçeri Çumra	9	9	-
3	Alibeyhüyüğü	5	5	-
4	Apa	2	2	-
5	Yenisu	2	2	-
6	Dineksaray	4	2	2
7	Balçıkhisar	2	2	-
8	Doğanlı	2	2	-
9	Çarıklar	4	4	-
10	Kaşınhanı	2	2	-
11	Okcu	2	2	-
12	Beylerce	2	2	-
13	Gökhüyük	2	2	-
14	Karkın	7	7	-
15	Güvercinlik	6	6	-
16	Türkmen camili	4	4	-
17	Türkmenkarahüyük	4	4	-
18	Taşagıl	3	3	-
19	Üçhüyük	5	5	-
20	Ürünlü	3	3	-
21	Dinek	2	0	2
Toplam		83	79	4

Birlik tarımsal üretim alanları

Birliğin sulama alanı 34 639 ha’dır. Birliğin sulama alanında 2012- 2014 yılı tarımsal ürün deseni Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi 2014 yılında 10 794 ha hububat, 5 455 ha şeker pancarı, 2 106 ha mısır, 3 243 ha baklagil, 1 020 ha sebze ve 790 ha yem bitkisinin fiilen sulandığı anlaşılmıştır.

Çizelge 2. Birlik sulama alanı tarımsal ürün deseni

Bitki Çeşidi	Sulanan Alan (ha)		
	2012	2013	2014
Hububat	14 322	12 893	10 794
Baklagil	1 790	2 071	3243
Pancar	3 993	4 658	5455
Bostan	117	3 350	637
Mısır	2 923	2 310	2 146
Patates	1 647	164	141
Yem Bitkisi	463	656	790
Sebze	179	178	1 020
Meyve+Kavak	139	122	-
Soğan	3	2	-
I.Ürün Toplamı	25 576	26 404	26 129
II.Ürün Toplamı	-	-	-
Genel Toplam	25 576	26 404	26 129
Net Sulama Alanı	34 638	34 638	34 638

2013 yılı Su Kullanım Hizmet Bedeli Tarifesine göre katılım payının kendi grubunda en düşük ücret olan (hububat) 14 TL/da olarak belirlendiği anlaşılmıştır. 2014 yılı itibariyle birliğe kayıtlı üye sayısı 1104, birlikten su kullanan su kullanıcı sayısı 6000 kişidir. Bu değerlerden görüleceği gibi çiftçiler genelde birliğe üye olmaktan kaçınılmaktadırlar. Bunun temel sebebi üyelik aidatını ödemekten kaçınmalarıdır.

Birlik net sulama alanı ve sulama oranı

Araştırma yapılan Çumra Sulama Birliği Sulama alanı, net sulanan alan, sulamada kullanılan su miktarı ve sulama oranları Çizelge 3'te verilmiştir (Anonim, 2014a). Çizelgeden görüleceği gibi birlik sulama alanı 34 638 ha olup 2014 yılında fiilen sulanan alan 26 129 ha'dır. Sulama oranları 2012-2014 yılları arasında %74-76 arasında değişmektedir. Sulama alanlarına verilen su miktarı 2014 yılında 232 hm³'tür. İhtiyaç duyulan su miktarının 3768 m³/ha olduğu dikkate alındığında sulama randımanının %42.50 olduğu görülmektedir. Sulama randımanının düşük olmasının sebepleri sulama şebekelerindeki kayıplar, sulama metotlarının uygulama yanlışlıkları ve teknik sulama planlamasının olmayışdır. Böyle bir sonucun çıkması doğaldır, çünkü birlikte yeterli sayıda ziraat mühendisi istihdam edilmemektedir. Konya Bölgesindeki su kaynaklarının yetersiz olduğu ve her geçen gün de su kaynaklarının hızla azaldığı dikkate alındığında %42.50'lik randıman ciddi bir sorundur. Birlik sulama alanında 2014 yılı verilerine göre net sulanan alanda ihtiyaç duyulan suyun karşılanma oranı 2.34' tür.

Çizelge 3. Çumra sulama birliği sulama alanı, kullanılan su miktarı ve sulama oranları (Anonim, 2016)

Çumra Sulaması Sulama Oranları								
Yıl	İşleten kurum	Sulamaya açılan alan (ha)	Fiilen sulanan Alan (ha)	Sulama Oranı (%)	Sulamada Kullanılan Su miktarı (hm ³)	Birim alana kullanılan su miktarı (m ³ /ha)	Birim alana sulama suyu ihtiyacı (m ³ /ha)	Sulama randımanı (%)
2012	Birlik	34 638	25 576	74	298	11 654	3408	29.24
2013	Birlik	34 638	26 404	76	277	10 504	3364	32.03
2014	Birlik	34 638	26 129	75	232	8 892	3 768	42.50

Araştırma Alanı Çiftçilerinin Tarımsal Sulamayı Algılama ve Uygulama Düzeyleri

Araştırmaya konu olan Çumra İlçesi sulama birliğine üye çiftçilerin sosyal yapıları, toprak-bitki-su ilişkileri hakkındaki bilgi düzeyleri, sulama uygulamaları ve birlik sulama hizmetinden faydalanma durumları gibi konuların belirlenmesi amacıyla yapılan anket sonuçları aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

Çiftçilerin sosyal yapıları

Ankete katılan çiftçilerin yaş grupları, öğrenim seviyeleri ve medeni durumları ile ilgili bilgiler Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi çiftçilerin %39'u 31-40 yaş aralığında, %33'ü 41-50 ve %28'i ise 51-65 yaş aralığındadır. Ankete katılan çiftçilerin %74'ü ilköğretim, %26'sı ise lise mezunu olup, tamamı evlidir. Üniversite mezunu çiftçi yoktur. Bu sebeple, bölgede tarımsal tekniklerle ilgili yapılacak olan çalışma ve bilgilendirmelerin ilköğretim mezunlarına hitaben daha ağırlıklı hazırlanması faydalılığı artıracaktır.

Çizelge 4. Çiftçilerin yaş grupları, eğitim seviyeleri ve medeni halleri ile ilgili bilgiler

Ankete Katılan	Yaş Grupları			Eğitim Seviyeleri			Medeni Hali		Toplam	
	31-40	41-50	51-65	İlköğretim	Lise	Üniversite	Evli	Bekar		
Çiftçi	Sayı	24	20	17	45	16	-	61	-	61
	%	39	33	28	74	26	-	100	-	100

Ankete katılan birlik üyelerinin aile birey sayıları incelendiğinde, %28'i 1-4, %66'ı 5-8, %6'sı ise 8'den büyük çıkmıştır (Çizelge 5). Bu oranlar Türkiye'nin kırsal alanda yaşayan aile tipine örnek gösterilebilir.

Çiftçilerin, önemli bir kısmının uzun yıllardır tarımsal faaliyet yaptığı belirlenmiştir. 10 yıldan az üretim yapan çiftçilerin %13, 10-20 yıl arası üretim yapanların %46 ve 20 yıldan fazla yapanların oranı ise %41'dir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çiftçilerin aile nüfus sayıları ve tarımsal faaliyet deneyimleri

Ankete Katılan	Aile Nüfus Sayıları			Kaç Yıldır Üretim Yapıyorsunuz			Toplam	
	1-4	5-8	8<	>10yıl	10-20	20<		
Çiftçi	Sayı	17	40	4	8	28	25	61
	%	28	66	6	13	46	41	100

Ankete katılan çiftçilerin sulama birlikleri dışında üye olduğu diğer tarımsal kooperatiflere bakıldığında, %82'si Pankobirlik'e, %18'i de diğer tarımsal kooperatiflere üye olduklarını ifade etmişlerdir. Araştırma bölgesinde yaygın tarımsal kooperatifin Pankobirlik olduğu söylenebilir (Çizelge 6). Çiftçilerin tarımsal faaliyet gösterdikleri alan dağılımları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi çiftçilerin %5'i 50 dekadardan az, %10'u 50-100 da arasında, %75'i 100-200 da arasında ve %10'u ise 200 dekadardan fazla tarım alanına sahiptir. Çiftçiler genellikle orta ölçekli aile işletmesine sahiptirler.

Çizelge 6. Çiftçilerin tarımsal üretim alanı ve sulama birliği dışında üye oldukları örgütler

Ankete Katılan	Sulama birlikleri dışında hangi kooperatiflere üye		Tarımsal üretim alanı Tarımsal üretim alanı				Toplam
	Pankobirlik	Diğer	<50 da	50-100 da	100-200 da	200 da>	
Çiftçi	Sayı	50	11	3	6	46	61
	%	82	18	5	10	75	100

Araştırma alanı çiftçilerinin sulamayı algılama ve uygulama düzeyleri

Araştırma alanındaki çiftçilere üretim yaptıkları arazilerin toprak yapılarını ve arazilerinin gübre ihtiyaçlarını bilip bilmedikleri sorulduğunda, çiftçilerin %79'u toprak analizi yaptırdığını, %21'i yaptırmadığını, kimyasal gübre kullanmada ise %21'i gübreyi analiz sonucuna göre uyguladığını, %60'ı tahmini olarak, %19'u ise çevresine danışarak uyguladığını belirtmiştir (Çizelge 7). Özellikle son yıllarda devlet tarafından toprak analizlerinin desteklenmesi ve zorunlu kılınması çiftçilerin büyük çoğunluğunun üretim yaptıkları arazilerde toprak tahlilleri yaptırdıklarını ortaya çıkarmıştır. Ancak kimyasal gübre kullanımında çiftçilerin çok azı (%21) toprak verimlilik analizlerine göre uygulama yapmaktadırlar. Bu oran oldukça düşük düzeydedir.

Çizelge 7. Çiftçilerin toprak analizi yaptırma ve kimyasal gübreyi kullanma durumu

Ankete Katılan	Toprak analizi yaptırma durumu		Kimyasal gübreyi nasıl kullanıyor			Toplam	
	Evet	Hayır	T. verimlilik analizine göre	Tahmini	Danışarak		
Çiftçi	Sayı	39	22	8	26	1	61
	%	64	36	22	70	2	100

Sulama, bitkisel üretimde bitkinin ihtiyacı olan suyun yağışlarla karşılanamaması durumunda istenilen zamanda, istenilen miktarda, uygun kalitede bitki kök bölgesinde depolanması şeklinde ifade edilir. Suyun bitki kök bölgesinde verilmiş şekline de sulama metodu denir (Kara, 2005). Sulama suları, bünyelerinde erimiş halde tuz bileşikleri bulundurulur ve bunların miktar ve oranları da sulama suyu kalitesini belirler. Suda çözülmüş iyonların belli miktarın üzerinde bulunmaları bitkide verimi düşürür, yapraklarda yanmaya sebep olur. Yıkama şartlarının yetersiz olduğu alanlarda da toprakta tuzlulaşmaya neden olur ve topraklar bu şekilde verim dışı kalırlar.

Araştırma alanında ankete katılan çiftçilerin sulama suyu kalitesini bilme durumu ve sulama zamanını belirlemelerine yönelik bilgi düzeyleri Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi çiftçilerin %16'sı sulama suyu kalitesini bildiklerini, %84'ü bilmediklerini ifade etmişlerdir. Bu ciddi bir eksikliklerdir. Bu ciddi bir eksikliklerdir.

Bölge su kaynaklarının kısıtlı olması ve teknik sulama uygulamalarının istenilen seviyede yapılmaması, sulamada ve su yönetiminde ciddi sorunların görülmesine sebep olmaktadır. Son on yılda bölgede yeraltı suyunun yoğun kullanımı sonucu su seviyelerinde düşmeler görülmekte, su kalitesinde bozulmalar meydana gelmektedir. Yeraltı suyunun yoğun olarak kullanıldığı bölgelerden birisi de araştırma alanı olan Çumra Ovası'dır. Bu da bölgede suyun dikkatli kullanımını zorunlu kılar.

Sulamada en önemli faktörlerden biri de sulama zamanıdır. Sulama zamanının geciktirilmesi bitkiyi strese sokar, verimi azaltır, hatta bitkinin solmasına sebep olabilir. Sulama suyunun erken verilmesi de bitki kök bölgesinde hava su dengesinin bozulmasına hastalıkların görülmesine ve drenaj sorunlarının çıkmasında neden olabilir. Bu nedenle sulamada en etkin faktör bitkinin ihtiyacı olduğu zamanda sulamanın yapılmasıdır.

Ankete katılan çiftçilere sulama zamanı belirleme şekilleri sorulmuş, alınan cevaplar Çizelge 8’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi çiftçilerin %24’ü sulama zamanını toprak nem durumuna bakarak, %64’ü bitki gelişimine bakarak ve %12’si de tecrübelerine göre sulama zamanını belirlediklerini ifade etmişlerdir. Sulama zamanının tespitinde en doğru tahmin veya yöntem, toprağın kontrol edilerek nem eksisinin olup olmadığının belirlenmesidir.

Çizelge 8. Çiftçilerin sulama suyu kalitesi ve sulama zamanının belirlenmesine ilişkin görüşleri

Ankete Katılan	Sulama suyu kalitesini bilme durumu		Sulama zamanını belirleme şekli			Toplam	
	Evet	Hayır	Toprağı kontrol ederek	Bitkiye bakarak	Tecrübe		
Çiftçi	Sayı	10	51	15	39	7	61
	%	16	84	24	64	12	100

Araştırmanın yapıldığı Çumra İlçesi çiftçileri, Konya Bölgesi’ndeki tarım kültürü yüksek sayılabilecek çiftçileridir. Sulama zamanının belirlenmesinde birliğin rotasyon programı da etki etmektedir. Bununla birlikte çiftçilerin %88’i toprak ve bitki durumuna göre sulama zamanını belirlediğini ifade etmiştir. Bu oran çiftçilerin çoğunun sulama zamanı konusunda bilinçli olduklarını göstermektedir.

Sulamada, bitki kök bölgesinde verilecek su miktarı başka bir faktör olarak karşımıza çıkar. Sulama suyu miktarı toprakta eksilen faydalı su miktarı olarak ifade edilir. Bu miktar toprak bünyesine ve bitki kök bölgesine göre değişir. Araştırma bölgesinde ankete katılan çiftçilere toprağın faydalı su kapasitesi ve verilecek sulama suyu miktarı konusundaki bilgi düzeyleri sorulmuş, alınan cevaplar Çizelge 9’da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi çiftçilerin %93’ü topraklarının faydalı su kapasitesi hakkında bilgilerinin olmadığını, %2’si de bilgilerinin olduğunu ifade etmiştir. Toprakların faydalı su kapasiteleri her sulamada bitki kök bölgesine verilecek suyun belirlenmesinde ve sulama suyu aralığının tespitinde en önemli toprak özelliğidir. Ankete katılan çiftçilerin %93’ünün topraklarının faydalı su kapasitelerini bilmemeleri ciddi bir sorundur. İhtiyaçtan fazla su verilmesi drenaj sorunlarının ortaya çıkmasına, daha az su verilmesi ise bitki gelişiminin azalmasına dolayısıyla verim düşmesine sebep olabilir. Özellikle faydalı su kapasitesinden fazla su verilmesi bölgedeki kıt su kaynaklarının kullanımı açısından ciddi bir sorundur. Fazla su verilmesi demek tarla sulama randımanının düşük düzeyde olması demektir. Nitekim bölgede sulama randımanının düşük olmasının temel sebeplerinden birisidir. Bu nedenle çiftçilerin gerek birlik yönetimi tarafından gerekse tarım kuruluşları tarafından bu konuda eğitilmesine, bilgilendirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmaya katılan çiftçilere verilecek sulama suyu miktarını nasıl belirledikleri sorulmuş alınan cevaplar Çizelge 9’da verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi çiftçilerin %75’i bitki kök bölgesine bakarak %25’i ise tahminen verdiğini ifade etmiştir. Hesaplama yaparak su veren çiftçi yoktur.

Çizelge 9. Çiftçilerin faydalı su kapasitesi ve sulama suyu miktarı belirleme bilgi düzeyleri

Ankete Katılan	Toprağın faydalı su kapasitesi hakkındaki bilgi düzeyi yeterliliği			Sulama suyu miktarını belirleme			Toplam	
	Yeterli	Çok az	Yetersiz	Tahminen	Kök bölgesine bakarak	Hesaplama yaparak		
Çiftçi	Sayı	1	3	57	15	46	0	61
	%	2	5	93	25	75	0	100

Çiftçilere sulama suyunu ihtiyaç duyulan dönemde temin edip edemedikleri sorulduğunda, %8'i istenilen zamanda suyu temin ettiğini, %8'i temin edemediğini, %84'ü ise sulama sırası kendine geldiğinde suyu alabildiğini ifade etmiştir (Çizelge 10). Bu oranlar bölgede sulama planlamasının uygun olmadığını ve su dağıtımının doğru planlanmadığını göstermektedir. Genel bir ifadeyle araştırma alanında %8'lik çiftçi grubunun sulama suyunu ihtiyaç duyulduğu sırada temin ettiği, %92'lik bir oranda da belirli ölçekte sorunlar yaşandığı söylenebilir. Sulamanın etkinliği hiç şüphesiz su dağıtım planlamasının öngördüğü ihtiyaç şartlarına göre yapılması ile sağlanabilir. Bölgede su dağıtımının rotasyon ile yapıldığı dikkate alındığında çiftçilere sırayla su verilmesi doğaldır ancak, rotasyon sisteminde sulama aralığının bitki su ihtiyacının dikkate alınarak yapılması gerekir.

Türkiye'de ve bölgede tarımsal sulamanın en önemli sorunlarından birisi de sulama ücretlerinin bölgeden bölgeye farklılık göstermesidir. Elektrik dağıtımının özelleşmesi sonucunda son yıllarda sulama ücretleri, ücret hesap şekilleri ve ücretlerin tahakkuku güncel tartışma konusu olmaktadır. Bu konu araştırma alanındaki çiftçilere sorulmuş, çiftçilerin %60'ı sulama ücretlerinin pahalı olduğunu, %40'ı da normal olduğunu ifade etmiştir. Bu da problemin bölgede de etkin olduğunu göstermektedir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Çiftçilerin sulama suyunu temin edebilme durumu ve sulama ücretleri hakkındaki düşünceleri

Ankete Katılan		Sulama suyunu istediğinizde tarlaya alabiliyor musunuz?			Sulama ücretleri		Toplam
		Evet	Hayır	Sıram geldiğinde	Pahalı	Normal	
Çiftçi	Sayı	5	5	51	37	24	61
	%	8	8	84	60	40	100

Araştırma bölgesindeki çiftçilere su ücretlendirme metoduyla ilgili görüşleri sorulduğunda çiftçilerin %15'i birim alana göre, %20'si su debisine göre, %65'i de sulama saatine göre ücretlendirme yapılmasının uygun olacağını ifade etmişlerdir (Çizelge 11).

Su debisine göre ücretlendirme görüşleri daha yeni olduğu ve çiftçiler tarafından tam anlaşılamadığı için %20 gibi bir oranda kalması doğaldır. Ancak bölgede sulama planlaması ve organizasyonu yapan kurumların gelecek yıllar içerisinde sulama ücretlendirmesinin su debisine göre yapılması kararı, bölgede sulama suyunun ihtiyaçtan fazla kullanılmasını azaltacaktır.

Türkiye'de uzun yıllar ücretlendirme sulanacak alana göre yapılmıştır. Ancak bu uygulama hem çiftçiler arasında huzursuzluklara hem de bölgeler arası sulama örgütleri yönetiminde sorunlara yol açmıştır. Günümüzde sulama ücretlerinin sulama saatine göre tespiti yoğunluk kazanmıştır. Ancak bu uygulamada da çeşitli sorunlar (aşırı su kullanımı vb.) devam etmektedir. Bu nedenle hem sulama ücretlendirme politikasının bir gereği olarak, hem de aşırı su kullanımını önleyici bir tedbir olarak birim su hacmine göre (debi) ücretlendirme öne çıkmaktadır.

Çizelge 11. Çiftçilerin sulama ücreti hesaplamasına ilişkin görüşleri

Ankete Katılan		Sulama ücreti nasıl hesaplanmalı?			Toplam
		Sulama saati	Su debisi	Tarım alanı	
Çiftçi	Sayı	40	12	9	61
	%	65	20	15	100

Sulama metodu, sulama etkinliğini etkileyen faktörlerden birisidir. Uygulamada çok özel bitki şartları dışında sulama randımanı yüksek, işletmesi kolay olan metotlar tercih edilir. Özellikle sulama suyunun yetersiz olduğu araştırma alanı gibi yarı kurak bölgelerde sulama metodunun seçimi daha da önem kazanmaktadır. Bölgede son yıllarda devlet destek ve teşvikinin de etkisiyle yağmurlama ve damla sulama gibi basınçlı sulama metotlarının kullanılması yoğunluk kazanmıştır. Araştırma bölgesindeki çiftçilerin %85'i yağmurlama ve damla sulama metodunu, %5'i sadece yağmurlamayı ve %3'ü de damla sulama metodunu uyguladıklarını ifade etmişlerdir. Yüzey sulama metotlarını uygulayan çiftçiler ise %7'lik kısmı oluşturmaktadır (Çizelge 12). Bir diğer ifadeyle çiftçilerin %93'ü basınçlı sulama metodunu uygulamaktadırlar. Araştırma bölgesinde yağmurlama sulama metodunun yoğun kullanımı Konya Bölgesinde daha önce yapılan araştırmalarla (Topak ve ark., 1992) benzerlik göstermektedir. Bu konuda bölge çiftçilerinin bilinçli olduğunu söylemek mümkündür.

Tarla sulama randımanı, sulama ile bitki kök bölgesinde depolanan suyun araziye verilen suya oranı olarak ifade edilir (Kara, 2005). Bu oranın yüksek çıkması sulama etkinliğinin iyi olduğunu, sulama kayıplarının az olduğunu gösterir. Oranın düşük çıkması ise sulama kayıplarının fazla olduğunu, toprak-bitki-su ilişkilerinin olumsuzlaştığını ve drenaj sorunlarının ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Araştırma bölgesinde çiftçilere sulamayla araziye fazla su vermenin zararları sorulmuş, çiftçilerin hiç biri fazla su vermenin zararı hakkında bilgisi olmadığını ifade ederken, %61'i hayır zararı yoktur demiş ve %39'luk kısım ise kısmen fikirlerinin olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 12). Çiftçilerin %46'lık bir bölümü fazla su vermenin zararını bilmemeleri veya yoktur demeleri ciddi bir orandır. Bu nedenle bölge çiftçilerinin bu konuda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 12. Çiftçilerin uyguladıkları sulama metotları ve fazla su kullanımının zararları hakkındaki görüşleri

Ankete Katılan	Uygulanan sulama metotları				Toprağa fazla sulama suyu vermenin zararı hakkında bilginiz var mı?			Toplam	
	Yağmurlama ve Damla	Yağmurlama	Damla	Yüzey sulama	Var	Kısmen biliyorum	Yok		
Çiftçi	Sayı	52	3	2	4	0	24	37	61
	%	85	5	3	7	0	39	61	100

Konya Bölgesinde damla sulama metoduyla ilgili teşviklerin de artmasıyla bölge çiftçileri arasında bu metotla ilgili farklı düşünceler ve uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Araştırma alanındaki çiftçilere damla sulama metodu hakkındaki görüşleri sorulduğunda ankete katılanların %95'i kullanmayı düşündüğünü, %5'i kullanmayı düşünmediğini ifade etmiştir. Kullanmayı düşünmeyenlerin neden düşünmedikleri sorulduğunda ise %67'si pahalı olduğu için, %33'ü de işletmesinin zor olduğu için kullanmadıklarını ifade etmişlerdir (Çizelge 13). Ankete katılan çiftçilerin %95'inin damla sulamayı kullanmayı düşünmeleri birlik üyesi çiftçilerin damla sulama metodu hakkında yeterli bilgi sahibi olduklarını göstermektedir.

Çizelge 13. Çiftçilerin damla sulama metodu hakkındaki görüşleri

Ankete Katılan	Damlama sulama metodu kullanmayı düşünür müsünüz?		Toplam	Cevap hayır ise nedeni		Toplam	
	Evet	Hayır		Pahalı	İşletmesi zor		
Çiftçi	Sayı	58	3	61	2	1	3
	%	95	5	100	67	33	100

Çiftçilerin sulama birliğinden faydalanma durumları

Gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de sulama tesislerinin işletme, bakım ve onarım hizmetlerinin sulamadan faydalanan üreticilerce oluşturulan organizasyonlara devredilmesi çalışmaları devam etmektedir. Özellikle son 10 yılda üretici örgütlerince sulama işletmeciliğinin yürütülmesi tercih edilmektedir. Bunun nedenleri ise; ilgili kamu kuruluşlarının bakış açılarındaki değişimler ve üreticilerin kendi örgütleri ile sulama hizmetlerini daha düzenli ve düşük maliyet ile gerçekleştirebilme yolundaki beklentileridir.

Ankete katılan çiftçilerin sulama birlikleri hakkında %13'ü nün bilgi sahibi olduğu %31'inin ise kısmen bilgi sahibi olduğu, %56'lık kısmın ise sulama birlikleri hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Araştırma bölgesindeki çiftçilerin büyük bir bölümüne bakıldığında sulama birlikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir (Çizelge 14). Sulama birliğinden talepleri sorulduğunda ise bölge çiftçilerinin talepleri; %34'ünün kredi temini, %48'inin sulama, %7'sinin tarımsal gübre desteği ve %1'inin ise tarımsal ekipman desteği olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 14).

Çizelge 14. Çiftçilerin sulama birliği hakkındaki görüşleri

Ankete Katılan	Sulama birliğinin çalışmalarını hakkında yeterli bilginiz var mı?			Sulama birliğinden öncelikli talepleriniz nelerdir				Toplam	
	Evet	Çok az	Hayır	Kredi temini	Sulama hakkında bilgilendirme	Tarımsal gübre desteği	Tarımsal ekipman desteği		
Çiftçi	Sayı	8	19	34	21	29	4	7	61
	%	13	31	56	34	48	7	11	100

Ankete katılan birlik üyesi çiftçilerin %10'u sulama ve gübreleme hakkında seminerlere katılmış; %90'nı ise katılmadıklarını ifade etmişlerdir. Çiftçilerin üretimlerini nasıl artırebilecekleri, sulama ve diğer bakım işlemleri hakkında teknik bilgiler verilmesi çok önemlidir. Ama daha da önemlisi çiftçilerin bu eğitimlere katılmasıdır. Çiftçilerin %13'ü sulama birliğinden sulama hakkında kısmen bilgi desteği aldığını, %87'si ise bilgi desteği alamadıklarını, sulama hakkındaki bilgilerinin ise daha çok arkadaşlarından aldığını (%89) söylemişlerdir (Çizelge 15).

Çizelge 15. Çiftçilerin sulama hakkındaki bilgileri nerelerden elde ettiklerine dair bilgiler

Ankete Katılan	Sulama ve gübreleme konusunda herhangi bir seminere katıldınız mı?		Sulama birliğinden sulama hakkında yeterli bilgi desteği alıyor musunuz?			Sulama hakkındaki bilgilerinizi daha çok nereden alıyorsunuz?			Toplam	
	Evet	Hayır	Evet	Çok az	Hayır	Ziraat Müh.	Ziraat Tekn.	Arkadaş		
Çiftçi	Sayı	6	55	0	8	53	3	4	54	61
	%	10	90	0	13	87	5	6	89	100

Öneriler

Konya Bölgesindeki kıt ve yetersiz su kaynaklarının olduğu dikkate alındığında bu sorumluluk daha da önem kazanmaktadır. Birliklerdeki işletmecilik ve yapısal durumlar farklılık göstermekle birlikte sorunların çoğu ortaktır.

Araştırmaya konu olan Çumra Sulama Birliği hizmet alanı ve üye sayısı bakımından ilin en büyük çiftçi organizasyonudur. Bu organizasyonun sorunları ve çözüm önerileri diğer sulama birlikleri içinde geçerli olabilecektir.

Konya Sulama Birliklerinin ve Çumra Sulama Birliğinin mevcut durumu itibarıyla kuruluştan kaynaklanan, yasal konumu, mali ve ekonomik yapı, personel sayısı ve sulama işletmecilik teknikleri konusunda büyük oranda ciddi sorunlarının olduğu görülmektedir. Bunlarla ilgili temel sorunlar ve öneriler aşağıda özetlenebilir;

I. Kuruluştan Kaynaklanan Sorunlar: Kuruluştan kaynaklanan sorunlar aslında Türkiye'deki Birliklerin yaşadığı tüm sorunların kaynağıdır. Türkiye'de sulama birlikleri kurulurken dünyada kurulmuş olan sulama birliklerinin deneyimlerinden yararlanılmamış, ilk kuruluşunda yasa çıkarılmamış, tüzüklerle yönetim yapısı oluşturulmuş böylelikle ilk kuruluş dönemlerinde ciddi uygulama sorunları meydana gelmiştir. Kuruluş yasalarında ciddi eksiklikler meydana gelmiştir. Bu nedenle yeni kurulacak birliklerde yasal sorumluluklar ve görev dağılımları net belirtilmelidir.

II. Yasal Konumu ve Sorumlu Kurumlar: Sulama birliklerinin kuruluşuyla ilgili yasa ve tüzüklerde ciddi eksiklikler mevcuttur. İdari ve mali yönden denetimci ve yetkili kurumlar açıkça belirtilmelidir. Personel giderleri birlikler için ciddi bir yük oluşturmaktadır. Personel yapısı ve personelin sosyal hak ve sorumlulukları net değildir. Bu nedenle birliklere yeterli sayıda ve nitelikli personel istihdamı desteği sağlanmalı, çalıştırılan personellerin sosyal hakları güvence altına alınmalıdır.

III. Ekonomik Sorunlar: Birliklerin çoğunda ciddi ekonomik sorunlar mevcuttur. Sulama birliklerince işletilen şebekelerin büyük çoğunluğunun eski olması (30 yıllık) nedeniyle yıllık bakım, onarım ve yenileme ihtiyaçları çok fazla olmaktadır. Sulama şebekelerinin yıllık bakım-onarım ve yenileme ihtiyaçlarının güçlükle karşılanabildiği sulama birliklerine devlet desteği yapılmalı, düşük maliyette kredi desteği sağlanmalıdır.

IV. Eğitimle İlgili Sorunlar: Ülkemizde sulama birliklerinin çok büyük bir bölümünde yeterli sayıda ziraat mühendisinin bulunmaması ve birlikte görev alan teknik personelin ilköğretim, ortaokul veya herhangi bir lise çıkışlı olması, sulama eğitiminin verilmesinde ve tekniğe uygun sulama yönetiminin uygulamasında büyük zorluklar çıkarmaktadır.

V. İşletme Sorunları: Çalışmaya konu olan Çumra Sulama Birliğinde ve Ülkemizin diğer sulama birliklerinde karşılaşılan en önemli sorunların başında işletme sorunları gelmektedir. Bu sorunlar;

- a. Birlik su kaynaklarının kıt ve yetersiz oluşu zaman zaman sulama şebekesinde yeterli suyun verilememesine sebep olmaktadır. Sulama tesisleri özellikle Temmuz, Ağustos aylarında aşırı kapasite veya üzerinde çalıştırılmakta, bölgedeki çiftçilerin sulama rotasyonlarında aksaklıklar görülmekte, çiftçi istediğinde şebekeden su alamamaktadır. Suyunu zamanında, yeter düzeyde alamayan çiftçiler tesislerin işletmesine müdahale etmekte, sulama düzeni bozulmakta, sosyal sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle birlik yönetimi ve üyeleri bitki deseni planlamasını su kaynağı debisine göre yapmalıdır.

- b. İşletme sırasında sulama şebekeleri tahrip olmakta, bakım ve onarımları gecikmektedir. Birlikler, bakım ve onarım için acil hizmet birimleri oluşturmalarıdır. Bu konuda DSİ teknik destek sağlamalıdır.
- c. Birlik hizmet alanında birlik üyeleri ile üye olmayan su kullanıcılarının aynı su ücretini ödemesi, bölgedeki çiftçilerin birliğe üye olmamasına sebep olabilmektedir. Çiftçilerin birlik üyesi olması özendirilmeli, gerekirse üye olmayanlardan daha yüksek su ücreti tahsil edilmelidir.
- d. Bölgede sulama suyu kaynaklarının önemli bir kısmını yeraltı suları oluşturmaktadır. Sulama birliği, yeraltı suyu işletmelerinde kullanılan pompaların bakım ve onarımı zamanında yapılmadığından sulama mevsiminde sık sık arızaların görülmesi, sulama programından sapmalara neden olmakta, bu da çiftçiler arasında huzursuzluğa sebep olmaktadır. Şebeke rehabilitasyon çalışmalarında DSİ aracılığı ile devlet desteği sağlanmalıdır.
- e. Bölge çiftçileri genelde satış değeri yüksek, bitki su ihtiyacı fazla bitkileri (mısır, şeker pancarı vb.) tercih etmektedirler. Çiftçilerin, su tüketimleri daha az olan ürünlere yönelmesi için desteklemeler sağlanmalıdır.
- f. Çiftçilerin sulama metotları ve sulama zamanı planlaması konusunda bilgilendirmeleri gerekmektedir. Verilecek sulama suyunda kısıtlamaya gidilmeli, ücretlendirmede debi esas alınmalıdır.
- g. Birlik sahasındaki açık su iletim şebekelerinin kapalı sisteme dönüştürülmesi teşvik edilmeli, arazi toplulaştırmasına önem verilmeli, tarımsal alt yapı hizmetleri bir bütün olarak toplulaştırma ile birlikte yürütülmelidir.

Birlik organlarının teşekkülünde çiftçi katılımıyla demokratik yapının güçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, (2005). Konya Tarım İl Müdürlüğü Veri Raporları, Konya. <http://konya.tarim.gov.tr/>
- Anonim, (2011). T.C. Başbakanlık Resmi Gazete Sayı: 27882. www.resmigazete.gov.tr/
- Anonim, (2014a). Konya Valiliği Çumra Sulama Birliği Denetim Raporu. www.konya.gov.tr/sulama-birlikleri-denetim-raporlari-guncelleme-tarihi-13012016
- Anonim, (2014b). Konya Tarım İl Müdürlüğü Veri Raporları, <http://konya.tarim.gov.tr/>
- Anonim, (2016). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri, Konya. <http://konya.mgm.gov.tr/>
- Çakmak, B., Beyribey, M., Kodal, S., Erözel, A. Z., Aküzüm, T. (1995). Sulama şebekelerinin kullanıcıya devri. *5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri*, 30 Mart-2 Nisan 1995, Antalya, s. 95-110.
- Çiftçi, N. (2010). Tarımda Kültürteknik (Editörler M. Kara, N. Çiftçi), *Tarımda Toprak-Su Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Su Yönetimi*, S.Ü. Basımevi, Konya, s. 83-118.
- Gündoğmuş E., Çakmak, B., Tanrıvermiş, H., Türker, M. (2001). Türkiye'de sulama tesislerinin birlik ve kooperatiflere devri ve devir sonrası tesislerin işletmeciliğinde yaşanan sorunlar. *1.Ulusal Sulama Kongresi*, Antalya, s.82-91.
- Kara, M. (2005). Sulama ve Sulama Tesisleri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, ISBN:975-448-177-6, Konya.
- Kara, M., Şimşek, H., Çiftçi, N. (1991). Orta Anadolu'da sulama ve verimlilik. *Orta Anadolu'da Tarımın Verimlilik Sorunları Sempozyumu*, 8-10 Mayıs 1991, Konya, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No.440 s.54-63.
- Süheri, S., Topak, R. (2005). Konya Ovasındaki sulama örgütlerinin işletmecilik yönünden karşılaştırılması, *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Konya, s.79-86.
- Topak, R., Kara, M., Şimşek, H. (1992). Çumra Ovasında yaygın yağmurlama sulama şebekelerinde yük kayıpları, *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(4), s.87-96.

Buğday ve Un Kalitesinin Sektörel Açidan Değerlendirilmesi

Nermin BİLGİÇLİ¹ Süleyman SOYLU²

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
ssoylu@selcuk.edu.tr

Öz

Buğday stratejik bir ürün olarak, çağlar boyunca insan beslenmesindeki önemini koruyan bir tahıl olmuştur. Buğday ve buğdayın öğütülmesi ile elde edilen ürünler gıda sanayiinde pek çok gıda maddesinin üretiminde kullanılırken, farklı sanayi dallarında da değerlendirilmektedir. Buğdaya dayalı gıda sanayiinde hammadde kalitesi son ürün özelliklerini en fazla etkileyen faktördür. Yeterli, kaliteli, ucuz ve homojen özellikte buğdaya her zaman ulaşılabilmesi önemli sorunların başında gelmektedir. Buğday kalitesi buğdayı yetiştiren çiftçi, buğdayı öğüten değirmenci ve son ürüne işleyen sanayici için farklı anlamlar ifade edebilmektedir. Gıda sanayii açısından buğdayın teknolojik karakteristiklerini ve piyasa şartlarını belirleyen en önemli faktörlerin başında ise buğdayın protein miktarı ve kalitesi gelmektedir. Bu çalışmada ekmek, makarna ve bisküvi sektörleri için buğday ve un kalitesi özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, un, kalite, ekmek, bisküvi, makarna

The Evaluation of Wheat and Flour Qualities in Sectoral Perspective

Abstract

Wheat, as a strategic product, keeps its importance in human nutrition throughout the ages. Wheat and wheat products obtained by milling of wheat are used in the production of many food stuff in the food industry, and also they are evaluated in different industries. Raw material quality is the most effective factor on final product characteristics in wheat-based food industry. Inaccessibility to wheat with high-quality, adequately, cheap and homogeneous is one of the major problems. Wheat quality expresses different meanings among wheat growers, millers and industrialist who process wheat to various final products.. Protein content and quality of wheat are the most important factors for determining the technological characteristics and market conditions of wheat in terms of Food Industry. Wheat and flour qualities for bread, pasta and biscuit sectors are summarized in this study.

Keywords: Wheat, flour, quality, bread, cookie

Giriş

Buğday gerek ülkemizde gerekse dünyada pek çok ülkenin beslenme, ticaret ve ekim nöbeti sistemlerinde vazgeçilmez bir kültür bitkisidir. Ülkemizde geçmişten günümüze buğdaydaki gelişmeleri değerlendirdiğimizde, 1930'lu yıllarda yaklaşık 2.5 milyon ton olan buğday üretimi 1967 yılında 10 milyon tona, 2015 yılında ise 22.6 milyon tona çıkmıştır. Üretimde meydana gelen bu artışta, belli döneme kadar ekim alanlarındaki artışın etkisi olurken, daha sonraki dönemlerde ise yapılan ıslah çalışmaları ve uygun yetiştirme teknikleri önemli katkı sağlamıştır. Birim alandan elde edilen verim 1930 yılında 92 kg/da iken 2015 yılında 301 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Buğday üretimindeki birim alandaki önemli artışlar genel olarak ülkemizde buğday talebinin karşılanması konusunda bu güne kadar ciddi bir darboğazın yaşanmamasını sağlamıştır. Geçmişten günümüze sanayicinin talepleri doğrultusunda buğday üretim ve alımının planlanmamış olması en önemli eksikliğimizdir. Fakat ülke ekonomisine önemli katkı sağlayan makarna, un, bulgur ve bisküvi sanayinin

kaliteli ham madde sorununa bir an önce çözüm bulunması gerekmektedir. Bu bağlamda TMO'nun 2011 yılında başlattığı protein esaslı alım ve çeşit guruplarının azaltılması kararı, buğdaya dayalı sanayinin ve özellikle de kaliteli buğday bulmadaki sorunların ülke içerisinde çözümü açısından önemli bir gelişme olarak görülmektedir. Ayrıca son yıllarda faaliyete geçen lisanslı depoculuk sisteminin de sektörün kaliteli hammadde ihtiyacını karşılamada katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde buğday üretiminde verim ve kaliteyi artırmanın iki yolu vardır. Bunlardan birincisi yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin yetiştirilmesi, ikincisi uygun yetiştirme tekniklerinin kullanılmasıdır. Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de tarımsal üretim artışında üstün nitelikli, sektörün ihtiyacına cevap verecek yeni buğday çeşitlerinin ve kaliteli tohumluğun payı büyüktür. Un, makarna ve bisküvi sektörünün gelişmesi, buğdayda yeni çeşit geliştirme çalışmalarına da ivme kazandırmıştır. İyi tohumlukta bulunması gereken özelliklerin ve bu tohumlukların kullanılmasıyla sağlanabilecek kaliteli ürünün önemini anlaşılmasıyla tarla bitkilerinde tescil edilen veya üretim izni alan çeşit sayıları giderek artış göstermiştir. Ülkemizde buğday çeşitleri ekmeçlik ve makarnalık olmak üzere iki kategoride tescil edilmektedir. Türkiye'de 2016 yılı itibari ile toplam 337 tescilli veya üretim iznli buğday çeşidi bulunmaktadır.

Buğday ve buğday ürünleri olan un, irmik, kepek, kırma, nişasta, gluten ve ruşeym sayısız gıda maddesinin hammaddesini oluşturmaktadır. Ticari değeri yüksek ekmeç, makarna, bisküvi, kek, kraker, bulgur ve kahvaltılık tahıl ürünleri, farklı özelliklere sahip buğday ve öğütme ürünleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Hammadde kalitesi son ürün özelliklerini en fazla etkileyen faktör olup, yeterli, kaliteli, ucuz ve homojen özellikte buğdaya her zaman ulaşılamaması, buğdaya dayalı bütün sektörlerin en önemli sorunudur.

Buğday kalitesi buğdayı üreten ve işleyen kesimler tarafından farklı şekillerde değerlendirilmektedir. Buğdayı yetiştiren çiftçi açısından kalite, buğday veriminin ve dayanıklılığın yüksek, üretim maliyetinin düşük olması iken, tüccar için kalite, buğdayın temiz, sağlam, hastaliksız ve hacim ağırlığının yüksek olmasıdır. Buğdayı ilk olarak işleyen değirmenci için kalite, buğdayın beyaz un veriminin ve öğütme kalitesinin yüksek fakat enerji sarfiyatının düşük olmasıdır. Buğdayı son ürüne işleyen ekmeç, makarna, bisküvi, bulgur vs. imalatçısı için ise kalite; işlediği ürüne en uygun fiziksel, fizikokimyasal, kimyasal ve reolojik özelliklere sahip olmasıdır (Elgün ve Ertugay, 1992).

Gıda sanayiinde buğday kalite kriteri olarak yaygın kullanılan fiziksel tane özellikleri; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, tane iriliği, tane rengi, yabancı tane miktarı, un verimi ve irmik verimidir. Sektörüne göre değişmekle birlikte buğday, buğdaydan üretilen un ya da irmikte aranan kimyasal ve fizikokimyasal özellikler ise su, kül, protein, nişasta, zedelenmiş nişasta, gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli Zeleny sedimentasyon, düşme sayısı ve pigment miktarıdır. Reolojik özellikler buğdaydan elde edilen unun hamur özelliklerini ortaya koymakta olup, sektörde yaygın olarak farinograf, ekstensograf ikilisi ile değerlendirilmekte, sektörde daha az olmak koşuluyla alveograf, alveo-konsistograf, miksolab ve miksograf gibi cihazlar da kullanılmaktadır. Son ürün denemeleri (ekmeç, makarna, bisküvi vb ürün üretimi) ise buğday kalitesini ortaya koyan en kesin sonucu vermekle birlikte, altyapı eksiklikleri ve fazla zaman almasının yanı sıra çok pratik olmaması nedeniyle sektör tarafından çok benimsenmemektedir.

Gıda sanayiinde buğday kalitesinin takdirinde son ürüne işlenme uygunluğu esas alınır. Bu açıdan ekonomik ve ticari öneme sahip olarak kültürü yapılan buğday çeşitleri botanik yönden üç türe dahil edilmektedir (*Tr. aestivum*, *Tr. durum* ve *Tr. compactum*). Türler ve çeşitler arasındaki kalite farkları, elde edilen unların kullanım amaçlarını tayin etmektedir (Elgün ve Ertugay, 1992). Aşağıda, ekonomik ve ticari öneme sahip bu buğday çeşitlerinin kalite özellikleri sektörel bazda özetlenmiştir. Bu güne kadar buğday kalitesi

konusunda çeşitli çalışmalar yapılmış ve derlemeler hazırlanmıştır. Bu çalışmada sektör aktörlerinin de azami düzeyde fayda görebilmesi için, bilimsel veriler özet halinde ve sade bir dille derlenerek verilmeye çalışılmıştır.

Ekmek Sektörü

Ülkemizde en fazla ekim alanı ve üretimi bulunan bitki grubu ekmeklik buğdaylardır. 2015 yılında ülkemizde 6 593 114 hektar alanda ekmeklik buğday ekimi yapılmış ve 18.5 milyon üretim gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde 2016 yılı itibari ile 205 tescilli ve 53’de üretim izini olmak üzere toplam 258 ekmeklik buğday çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2016). Bu çeşitlerin gerek kalite gerekse verim düzeyleri birbirinden önemli farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde çok sayıda tescilli ekmeklik buğday çeşidi bulunmasına rağmen, bazı buğday üretim bölgelerimizde birkaç çeşidin hakimiyeti söz konusudur. Yeni çeşitlerin buğday üretiminden aldıkları pay kısıtlı düzeyde kalmaktadır. Uzun zamanda yoğun emek ve maliyetle ıslah edilen çeşitlerin üretimde yer almaması ekonomik bir kayıp olarak görülmektedir. Türkiye dünya buğday unu ihracatının en önemli oyuncularından biridir.

Ekmek ve fırın ürünleri sektöründe yaygın olarak *Tr. aestivum* buğdayından elde edilen unlar kullanılır. Bu buğdaylar çeşit ve yetiştirildiği çevre şartlarına bağlı olarak tane özellikleri ve kalite bakımından çok geniş varyasyon gösterirler. Ekmek sektöründe kullanılacak buğdayın ve bu buğdaydan elde edilen unun kalite özellikleri ana başlıkları ile özetlenmiştir.

Fiziksel özellikler

Hektolitire ve bin tane ağırlığı ile tane iriliği ekmeklik buğdayın öğütme kalitesini belirlemede kullanılan basit ve pratik kalite parametreleridir. Hektolitire ve bin tane ağırlıkları buğdayların çeşidine, ekim mevsimine, yetiştiği çevrenin iklim şartlarına göre değişir. Genellikle uzun taneli buğdaylar kısıllara, küçük taneliler büyük tanelilere, kalın kabuklular ince kabuklulara, karın girintisi derin olanlar yüzeysel olanlara ve yumuşak buğdaylar sert buğdaylara göre daha az hektolitire ağırlığı verirler. Bin tane ağırlığı aynı çeşitte genellikle nişasta miktarıyla doğru, protein miktarıyla ters orantılı olarak değişir. Bin tane ağırlığı üzerine, olgunluk devresinde hava şartlarının etkisi büyüktür. Hektolitire ve bin tane ağırlıkları ile tane iriliği ekmekçilik kaliteden ziyade un verimini ortaya koyan değerlerdir (Elgün ve ark., 2012a).

Tane sertliği ekmeklik buğdayın un verimi ve kalitesini birlikte ortaya koyan parametrelerdendir. *Tr. aestivum* buğdaylarında sertlik arttıkça ekmekçilik özellikleri olumlu yönde gelişmektedir. Sert buğdaylarda kabuk/endosperm ayrışımı, dolayısıyla un verimi yüksektir. Unu, elde kaba ve pürüzlü his bırakan, akıcı, kolay elenebilen ve düzgün şekilli tanecikleri içerir. Sert tane yapısına sahip buğdayların genellikle yüksek protein içeriği ve kalitesine sahip olması da bu buğdayları ekmekçilik sektörü açısından üstün kılmaktadır (Elgün ve Ertugay, 1992; Elgün ve ark., 2012a).

Kimyasal ve fizikokimyasal özellikler

Buğday ununda bulunan majör kimyasal bileşenlerden olan nişasta ve protein ekmek kalitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Minör bileşenlerin (lipid, mineral, vitamin ve selülozik maddeler) etkisi ise daha sınırlıdır.

Buğdayın ekmekçilik kalitesi ile protein miktarı arasında her çeşit için doğrusal bir ilişki vardır. Genel olarak protein miktarı %10-13 arasında olan buğdaylar ekmeklik olarak değerlendirilir. Unda buğday tanesine göre %0.8-1.8 daha az protein bulunur. Gluten, gluten indeks ve Zeleny sedimentason protein miktar ve kalitesini dolayısıyla ekmekçilik kaliteyi

ortaya koyan çok önemli kalite unsurları olup, sektörde çok yaygın kullanım alanı bulmuşlardır (Elgün ve Ertugay, 1992; Pomeranz, 1998; Elgün ve ark., 2012b). Yüksek gluten miktar ve kalitesine sahip unlar; daha yüksek su kaldırma kapasitesine ve güçlü-elastik hamur yapısına sahip olup bu unlardan üretilen ekmekler yüksek ekmek hacmi ile iyi özelliklerde ekmek içi tekstürü verirler (Pomeranz, 1988; Özkaya ve Kahveci, 1990; Göçmen, 1991). Ekmeklik bir unda gluten miktarının %27 nin üzerinde, Zeleny sedimentasyon değerinin 24 ml'nin üzerinde olması gerekir. Artan değerler ekmekçilik kalitesini yükseltir. Ekmeklik unda gluten indeks değerinin makarna ve bisküvilik buğday ve undan farklı olarak oldukça yüksek olması istenir (Elgün ve Ertugay, 1992; Pomeranz, 1998; Elgün ve ark., 2012b). Yapılan bir çalışmada un tipine bakılmaksızın ekmeğin hacmini tahminde uzatmalı Zeleny sedimentasyon; bayatlamayı tahmin etmede gluten indeks ve uzatmalı Zeleny sedimentasyon değerlerinin en etkili parametreler olduğu belirtilmiştir (Dikici ve ark., 2008)

Buğdayda protein miktarını artıran çevre şartları, kül miktarını da artırır. Küçük ve buruşuk taneler iri tanelerden daha yüksek miktarda kül içerir. Türkiye'de popülasyon yumuşak buğdaylarda kül miktarı %1.22-1.90 arasında değişirken, sert buğdaylarda %1.17-2.13 aralığında değişim göstermektedir. Unda kül miktarı ise buğday çeşidi ve öğütme randımanına bağlı değişir ve yüksek kül miktarı kaliteli bir ekmek üretimi için tercih edilmez (Uluöz, 1965; Elgün ve Ertugay, 1992; Pomeranz, 1998; Elgün ve ark., 2012b). Unun kül miktarının artması ile başta ekmek rengi olmak üzere, hamurun gaz tutma yeteneği ve ekmek hacmi olumsuz yönde etkilenir (Seçkin, 1986; Özkaya, 1988; Göçmen, 1991).

Buğday ununda en yüksek oranda bulunan kimyasal bileşen nişastadır. Nişasta zedelenmesi son on yılda buğdaya dayalı tüm sektörlerin yakından ilgi duyduğu bir kalite parametresi olmuştur. Bisküvi ve makarna sektöründe düşük nişasta zedelenmesine sahip öğütme ürünleri (irmik ve un) tercih edilirken, ekmek üretiminde belli oranda nişasta zedelenmesine ihtiyaç duyulur. Sert buğdaylar yapıları gereği yumuşak buğdaylardan daha fazla nişasta zedelenmesi verir. Kaliteli bir ekmeklik un için en fazla bulundurulabilecek zedelenmiş nişasta miktarı, protein miktarının karesinin 6'ya bölünmesi sonucu hesaplanabilir (Elgün ve Ertugay, 1992; Elgün ve ark., 2012b).

Buğdayda mevcut amilolitik ve proteolitik enzimler ekmek kalitesini önemli derecede etkilemektedir. Genellikle Türk buğdaylarında alfa amilaz enziminin eksikliği, un fabrikalarında yamda ekmek fırınlarında fungal alfa amilaz katkılmasını gerektirmektedir. Kaliteli bir ekmeklik unda düşme sayısı cinsinden amilaz aktivitesi 250-300 sn, amilografda 500 BU olmalıdır (Elgün ve Ertugay 1992). Yüksek proteolitik aktivite, buğdayda süne kimil zararına işaret etmekte olup, unda gluten indeks ve Zeleny sedimentasyon değerlerini düşürerek, başta ekmek hacmi olmak üzere, ekmek rengi ve tekstürünü olumsuz yönde etkilemektedir (Özkaya, 1996; Tuncer ve ark., 2002; Uyanık, 2006).

Reolojik özellikler

Buğday unununun hamur reolojik özelliklerinin belirlenmesinde sektörde yaygın olarak kullanılan farinograf ve ekstensograf cihazlarından elde edilen farinogram ve ekstensogram sonuçlarına göre; kurve genişliği, stabilite, yoğurma tolerans sayısı ve gelişme (yoğurma) süresi fazla, yumuşama derecesi az olan unların teknolojik değeri ve ekmekçilik kalitesi yüksektir. Ayrıca hamurun enerji ve uzamaya direnç değerlerinin yüksek olması ve uzama kabiliyeti ile hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç arasında ise uygun bir oranın bulunması gerekir (Elgün ve ark., 2012a). Yapılan bir çalışmada farklı randımandaki buğday unu örneklerinin farinograf - ekstensograf ve konsistograf-alveograf vasıtasıyla ölçülen bazı reolojik hamur özellikleri ile bu unlardan yapılan ekmeklerin kalite parametreleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Un tipine bakılmaksızın, ekmekçilik kalitesinin tahmininde uzama

testleri, yoğurma testlerinden daha etkili olmuş, düşük randımanlı-kuvvetli unlarda ekstensograf, yüksek randımanlı-zayıf unlarda alveograf daha etkili bulunmuştur. Ekmek hacmi, tekstürü ve bayatlamasının tahmininde ekstensografte enerji ve direnç, alveografte ise enerji ve elastikiyet değerlerinin en uygun parametreler olduğu görülmüştür. Yoğurma testleri ancak düşük randımanlı-kuvvetli unlarda etkili görülmüş, konsistogram değerleri farinograma göre un tipinden aşırı derecede etkilenmiştir (Dikici ve ark., 2006)

Kaliteli ekmeklik buğday; Sert karakterde, temiz, hastaliksız, bin tane ve hektolitre ağırlığı yüksek, homojen irilikte, un verimi ve saflığı yüksek olmalıdır. Bu buğdaylardan elde edilen **kaliteli ekmeklik unlar** ise %70-75 randımanlı, protein miktarı en düşük %11, yaş gluten miktarı en düşük %27, amilaz aktivitesi amilografte 500 B.U konsistens, falling number'de 250-300 sn olmalıdır (Elgün ve Ertugay, 1992).

Makarna Sektörü

Makarnalık buğdaylar farklı iklim istekleri olmasından dolayı Dünyanın belli bölgelerinde üretimi yapılabilen bitki grubudur. Türkiye'de Dünya'da makarnalık buğday üretimi yapma potansiyeli olan şanslı ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye'de makarnalık buğday tarımı açısından bölgesel farklılıklar çok ön plana çıkmaktadır. Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi ülkemizin en önemli makarnalık buğday üretim bölgeleridir. Türkiye'de 2016 yılında 1 273 773 hektar alanda makarnalık buğday ekimi yapılmış ve 4.1 milyon ton üretim gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde 2016 yılı itibari ile 67 tescilli ve 12'si üretim izinli olmak üzere toplam 79 makarnalık buğday çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2016). Bu çeşitlerin gerek kalite gerekse verim düzeyleri bölgelere göre birbirinden önemli farklılıklar göstermektedir. Türkiye Dünya makarna sektöründe İtalya'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Makarna sektörü için istenen buğday kalite özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Fiziksel tane özellikleri

Durum buğdayından elde edilecek irmik miktarı yani irmik verimi durum buğdayı işleyen değirmenci için önemli bir kalite kriteridir. Durum buğdaylarında hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı ile irmik verimi arasında pozitif korelasyonun olduğu pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Pomeranz, 1998). Hektolitre değerinin artışıyla irmik veriminde artış meydana gelmekte ancak bu artış, optimum hektolitre değerinden sonra yavaşlamaktadır (Elgün, 1999). Hektolitre ağırlığındaki 1 birim azalmanın ise irmik veriminde %0.7 oranında düşüşe neden olduğu belirlenmiştir (Feillet ve Dexter, 1996). Ayrıca buğdayın hektolitre ağırlığındaki düşüş, bu buğdaydan elde edilecek irmikte pike ve kül oranını artırmakta ve nihai ürün olan makarna kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Türker ve Ünver, 2000).

Buğday tanesinde camsılık ve sertlik pozitif korelasyonlu tane kalite parametreleridir. Buğday sertliğinde genotip, camsılıkta ise çevresel faktörler daha belirleyicidir. Tanede camsılığın ve sertliğin artması irmik verimini artırır. Ayrıca artan camsılık irmik parlaklığını ve pigmentasyonu yükseltir. Sertliğin artışı ile granülasyonda meydana gelen artış da irmik altı un miktarında azalma meydana getirir (Elgün, 1999; Güleç ve ark., 2010; Yüksel ve ark., 2011). Kaliteli makarnalık buğdayda sert tane oranı en az %75 olmalıdır.

Kimyasal ve fizikokimyasal tane özellikleri

Durum buğdayında külün yüksek olması, bu buğdaydan elde edilecek irmiğin kül içeriğinin de yüksek olmasına neden olmaktadır. Bazı araştırmacılar durum buğdayında yüksek tane külünün, nihai ürün makarnada sarı pigmentler ve renk üzerine olumsuz etkisi olduğunu bildirirken, bazı araştırmacılar da renk üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını ifade etmektedir (Seçkin, 1975; Elgün, 1999).

Durum buğdayının protein miktarı ve kalitesi, bu buğdaydan üretilen makarnanın pişme kalitesini önemli derecede belirlemektedir. Bu nedenle protein oranı %13'ün üzerinde olan buğday çeşitleri tercih edilmektedir. Protein miktarının %11'in altına düşmesi kaliteyi olumsuz yönde etkiler. Gluten proteinlerini oluşturan glutenin ve gliadin fraksiyonlarının da kalite üzerinde farklı etkileri bulunmaktadır. Gluten proteinleri içerisinde glutenin oranı yüksek olan çeşitlerin üstün pişme kalitesine sahip olduğu bilinmektedir. Gliadin oranı yüksek olan çeşitlerde ise pişmiş makarnalarda istenen dirilik ve sertlik azalmaktadır. Karbonhidratlardan nişastanın, özellikle zedelenmiş nişastanın makarna kalitesi üzerine etkisi önemlidir. Zedelenmiş nişasta makarna yapımı sırasında amilazlar için substrat teşkil eder ve parçalanarak pişme suyuna geçen katı madde miktarının artmasına neden olur (Özkaya ve Özkaya, 1993; Elgün ve ark., 2012b)

Durum buğdaylarında sarı pigment miktarı (beta karoten) makarnanın cazip sarı renginin sağlanması açısından önemlidir. Sarı pigment miktarı durum buğdaylarında 4-8 ppm arasında değişir. Buğdayı irmiğe işlerken %14'e varan oranlarda pigment kaybı olabilmektedir. Sarı pigmentler lipoksidaz, ploifenolaksidaz ve peroksidaz aktivitelerinden de olumsuz yönde etkilenmektedir (Elgün, 1999). Lipoksidaz/lipoksinaz beta karoten ve ksantofillerin oksidasyonla renklerinin ağarmalarına ve makarnada renk kaybına neden olmaktadır. Polifenol oksidaz enzimi ise fenolik maddeleri oksitleyerek kahverengi renkli bileşiklerin oluşumuna sebebiyet vermektedir.

Kaliteli makarnalık durum buğdayı; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, camısı tane oranı ve sarı renk pigmenti (beta karoten) yüksek, tane külü en çok %1.8, protein miktarı %13'ten yüksek, lipoksidaz, polifenolaksidaz, alfa amilaz ve peroksidaz enzim aktivitesi düşük, irmik verimi yüksek ve irmiğinde zedelenmiş nişasta oranı düşük olmalıdır (Elgün, 1999; Türker ve Ünver, 2000).

Bisküvi Sektörü

Tr. compactum türüne ait buğdaylar ile ekmekçilikte kullanılmayacak kadar zayıf olan *Tr. aestivum* türü buğdaylar, bisküvi sanayiinde kullanılabilir. *Tr. compactum* türü buğdaylarda tane açık renkte, küçük ve unsu içyapıda ve yumuşaktır. Tanenin protein miktarı ile gluten miktar ve kalitesi düşüktür. Bunun yanında nişastasının ayrılma kabiliyeti ve teknolojik özellikleri üstünlük gösterir. *Tr. compactum* türüne ait buğdaylar bisküvi, kek, gofret, börek ve pastaların yapımında, nişasta endüstrisinde nişasta imalinde kullanılır (Elgün ve Ertugay, 1992).

Ülkemizde tescil sisteminde Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü tarafından bisküvilik sınıfta ayrı bir çeşit tescili bulunmamaktadır. Fakat yeni çeşit geliştiren firmaların bir kısmı çeşitlerinin kalite değerlerinin bisküvi sektörünün taleplerine çok uygun olduğunu belirterek, çeşit adaylarının bisküvilik olarak tescil edilmesini talep etmektedirler, fakat bu çeşitler kayıtlarda ekmeklik buğday olarak gözükmektedir. Ülkemizde 2016 yılı itibari ile 205 tescilli ve 53'de üretim izini olmak üzere toplam 258 ekmeklik buğday çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2016). Bunlardan sınırlı sayıda olanı bisküvi sektöründe kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan çeşitler Bayraktar-2000, Eser, Carisma, Gerek-79, Sultan, Kırgız-95, Kutluk, Kırkpınar-79, Aliğa, Cumhuriyet 75, İzmir 85 çeşitleri bazen saf

olarak bazen paçal olarak bisküvi yapımında kullanılmaktadır. Bunun yanında geçmişte ülkemizde Topbaş 111/13, Sertak 52, Ankara 093/44, Germir, Sürak 1593/51, Porsuk, Etoile de Choisy, Kırkpınar 79, Ata 81, Sivas 111/33, Libellula, Orso ve Porsuk 2800/600 çeşitleri de bisküvi üretiminde kullanılmıştır (Atlı ve ark., 1990).

Fiziksel tane özellikleri

Bisküvilik buğday kalitesinde tane sertliği/yumuşaklığı en önemli kriterlerden biridir. Tane sertliği çevre faktörlerinden etkilense de daha çok çeşit özelliğidir. Yumuşak tane yapısı, daha düşük protein ve daha yüksek nişasta oranı ile birlikte bisküvi sanayii için uygun kalite özelliğini oluşturmaktadır. Ancak bütün yumuşak buğday çeşitlerinin bisküvilik kalitesinin yüksek olduğu da iddia edilemez (Karababa ve Ozan, 1995). Bisküvide çok önemli bir kalite parametresi olan bisküvi çapı ile buğday sertliği arasında korelasyon olduğu literatürde belirtilmektedir (Herken, 1998).

Bisküvilik unun partikül inceliği, bisküvi kalitesi üzerinde önemli bir unsurdur. Unların partikül inceliği buğday türüne ve nem miktarına bağlıdır. Gevrek ve güzel bir bisküvi ancak ince partiküllü undan yapılmaktadır. Çapı 17 mikrondan küçük partiküllerden oluşan yumuşak buğday unları mayalı bisküvi tiplerine, 17-35 mikron arasındaki partiküllerden oluşan kek yapımına, 35 mikrondan büyük partiküllerden oluşanların da bisküvi yapımına uygun oldukları ifade edilmektedir (Bode ve ark., 1964; Elgün ve Ertugay, 1992).

Bisküvi imalinde genellikle beyazlatılmamış sarımtırak un rengi istenmektedir. Çok beyazlatılmış un, bisküvide gri, kül rengi bir görüntü oluşturmaktadır. Gofrette istisna olarak çok beyaz un rengi istenmektedir (Elgün ve Ertugay, 1992).

Kimyasal ve fizikokimyasal tane özellikleri

Buğday ve bundan elde edilen bisküvilik unun son ürün kalitesinde etkili olan başlıca kimyasal bileşenleri, nişasta, protein ve pentozanlardır. Nişasta miktarı ve nişastanın özellikleri bisküvi kalitesi üzerinde önemli derecede etkilidir. Nişasta; hamurun diğer bileşenleri ile interaksiyona girerek hamur yapısının oluşumunu sağlar. Su absorpsiyonu nişastanın önemli fonksiyonel özelliklerinden olup, sağlam nişasta granülleri ağırlıklarının yaklaşık 0.33 katı kadar su absorbe ettikleri halde, zedelenmiş nişasta kendi ağırlığı kadar su absorbe etmektedir. Protein de kendi ağırlığının 2 katı kadar su absorbe eden bir bileşendir. Bu nedenle bisküvide su absorpsiyonu üzerinde zedelenmiş nişasta ve protein miktarı en fazla etkiye sahip bileşenlerdir. Sert camsı karakterdeki buğdaylar aynı öğütme koşullarında yumuşak buğdaylardan daha fazla nişasta zedelenmesi verirler. Ekmekçilik açısından daha uygun olan sert buğdaylar; yüksek nişasta zedelenmesi, yüksek protein ve dolayısıyla yüksek su absorpsiyonu nedeniyle bisküvi endüstrisinde istenmezler. Bu nedenle yumuşak tane yapısında, nişasta oranı yüksek, zedelenmiş nişasta oranı ve protein miktarı düşük buğdaylar bisküvi endüstrisi için kabul gören buğdaylardır. (Manley, 1991; Özkaya, 1995; Herken, 1998)

Bisküvi için kullanılan unun, kontrollü, hafif bir kabarma yapması ve normal bir yayılma göstermesi istenir. Yüksek gluten miktarı ve kalitesine sahip buğdaylardan elde edilen unlar, bisküvide fazlaca kabarma ve yayılmada azalmaya neden olurlar. Piyasada pek çok bisküvi ve kraker çeşidi bulunmaktadır. Bunların her biri için farklı özelliklerde un kullanma zorunluluğu olmakla birlikte genel olarak rotatif bisküviler için %7.5-8.5 kuru glutenli zayıf unlar, kesme bisküviler için %8.5-10 kuru glutenli orta kuvvette unlar, krakerler için %10-12 kuru glutenli kuvvetli unlar kullanılır (Gündoğdu, 1997).

Pentozanlar buğday ununda düşük miktarda bulunur ancak ağırlıklarının 10-11 katı kadar su absorbe ederek unun su gereksinimini ve bisküvinin yayılmasını etkilerler (Amado ve Neukom, 1985; Sollors ve Bowie, 1966).

Kaliteli bisküvilik buğday ve bundan elde edilen un; yumuşak karakterli buğdaydan elde edilen, %70-76 randımanlı, ağartılmamış/olgunlaştırılmamış, ince partiküllü, yüksek nişasta içeriğine ve düşük nişasta zedelenmesine sahip, düşük glutenli (%7.5-10 kuru gluten) ve zayıf özlü (krakerlerde kuvvetli) ve düşük kül içerikli olmalıdır (İlbeği, 1992; Herken, 1998; Elgün ve ark., 2012b).

Sonuç

Türkiye un, makarna, bulgur ve bisküvi sektöründe Dünya'da ilk sıralarda yer alan kurulu kapasiteye sahip bir ülkedir. Bu kapasitelerin verimli değerlendirilmesi ve ülke ekonomisine en üst düzeyde katkı yapması üretimde kullanılacak kaliteli ve uygun fiyatta hammadde temini ile yakından ilişkilidir. Ülkemizde buğdayda esas sorunun üretim sorunu değil kalite sorunu olduğu tüm çevrelerce kabul edilen bir olgudur. Bu kabulde üretimin yüksek olduğu yıllarda bile buğday ithalatının yapılması önemli rol oynamaktadır. Kalite ise; uzun bir ıslah süresinin sonucunda geliştirilen çeşitten, kullanılan tohumluktan, üretilecek ekolojinin seçiminden, üretimde kullanılan yetiştirme tekniklerinden, yabancı otlarla mücadeleden, hasat zamanı ve yönteminden, kaliteye göre tasnifi ve depolamasından, un-irmik hale getirilmesinde kullanılan teknolojilerden etkilenen ve hepsinin ortak katkısıyla ortaya çıkan bir parametredir. Bu kademelerden birisindeki eksiklik diğer kademeler tarafından giderilemeyeceği veya kısıtlı ölçüde giderileceği için, bu unsurların birleşmesi ve optimize edilmesi ile ancak yüksek kaliteye ulaşılabileceği muhakkaktır (Anonim, 2011).

Tahıllarda kalite kavramı kullanım amacına göre farklı şekillerde tanımlanabilir. Çiftçi için kalite dediğimizde; yüksek verimli çeşit ve iyi para eden ürün anlaşılırken, tüccar için; iri, dolgun ve temiz ürün kaliteli demektir. Değirmenci un randımanı yüksek ve kolay öğütülen ürünü, fırıncı yoğurması kolay, iyi kabaran ve ekmek yapına uygun unu tercih ederken, bisküvi üreticisi kolay yoğrulan ve bisküvide iyi yayılma veren unu tercih etmektedir. Makarna ve irmik sanayinde protein oranı, irmik özelliği, renk gibi özellikler ön plana çıkmaktadır.

Hem makarnalık hem de ekmeklik buğdaylarda kalite ile ilgili en önemli bileşen proteindir. Buğdayda protein oranı ve kalitesi tür ve çeşide, ekolojik bölgeye ve uygulanan yetiştirme tekniklerine göre değişebilmektedir. Genetik olarak kaliteli bir çeşit uygun ekolojide yetiştirilse dahi, istenen hammaddeyi elde etmek için yetiştiricilikle ilgili tedbirlerin alınması zorunludur. Bu durumda çeşitlerin, bölgeler ve yetiştirme şartları itibarıyla protein oranına göre gösterebilecekleri kalite standartları belirlenmeli ve istenen özellikleri taşıyan çeşitlerin belli bölge ve yetiştirme şartlardaki üretimi teşvik edilmelidir. Ülkemizde un ve makarna sektörü çok hızlı gelişmektedir. Bu gelişime ayak uyduracak sanayicinin istediği nitelikte hammaddeyi uygun şekilde temin etmek diğer ülkelerle rekabet açısından çok önemlidir. Sanayicilerimizin dünya buğday ürünleri ticaretinde söz sahibi olabilmesi dünya standartlarında kaliteli buğday üretimi, doğru sınıflandırma ve doğru fiyat politikaları ile gerçekleşecektir.

Kaynaklar

- Anonim, (2011). UHK Buğday Raporu, Ankara
- Anonim, (2016). GTHB TTSM Milli Çeşit Listesi, Ankara.
- Amado, R., Neukom, H. (1985). Minor constitions of wheat flour: the pentosans. Prog. in Biotech. Vol.1, Hill, R.D., Munk, L.(eds). Elsevier Sci. Publ. Bv, Amsterdam, 241-251.
- Atlı, A., Köksel, H., Koçak, N., Ercan, R. (1990). Türkiye’de yetiştirilen yerli ve yabancı buğday çeşitlerinin kaliteleri. Türkiye Zir. Müh. 3. Tek. Kongresi.
- Bode, C. E., Kissell, L. T., Heizer, H. K., Marshall, B. D. (1964). Air classification of a soft and hard wheat flour. Cereal Science Today, 9, 432.
- Dikici, N., Elgün, A., Bilgiçli, N., Ertaş, N. (2008). Farklı tipteki unların bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile unun ekmekçilik değeri arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Ülkesel Tahıl Sempozyumu, Konya.
- Dikici, N., Bilgiçli, N., Elgün, A., Ertaş, N. (2006). Unun ekmekçilik kalitesi ile farklı metotlarla ölçülen hamur reolojik özellikleri arasındaki ilişkiler. Gıda, 31(5), 285-291.
- Elgün, A. (1999). Makarna Üretim Teknolojisi Selçuk Üni. Ziraat Fakültesi. Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Ders Notları, Konya.
- Elgün, A., Ertugay, Z. (1992). Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2012a). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü, Ders Notu, S.Ü. Ziraat Fakültesi, Konya
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2012b). Tahıl Ürünleri Teknolojisi, Ders Notu, S.Ü. Ziraat Fakültesi, Konya
- Feillet, P., Dexter, J. E. (1996). Quality requirements of durum wheat for semolina and pasta production. Pasta and Noodle Technology. Kruger, C. E., Matsuo, R. B. (ed.), pp 95-130,.
- Göçmen, D. (1991). Marmara Bölgesinde üretilen bazı buğday çeşitlerinin ekmeklik kalitesi üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa
- Güleç, T. E., Sönmezoglu, Ö. A., Yıldırım, A. (2010). Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1), 113-120
- Gündoğdu, H. (1997). Bisküvi sanayisinde kullanılan unun özellikleri ve temin edilmesinde yaşanan problemler. 2. Un-Bulgur ve Bisküvi Semp., Karaman, 195-196.
- Herken, E. N. (1998). Türkiye’de bisküvi sanayiinin problemleri ve çözüm önerileri. Yüksek Lisans Tezi SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- İlbeği, İ. (1992). Bisküvi sanayiinin teknolojik düzeyi üzerine araştırma, Yüksek Lisans Tezi, AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karababa, E., Ozan, A. N. (1995). Çeşit ve çevrenin bisküvi kalitesi üzerine etkisi. Un Mamülleri Dünyası, 1, 26-35.
- Manley, D. J. R. (1991). Technology of Biscuits, Crackers and Cookies, Ellis Harwood Lt. Press, England, 1-476.
- Özkaya, B. (1995). Bisküvi üretiminde kullanılacak unların değerlendirilmesi. Un Mamülleri Dünyası, 4:35-41.
- Özkaya, B. (1988). Buğday Unu Kalitesini Belirleyen Kriterler ve Ekmek Kalitesine Etkileri. Ekmek Ustası Eğitim Notları. İl Kontrol Lab. Md. Yayını. 16-23 s. Ankara.
- Özkaya, H. (1996). Süne ve kıvımlı tahribatının buğdayın ekmeklik kalitesine etkisi. Gıda Teknolojisi Dergisi. 1 (3) : 40-41.
- Özkaya, H., Kahveci, B. (1990). Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No : 14, Ankara.
- Özkaya, H., Özkaya, B. (1993). Makarna kalitesinde buğday bileşiminin önemi. s. 289-295, Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, Ankara.
- Pomeranz, Y. (1998). Wheat: Chemistry and Technology. AACC, St, Paul, Minnesota, USA
- Seçkin, R. (1975). Bazı durum buğday çeşitlerinin öğütme ve makarnalık kalitesi üzerine araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 587. s.1-46.

- Seçkin, R. (1986). Buğday tanesinin fiziki özellikleri, öğütmenin temel prensipleri ve unda bazı kalite kriterleri. Standart Ekonomik ve Teknik Dergi. Özel Sayı; 2 :51-56.
- Sollors, W. F., Bowie, S. M. (1966). The effect of the subfractions of starch tailings on cookie diameter, Cereal Chemistry, 43, 244
- Tuncer, T., Atlı, A. Köksel, H., Ozan, A. N., Sivri, D., Çinkaya, N., Köşker, S., Çelik, S., Özderen, T. (2002). Süne (*Eurygaster spp.*) ve kımlı (*Aelia spp.*) zararı görmüş buğdayın kullanılabilirliği ve kalitesinin artırılması. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, Gaziantep.
- Türker, S., Ünver, A. (2000). Makarna kalitesini etkileyen biyolojik, fiziksel ve kimyasal buğday özellikleri. Unlu Mamuller Teknolojisi, 5, 39-48.
- Uluöz, M. (1965). Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No : 57, İzmir.
- Uyanık, Y. (2006) Farklı fiziksel ayırma metotlarının süne-kımlı zararına uğramış buğdaylardan emgili tanelerin ayrılması ve kalitenin iyileştirilmesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yüksel, F., Koyuncu, M., Dayaslan, A. (2011). Makarnalık buğday (*Triticum durum*) kalitesi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 4(2), 25-31

Yemlik Arpa Genotiplerinin Kalite Özellikleri Açısından Islah Programı Kapsamında Değerlendirilmesi

Seydi AYDOĞAN Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK
Berat DEMİR Sümeyra HAMZAOĞLU İbrahim KARA

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

Öz

Bu çalışma, 2010-2014 yılları arasında farklı lokasyonlarda yağışaya dayalı şartlarda ön verim, verim ve bölge verim kademelerindeki yemlik arpa genotiplerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi ve seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada toplam 2548 örneğin bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, selüloz ve elek analizleri yapılmıştır. Verim, hastalıklara tolerans ve kalite özellikleri yönüyle iyi performans gösteren 276 ıslah materyali bir üst kademeye aktarılmıştır. Ayrıca yıl ve çevre faktörlerinin kalite parametreleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Kalite özellikleri içerisinde protein oranı, bin tane ağırlığı ve selüloz oranının seleksiyonda etkin bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arpa, ıslah, seleksiyon, kalite özellikleri

Evaluation of Feeding Barley Genotypes in Terms of Quality Parameters Within Breeding Program

Abstract

This study was conducted to determine and evaluate quality traits as selection criteria of feeding barley genotypes in pre-yield, yield and advanced yield trial under rainfed conditions at different locations in the years of 2010-2014. The assays including thousand kernel weight, test weight, protein content, cellulose and sieve analysis were done to determine some quality traits of total 2548 samples. 276 breeding materials showing high performance in yielding, disease tolerance and quality traits, were transferred to upper rank. Also year and environment factors were found affective on quality parameters. It was reached that protein content, thousand kernel weight and cellulose ratio can be used effectively in selection.

Keywords: Barley, breeding, selection, quality traits

Giriş

Arpa dünyada en fazla üretimi yapılan, tahıllar içinde buğday, çeltik ve mısırdan sonra dördüncü sırada yer alan bir tahıl cinsidir (Alp ve Akıncı, 2003). Arpa (*Hordeum vulgare* L.), dünyada 48.6 milyon ha ekim alanı ile buğday (220.4 milyon ha), mısır (170.4 milyon ha) ve çeltikten (164 milyon ha) sonra dördüncü, ülkemizde ise 2.9 milyon ha ekim alanı ile buğdaydan (8.1 milyon ha) sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Arpa, daha çok hayvan yemi olarak, malt sanayinin hammaddesi ve azda olsa insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Orta Anadolu Bölgesi arpa ekim alanının en yoğun olduğu bölge olup, kuru tarım alanlarında başarılı bir şekilde yetiştirilmektedir. Konya ilinde arpa ekilişi 2.306.009 da, üretimi 761.08 ton ve dekara verimi ise 330 kg/da civarındadır (TÜİK, 2013). Dünyada üretilen arpanın %85'i başta hayvan yemi olmak üzere değişik alanlarda değerlendirilirken %13-15'i malt endüstrisinde hammadde olarak değerlendirilmektedir (Townsend, 2008). Arpa ıslahında ıslahçı tarafından yüksek verim, hastalıklara dayanıklılık, kaliteli ve geniş adaptasyon yeteneği temel alınmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde

ıslah çalışmaları verime endeksli olarak başlar ve uzun yıllar böyle devam eder. Verim belirli bir seviyeye ulaştıncaya verimin yanında diğer unsurlarda aranmaya başlar. Kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi için, ıslah programında kullanılan materyalin kalite bakımından göstereceği özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Yemlik arpanın besleyicilik değerinin artırılması üzerine yapılan çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Yemlik arpada protein oranının büyük önemi vardır. Ülkemizin farklı araştırma kuruluşlarında yeni arpa çeşitleri geliştirmek amacıyla ıslah çalışmaları yapılmaktadır (Kendal ve ark., 2011). Yapılan bu ıslah çalışmalarının amacı üreticiye verimi ve kalitesi yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni çeşitlerin sağlanmasıdır.

Çalışmamızın amacı; arpa ıslah programının değişik kademelerindeki materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek, seleksiyonda kalite özelliklerini etkin şekilde değerlendirmek, kalite yönünden ümit var olan hatların standartlarla karşılaştırılarak üstün performans gösteren genotipleri tespit etmek, bir üst kademeye aktarmak ve kaliteli yeni arpa çeşidi ve genotipi geliştirme çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2010-2014 yetiştirme dönemlerinde yağışa dayalı şartlarda farklı lokasyonlarda (Konya merkez ve Çumra) yetiştirilen 2548 arpa genotipinin kalite performansları lokasyon ortalamaları birleştirilerek genel ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir (Çizelge 1). Kuru koşullarda ekimle birlikte her parselde 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅, üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. Lokasyonların toprak özellikleri; Konya-Merkez; killi aluviyal pH 8.2 ve Çumra killi hidroformik aluviyal pH 7.8 aralığında değişmektedir. Yetiştirme sezonunda Konya merkez lokasyonunda kaydedilen yıllık ortalama yağış miktarı 2010-2011 döneminde 425 mm, 2011-2012 döneminde 306.10 mm, 2012-2013 döneminde 306.30 mm ve 2013-2014 döneminde 320 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmada (ön verim 1-2, verim ve bölge verim 1-2) hat ve standart çeşitlerin bazı kalite özellikleri; bin tane ağırlığı, protein oranı, selüloz ve elek üstü (2.5+2.8) değerleri incelenmiştir. Bin tane ağırlığı (Elgün ve ark. 2001), protein oranı (%) (NIR) AACCC 39-10 metoduna göre Anonim (1990), selüloz oranı John 660 marka near infrared reflektans spektroskopisi kullanılarak analiz edilmiş, sonuçlar (PSI) olarak verilmiştir. Elek analizi, 100 gram numune 4 dk elenerek elde edilmiştir (Elgün ve ark. 2001). Bu proje kapsamında elde ettiğimiz verilerin JMP11(2014) istatistik programıyla varyans analizleri yapılmış, önemli çıkan ortalamalar gruplandırılarak kalite özellikleri yönüyle üstün performans gösteren genotipler belirlenmiş ve arpa ıslah materyallerinin seleksiyonunda kullanılmıştır.

Çizelge 1. 2010-2014 Yılları arası arpa ıslah denemelerindeki materyal sayısı

	KAÖVD-1	KAÖVD-2	KAVD	KABVD-1	KABVD-2	G. Toplam	
2010-2011	Genotip	98	84	168	200	550	
	Standart	7	7	7	5	----	
	Seçilen	18	17	14	8	57	
2011-2012	Genotip	98	98	168	200	564	
	Standart	7	7	7	5	----	
	Seçilen	20	22	17	20	79	
2012-2013	Genotip	98	98	168	192	756	
	Standart	7	7	7	5	5	
	Seçilen	21	21	19	19	85	
2013-2014	Genotip	49	49	196	192	678	
	Standart	7	7	7	5	5	
	Seçilen	15	18	9	7	6	
Toplam Materyal Sayısı		343	329	700	784	392	----
Toplam Seçilen Sayısı		74	78	59	54	11	----

Bulgular ve Tartışma

Kuru arpa ön verim kademelerindeki genotiplerin uzun yılların ortalamaları üzerinden incelenen kalite özelliklerinin deneme aralıklarının incelediğimizde bin tane ağırlığı 29.20-54.75 g arasında değişmiş, en fazla fark 2013-2014 yetiştirme döneminde KAÖVD-1 denemesindeki materyalden sağlanmıştır. Elek üstü (2.5+2.8) %12.70-98.20 arasında değişmiş, en fazla fark 2011-2012 yetiştirme döneminde KAÖVD-1 denemesindeki materyalden elde edilmiştir. Protein oranı bakımından incelediğimizde %8.36-15.93 arasında geniş bir varyasyon olduğu belirlenmiş, en yüksek fark 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalde elde edilmiştir (Çizelge 2). Kuru arpa ön verim-1 denemesinde 2010-2014 yılları arasında yer alan 343 materyalde fiziksel ve kimyasal kalite analizlerine göre 74 genotip ileri kademelere aktarılmıştır. Elde edilen kalite analizleri ortalama değerlerini incelediğimizde bin tane ağırlığı ortalama değeri 42.24 g, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değeri 44.68 g ve seçilen hatların ortalama değeri ise 42.79 g olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. Kuru Arpa Ön Verim-1-2 denemelerindeki genotiplerin 2010-2014 yılları arasında yapılan kalite analizlerinin denemedeği değişim aralıkları

Yıllar	Denemeler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)
2010-2011	KAÖVD-1	29.20-46.40	32.20-98.20	8.36-15.18	5.40-8.30
	KAÖVD-2	34.80-50.50	30.80-95.80	9.30-13.88	4.60-7.60
2011-2012	KAÖVD-1	36.00-52.00	12.70-97.05	11.16-15.11	6.00-7.90
	KAÖVD-2	35.60-52.80	31.60-68.58	10.98-15.40	5.20-8.60
2012-2013	KAÖVD-1	30.00-45.69	43.51-86.35	10.99-14.46	5.50-7.50
	KAÖVD-2	32.00-48.20	41.36-85.41	10.70-15.93	5.40-7.60
2013-2014	KAÖVD-1	36.28-54.75	24.80-91.80	11.01-13.97	5.50-8.10
	KAÖVD-2	37.56-50.32	46.80-89.00	10.90-14.57	5.40-6.80

Seçilen hatların deneme ortalaması üzerinde değer verdiği, genel olarak değerlendirdiğimizde 2013-2014 yetiştirme döneminde materyalin bin tane ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde arpa çeşit ve hatlarının verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine araştırmalar yapan Topal (1997), Ayrancı ve ark. (2004), Aydoğan ve ark. (2011), Öztürk ve ark. (2001), inceledikleri hat ve çeşitlerde bölgelere göre değişen tane verimi ve kalite değerlerini tespit etmişlerdir. Elek üstü (2.5+2.8) ortalama değeri %68.43, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değeri %73.53 ve seçilen hatların ortalama değeri ise %72.56 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde 2010-2011 yetiştirme döneminde materyalin elek üstü değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Protein oranı ortalama değeri %12.36, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değeri %12.31 ve seçilen hatların ortalama değeri ise %12.33 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde 2011-2012 yetiştirme döneminde materyalin protein oranının yüksek olduğu ve seçilen genotiplerin standart çeşitlerden yüksek değerler verdikleri tespit edilmiştir. Selüloz oranı ortalama değeri %6.71, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değeri %6.70 ve seçilen hatların ortalama değeri ise %6.57 olmuştur. Seçilen hatların deneme ortalaması ve standartlar altında selüloz değerleri verdiği tespit edilmiş olup yemlik arpalar için isabetli seçim yapılmıştır (Çizelge 3).

Kuru arpa ön verim-2 denemesinde 2010-2014 yılları arasında yer alan 329 materyalde fiziksel ve kimyasal kalite analizleri yapılmış olup 78 genotip ileri kademelere aktarılmıştır. Bin tane ağırlığı deneme ortalama değerinin 42.53 g, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 43.31 g ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 42.89 g olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Kuru Arpa Ön Verim Denemesi 1'deki genotiplerin 2010-2014 yılları arası 343 materyalde yapılan kalite analizleri ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)
2010-2011	Seçilen hatların ortalaması	40.31	80.27	11.34	6.63
	Standartların ortalaması	40.80	73.70	11.96	6.77
	Deneme ortalaması	39.54	73.21	11.74	6.86
2011-2012	Seçilen hatların ortalaması	45.80	66.75	12.98	6.80
	Standartların ortalaması	46.80	68.94	12.32	7.40
	Deneme ortalaması	44.84	65.09	13.05	7.17
2012-2013	Seçilen hatların ortalaması	37.90	68.67	12.60	6.56
	Standartların ortalaması	43.71	76.13	12.60	6.67
	Deneme ortalaması	36.90	67.56	12.35	6.50
2013-2014	Seçilen hatların ortalaması	47.14	74.53	12.39	6.27
	Standartların ortalaması	47.42	75.36	12.36	5.97
	Deneme ortalaması	47.69	67.87	12.29	6.29
2010-2014 Ortalaması	Seçilen hatların ortalaması	42.79	72.56	12.33	6.57
	Standartların ortalaması	44.68	73.53	12.31	6.70
	Deneme ortalaması	42.24	68.43	12.36	6.71

Seçilen hatların deneme ortalaması üzerinde değer verdiği, genel olarak değerlendirdiğimizde 2011-2012 yetiştirme dönemindeki materyalin bin tane ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elek üstü (2.5+2.8) ortalama değerinin %74.41, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %75.60 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %75.38 olduğu tespit edilmiştir. Kırtok ve Genç (1980), yemlik arpa tanesinde bulunan %7.5-15 protein, %72 gerçek nişasta değeri, %75 hazmolabilir besin maddeleri toplamı ile arpanın, mısır, yeminin %95'ine eşdeğer olup, hayvanlar için iyi bir yem kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Protein oranı ortalama değeri %12.82, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değeri %13.04 ve seçilen hatların ortalama değeri ise %12.74 olarak belirlenmiştir. Selüloz oranı ortalama değerinin %6.48, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %6.55 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %6.34 olduğu, seçilen hatların deneme ortalaması ve standartlar altında değer verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kuru Arpa Ön Verim denemesi 2'deki genotiplerin 2010-2014 yılları arası 329 materyalde yapılan kalite analizleri ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)
2010-2011	Seçilen hatların ortalaması	41.32	86.55	11.65	6.14
	Standartların ortalaması	42.41	83.43	12.10	6.37
	Deneme ortalaması	41.60	86.82	11.76	6.36
2011-2012	Seçilen hatların ortalaması	45.13	72.77	12.63	6.80
	Standartların ortalaması	44.51	70.99	12.98	6.90
	Deneme ortalaması	44.88	69.40	12.81	6.90
2012-2013	Seçilen hatların ortalaması	39.72	65.21	13.74	6.20
	Standartların ortalaması	41.85	72.10	14.43	6.60
	Deneme ortalaması	39.69	67.34	13.92	6.40
2013-2014	Seçilen hatların ortalaması	45.39	77.00	12.95	6.21
	Standartların ortalaması	44.46	75.89	12.66	6.33
	Deneme ortalaması	43.94	74.09	12.77	6.24
2010-2014 Ortalaması	Seçilen hatların ortalaması	42.89	75.38	12.74	6.34
	Standartların ortalaması	43.31	75.60	13.04	6.55
	Deneme ortalaması	42.53	74.41	12.82	6.48

Kuru arpa verim denemelerindeki genotiplerin uzun yıllar ortalama değerlerine göre bin tane ağırlığının 25.10-52.34 g arasında değiştiği, en yüksek farkın 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalde olduğu tespit edilmiştir. Elek üstü (2.5+2.8) %34.10-91.90 arasında değişmiş, en yüksek fark 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalden elde edilmiştir. Protein oranı %10.17-15.94 arasında değişim göstermiş, en yüksek fark 2012-2013 yetiştirme dönemindeki incelenen materyalde tespit edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı bakımından uzun yıllar değişim aralıkları 54.88-77.00 kg/hl arasında değişmiş, en fazla fark ise 2013-2014 yetiştirme döneminde oluşmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Kuru Arpa Verim Denemelerindeki Genotiplerin 2010-2014 Yılları Arasında Yapılan Kalite Analizlerinin Denemede Değişim Aralıkları

Yıllar	Denemeler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)	Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)
2010-2011	KAVD	25.10-47.00	34.10-91.90	10.79-14.81	4.50-7.05	----
2011-2012	KAVD	31.80-47.80	50.80-85.90	10.17-13.60	5.63-8.43	54.88-63.15
2012-2013	KAVD	34.12-44.08	51.76-86.62	10.77-15.94	5.97-7.32	59.88-69.39
2013-2014	KAVD	38.69-52.34	38.10-88.30	11.88-14.83	5.72-7.20	64.40-77.00

Kuru arpa verim denemesinde 2010-2014 yılları arasında yer alan 700 materyalde kalite analizleri yapılmış olup 59 genotip seçilerek farklı kademelerde değerlendirilmiştir (Çizelge 6). Kalite analizleri ortalama değerlerini incelediğimizde bin tane ağırlığı ortalama değeri 42.14 g, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değeri 42.71 g ve seçilen hatların ortalama değeri ise 41.30 g olarak tespit edilmiştir. Elek üstü (2.5+2.8) ortalama değerinin %73.19, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %70.92 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %76.75 olduğu tespit edilmiştir. Protein oranı ortalama değerinin %12.47, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %12.41 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %12.27 olduğu tespit edilmiştir. Selüloz oranı ortalama değerinin %6.49, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %6.43 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %6.46 olduğu, seçilen hatların standart ortalaması altında değer verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 6. Kuru Arpa Verim denemesindeki genotiplerin 2010-2014 yılları arası 700 materyalde yapılan kalite analizleri ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)	Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)
2010-2011	Seçilen hatların ortalaması	41.26	79.68	12.40	5.91	----
	Standartların ortalaması	40.57	67.26	13.01	6.23	----
	Deneme ortalaması	40.16	69.77	12.61	6.02	----
2011-2012	Seçilen hatların ortalaması	42.77	73.10	11.69	6.60	59.44
	Standartların ortalaması	45.81	72.00	11.61	6.49	60.75
	Deneme ortalaması	43.31	72.00	11.81	6.64	59.66
2012-2013	Seçilen hatların ortalaması	38.28	72.21	12.60	6.60	65.11
	Standartların ortalaması	38.05	66.42	12.39	6.70	65.37
	Deneme ortalaması	39.09	70.82	12.59	6.60	65.43
2013-2014	Seçilen hatların ortalaması	46.89	82.04	12.42	6.75	71.04
	Standartların ortalaması	46.42	78.00	12.66	6.72	70.86
	Deneme ortalaması	46.01	80.20	12.90	6.70	71.26
2010-2014 Ortalaması	Seçilen hatların ortalaması	41.30	76.75	12.27	6.46	65.19
	Standartların ortalaması	42.71	70.92	12.41	6.43	65.86
	Deneme ortalaması	42.14	73.19	12.47	6.49	65.45

Genel olarak değerlendirdiğimizde 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin selüloz oranının düşük olduğu tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığı ortalama değerinin 65.45 kg/hl, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 65.86 kg/hl ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 65.19 kg/hl olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalin hektolitre ağırlığının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kuru arpa bölge verim 1-2 denemelerindeki genotiplerin uzun yıllar deneme aralıklarını incelediğimizde bin tane ağırlığının 35.43-50.63 g arasında değiştiği, en fazla farkın 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalden sağlandığı belirlenmiştir. Elek üstü (2.5+2.8) %10.70-92.86 arasında değişmiş, en fazla fark 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalden elde edilmiştir. Protein oranı %10.33-14.46 arasında değişmiş, en yüksek fark 2010-2011 yetiştirme döneminde incelenen materyalde elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı uzun yıllar deneme aralığı 51.27-77.10 kg/hl arasında değişmiş, en fazla fark ise 2011-2012 yetiştirme döneminde belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Kuru Arpa Bölge Verim denemelerindeki genotiplerin 2010-2014 yılları arasında yapılan kalite analizlerinin denemedeği değişim aralıkları

Yıllar	Denemeler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)
2010-2011	KABVD-1	35.60-42.20	50.90-90.40	10.33-14.13	4.65-7.75	62.89-69.80
2011-2012	KABVD-1	40.00-47.48	43.99-80.36	10.82-13.40	5.85-7.50	51.27-62.52
2012-2013	KABVD-1	35.43-42.53	51.72-92.86	10.72-11.15	6.13-7.07	61.34-66.50
	KABVD-2	35.36-43.68	53.20-86.20	10.84-12.87	6.08-7.35	60.08-66.69
2013-2014	KABVD-1	40.14-48.43	10.70-92.20	12.30-14.46	6.28-7.10	68.30-76.00
	KABVD-2	41.81-50.63	56.40-92.70	11.78-13.73	6.50-7.00	69.00-76.10

Kuru arpa bölge verim-1 denemesinde 2010-2014 yılları arasında yer alan 784 materyalde kalite analizleri yapılmış olup 54 genotip verim, kalite ve hastalık özellikleri dikkate alınarak bir üst kademeye aktarılmıştır. Kalite analizleri ortalama değerlerini incelediğimizde bin tane ağırlığı ortalama değerinin 42.50 g, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 43.24 g ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 42.58 g olduğu belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalin bin tane ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elek üstü (2.5+2.8) ortalama değerinin %69.30, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %67.50 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %71.50 olduğu tespit edilmiştir. Protein oranı ortalama değerinin % 12.25, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin % 11.92 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %12.17 olduğu tespit edilmiştir. Selüloz oranı ortalama değerinin %6.54, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %6.58 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %6.51 olduğu belirlenmiştir. Seçilen hatların deneme ve standart ortalaması altında değer verdiği, genel olarak değerlendirdiğimizde 2010-2011 yetiştirme dönemindeki materyalin selüloz oranının düşük olduğu tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığı ortalama değerinin 66.65 kg/hl, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 67.85 kg/hl ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 66.37 kg/hl olduğu tespit edilmiş, genel olarak değerlendirdiğimizde 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalin hektolitre ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Kuru Arpa Bölge Verim-1 Denemesindeki genotiplerin 2010-2014 yılları arası 784 materyalde yapılan kalite analizleri ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)	Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)
2010-2011	Seçilen hatların ortalaması	40.43	78.18	12.46	6.43	66.83
	Standartların ortalaması	41.06	72.46	12.18	6.56	65.66
	Deneme ortalaması	40.50	72.86	12.50	6.45	66.01
2011-2012	Seçilen hatların ortalaması	44.63	57.29	12.28	6.47	64.27
	Standartların ortalaması	46.31	58.75	11.15	6.55	71.82
	Deneme ortalaması	44.96	57.47	12.05	6.49	66.06
2012-2013	Seçilen hatların ortalaması	38.36	68.26	11.50	6.40	63.33
	Standartların ortalaması	39.18	60.82	11.67	6.50	63.04
	Deneme ortalaması	38.54	66.72	11.54	6.50	63.27
2013-2014	Seçilen hatların ortalaması	46.89	82.30	12.42	6.75	71.04
	Standartların ortalaması	46.42	78.00	12.66	6.72	70.86
	Deneme ortalaması	46.01	80.20	12.90	6.70	71.26
2010-2014 Ortalaması	Seçilen hatların ortalaması	42.58	71.50	12.17	6.51	66.37
	Standartların ortalaması	43.24	67.50	11.92	6.58	67.85
	Deneme ortalaması	42.50	69.30	12.25	6.54	66.65

Kuru arpa bölge verim-2 denemesinde 2012-2014 yılları arasında yer alan 392 materyalde fiziksel ve kimyasal kalite analizleri yapılarak 11 genotip seçilmiştir. Kalite analizleri ortalama değerlerini incelediğimizde bin tane ağırlığı ortalama değerinin 43.89 g, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 44.28 g ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 44.15 g olduğu tespit edilmiş, genel olarak değerlendirdiğimizde 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalin bin tane ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elek üstü (2.5+2.8) ortalama değerinin %72.61, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %71.97 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %70.72 olduğu tespit edilmiştir. Protein oranı ortalama değerinin %12.39, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %12.16 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise % 12.27 olduğu tespit edilmiş, seçilen genotiplerin standartlar üzerinde değer verdiği tespit edilmiştir. Selüloz oranı ortalama değerinin %6.65, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin %6.58 ve seçilen hatların ortalama değerinin ise %6.65 olduğu tespit edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı ortalama değerinin 67.35 kg/hl, denemede yer alan standart çeşitlerin ortalama değerinin 67.18 kg/hl ve seçilen hatların ortalama değerinin ise 67.32 kg/hl olduğu tespit edilmiş, genel olarak değerlendirdiğimizde 2013-2014 yetiştirme dönemindeki materyalin hektolitreye ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9). Bu konuda yapılan çalışmalarda, hektolitreye ağırlığının çeşit özelliğine, çevre faktörlerine bağlı olarak değiştiği (Kılıç ve ark., 2010), bin tane ağırlığının çevre faktörlerine, genotipe, iklim verilerine bağlı olarak değiştiği (Karahan, 2005; Kendal ve ark., 2013) belirtilmiştir. Protein oranlarının yüksek olmasının yemlik arpa genotiplerinde istenen bir kriter olduğu (Kendal, 2013), arpada elek analizlerinin tanenin dolgunluk ve zayıf olmasını belirttiği gibi tanenin homojen olup olmadığı hakkında da fikir verdiği bildirilmiştir (Kendal ve ark., 2010).

Genel olarak bütün bitkilerde olduğu gibi arpa bitkisinde de çeşitlerin farklı çevrelerdeki performansları değişiklik göstermektedir. Kısa mesafeler arasında bile büyük çevre farklılığı bulunan ülkemizde; değişebilen ortamlarda aynı performansı sürdürebilen çeşitler arzu edilmekte ve bunlar stabil çeşit olarak adlandırılmaktadır (Kendal ve ark., 2011).

Çizelge 9. Kuru Arpa Bölge Verim Denemesi 2'deki genotiplerin 2012-2014 yılları arası 392 materyalde yapılan kalite analizleri ortalama değerleri

Yıllar	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Elek Üstü (%) (2.5+2.8)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)
2012-2013	Seçilen hatların ortalaması	39.59	68.82	11.70	6.60	63.31
	Standartların ortalaması	40.07	67.44	11.59	6.50	63.13
	Deneme ortalaması	40.24	69.86	11.9	6.60	62.75
2013-2014	Seçilen hatların ortalaması	48.72	72.63	12.85	6.71	71.33
	Standartların ortalaması	48.49	76.5	12.74	6.66	71.24
	Deneme ortalaması	47.55	75.36	12.89	6.70	71.96
2010-2014 Ortalaması	Seçilen hatların ortalaması	44.15	70.72	12.27	6.65	67.32
	Standartların ortalaması	44.28	71.97	12.16	6.58	67.18
	Deneme ortalaması	43.89	72.61	12.39	6.65	67.35

Sonuç

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arpa ıslah programında yer alan farklı kademelerdeki genotiplerin kalite performansları değerlendirilmiştir. Hat ve standart çeşitlerin bazı kalite özelliklerinin yıllar itibarı ile ortalama değerleri ve denemedeki değişim aralıklarını belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda; incelenen kalite özelliklerinin farklı kademelerdeki tüm materyalde değişim aralıkları değerlendirildiğinde bin tane ağırlığı 25.10-54.75 g, elek üstü değer %10.70-98.20, protein oranı %8.36-15.94 ve hektolitre ağırlığı ise 51.27-77.00 kg/hl arasında değişim göstermiştir. Bu değişimin en önemli sebepleri genotiplerin genetik özelliği ve lokasyonların farklı özelliklerinden ileri gelmiştir. Seçilen hatların elek üstü (2.5+2.8) değerlerinin standart çeşitlere göre daha yüksek olduğu, selüloz oranı bakımından ise standart çeşitlere göre daha düşük olduğu, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlıkları bakımından seçilen hatların deneme ortalamasına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Arpa ıslah programının dört yıllık döneminde değerlendirilen 2548 genotipten 276 hat kalite özellikleri yönüyle değerlendirilerek ileri generasyona aktarılmıştır. Yağışa dayalı arpa ıslah programında yer alan hat ve çeşit adaylarının Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak ekilen standart çeşitlerden daha yüksek ve deneme ortalamalarına yakın sonuç verdiği bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ile kalitesi yüksek yeni arpa çeşitleri tescil edilerek üreticilerin ve sanayi kuruluşlarının hammadde ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

Kaynaklar

- Alp, A., Akıncı, C. (2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır. 13-17 Ekim 2003.
- Anonim, 2013. www.tuik.gov.tr
- Anonymous, (1990). AACC Approved Methods Of The American Association Of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, (2013). FAO Statistical Databases, www.fao.org/site/567/default.aspx, (22.07.2013)
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A. Ayrancı, R. (2011). Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (1): 10-16
- Ayrancı, R., Akçura, M., Kaya, Y. (2004). Orta Anadolu kurak şartlarında bazı arpa genotiplerinin tane veriminin stabilitesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 11-26.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Ün. Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları. Konya Ticaret Borsası, Konya.
- JMP11 (2014). JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN:978-1-62959-560-3.

- Karahan, T. (2005). Güneydoğu Anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005-Van.
- Kendal, E., Kılıç, H., Aydemir, T., Tekdal, S., Aktař, H., Altıkata, A. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tescil adayı bazı arpa hat ve çeşitlerinin genotip x evre interaksyonu ve stabilizesi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, IV. Tohumluk Kongresi, Sayfa: 217–223, 14–17 Haziran 2011-Samsun.
- Kendal, E. (2013). İleri Kademede Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Farklı evre Şartlarında Verim Ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi,25(1),7-18.
- Kendal, E., Doğan, Y. (2012). Bazı yazlık arpa genotiplerinin verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 22(2):77-84, Van.
- Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S., Altıkata, A. (2010). Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda ve Tarım Dergisi, 14 (2), 47-56.
- Kılıç, H., Akar, T., Kendal, E., Sayım, İ. (2010). Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. African Journal of Biotechnology Vol. 9(46), pp. 7825–7830, 15 November, 2010.
- Kırtok, Y., Genç. İ. (1980). ukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. TUBİTAK VII. Bilim Kongresi Yayın No: 552, TOAG Seri No: 115: 157-170.
- Öztürk, A., ađlar, ., Tufan, A. (2001). Bazı arpa eřitlerinin Erzurum koşullarında adaptasyonu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 32 (2): 109-115.
- Topal, A. (1997). Konya ekolojik Şartlarında kışlık olarak ekilen bazı arpa ve yulaf çeşitlerinde dane verimi ve verim unsurları üzerine bir araştırma. S.. Ziraat Fak. Dergisi, 11 (15): 16-29.
- Townsend, N. (2008). Barley Outlook for 2008. www.cwb.ca/public/en/newsroom/events.

Sivas Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarında Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi*

Şaban SARIYERLİ¹

Süleyman SOYLU²

¹Sezai Karakoç Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ziraat Mühendisi, Sivas
² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
sariyer0619@gmail.com

Öz

Bu çalışma Sivas ekolojik koşullarında, bazı hibrit mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L.) silaj performanslarını ve bu çeşitlerde farklı bitki sıklıklarının performanslarına etkilerini tespit etmek amacıyla 2015 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. “Faktöriyel Deneme Desenine” göre üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada farklı FAO grubundan dört farklı mısır çeşidi (Hido, Kerbanis, 30B74, P0573) üzerine beş farklı bitki sıra üzeri sıklığının (10, 13, 16, 19, 22 cm) etkileri incelenmiştir.

Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi 10836.66 kg/daile 30B74 çeşidine 13 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek kuru madde verimi ise yeşil ot verimine benzer şekilde 30B74 çeşidine 13 cm bitki sıklığı uygulamasından 3147.51 kg/da olarak elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek yeşil ot ve kuru madde verim değerleri 13 cm (10989 bitki/da bitki sıklığı) bitki sıklığı uygulamasında elde edilmiştir.

Bu araştırma sonucunda “30B74” çeşidi verim ve kalite yönünden Sivas Suşehri ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun silaj mısır çeşidi olarak ön plana çıkmıştır. Hido, Kerbanis, P0573 çeşitleri ise birbirine yakın performans göstermişlerdir. Suşehri Bölgesinde silajlık mısır tarımında silajlık olarak tescilli çeşitlerin kullanılarak ve uygun ekim sıklığında yapılmasının yüksek verim ve kalite açısından uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, bitki sıklığı, kalite, silaj mısır, verim, verim unsurları

Determination of Yield and Yield Components in Different Plant Densities of Silage Maize Cultivars under Sivas Ecological Conditions

Abstract

This research was conducted to determine the effects of applying different planting intervals and silage performance in some hybrid maize cultivars (*Zea mays* L.) under Sivas- Suşehri ecological conditions in 2015 vegetation period. The research was arranged with respect to “Factorial Complete Block Experimental Design” with three replications. Five different intervals planting (10, 13, 16, 19, 22 cm) were applied on four different silage maize cultivars that different FAO groups (Hido, Kerbanis, 30B74, P0573) in the study.

In the research 30B74 cultivar and 13 cm interval application gave the highest green forage yield with 10836.66 kg/da. 30B74 cultivar and 13 cm interval planting application gave the highest dry matter yield with 3147.51 kg/da similar to green forage yield. Highest green forage and dry matter yield as means of cultivars was obtained in 13 cm (10989 plant/da) plant densities applications.

As a result of this research, “30B74” silage maize cultivar can be grow under Sivas-Suşehri ecological conditions with respect to its superiority in yield components and quality. Hido, Kerbanis, P0573 silage maize cultivars have similar performance. Silage maize agronomy in Suşehri territory using the registered silage maize cultivars and different plant densities application can be used to obtain high yield and quality.

Keywords: Cultivar, plant density, quality, silage maize, yield, yield components

*Bu makale Şaban Sarıyerli'nin Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

Giriş

Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından biri yeterli miktarda ve düşük maliyetle kaliteli kaba yem üretilmemesidir. Hayvancılıkta uluslararası ve ülkesel rekabete dayanıklı işletmelerin kurulması için işletmelerin ürettikleri ürünlerin maliyetini etkileyen girdi kalemlerini özellikle kaliteli kaba yem üretim maliyetlerini düşürme zorunluluğu vardır. Geçmiş yıllarda uygulanan hayvancılık politikaları gereğince kaliteli kaba yem kaynakları olan yem bitkileri tarımına gereken önem verilmediğinden tarla topraklarında yetiştirilen bu bitki grubu fazla gelişme gösterememiştir. Mısır üretiminde hedeflenen miktarlara ulaşabilmenin yolu önemli oranda birim alandan alınan verimin artırılmasıyla mümkündür.

Mısır sahip olduğu zengin besin maddeleri nedeniyle hem insan, hem de hayvan beslenmesi bakımından çok değerli ve kullanım çeşitliliği olan bir üründür. Mısır gerek doğrudan insan beslenmesinde gerekse nişasta glikoz, yağ ve yem sanayinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde hayvancılığın gelişmesine paralel olarak artan yem talebine bağlı olarak mısır talebi de artmaktadır. Mısır tanesi çok iyi bir enerji kaynağı olup, nişasta yönünden zengin olması ve nişastanın hazmolabilirlik derecesinin yüksekliği beslenme değerini artırmaktadır. Mısır ayrıca, yeşil ot ve silaj olarak da hayvan beslenmesinde kullanılan önemli bir kaba yemdir. Diğer bir ifadeyle, mısır üretiminin büyük bölümü hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Kırtok, 1998).

Son yıllarda ülkemizde silaj mısır ekimine ilgi çok artmıştır. 2015 yılında ülkemizde 4105412 dekar alanda silajlık mısır ekimi ve 19684599 ton üretim gerçekleşmiştir. Ortalama silaj verimi ise 4800 kg/da olmuştur (Anonim, 2016).

Mısır, entansif tarım şartlarında yetiştirmeye son derece uygun olması, güneş enerjisinden kısa sürede azami seviyede istifa de ederek birim alandan yüksek miktarda dane ürünü ve kuru madde üretmesi, mısır silaj yapımı amacı ile dünyada en fazla yetiştirilen bitkidir. Tahmini olarak dünya mısır üretiminin %60'ı hayvan yemi, %20'si insan gıdası (doğrudan tüketim), %10 işlenmiş gıda ve %10'u diğer tüketimler ise tohumluk olarak kullanılmaktadır (Özcan, 2009). Türkiye'de mısır ekim alanlarının %68'i tanelik, %32'si ise silajlık mısır ekim alanlarından oluşmaktadır.

Ülkemizde mısırın %35 'i insan beslenmesinde, geri kalanı ise kesif yem ve kaba yem olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Yem değeri bakımından bir dekardan elde edilen 8-9 ton mısır silajı, yaklaşık 2.5 ton arpaya eşdeğerdir (Yaylak ve Alçıçek, 2003). Mısırın silaj yapımında en çok tercih edilmesinin nedeni; kuru madde içeriğinin ve enerji değerinin yüksek olmasıdır.

Bir hayvancılık işletmesi zarar etmemek için hayvan başına verimi, kaliteyi ve karlılığı yüksek tutmak zorundadır. Günlük yemlerde kullanılan kaliteli kaba yemlerin kesif yemlere oranı 60/40 civarında olursa besleme dengeli olur. Dünya tarımı yakın bir gelecekte üretimi en çok ve en ucuza imal eden işletmelerin bulunduğu ülkelerin eline geçecektir. Hayvansal ürün maliyetlerini azaltmak için, işletme içinde yapılabilecek işler eksiksiz yapılmalı ve kaliteli yemler işletmede üretilmelidir. Örneğin, günde 12-13 litre kadar süt veren süt sığırlarını, günde 650-700 g canlı ağırlık artışı sağlayan besi sığırlarını ilave yem vermeden sadece silaj ile beslemek mümkündür (Sade ve ark., 2002).

Mısırın artan önemi her yıl yeni çeşitlerin tescillenerek piyasaya sunulmasını sağlamaktadır. Bunların bölgeye uygunluğunun belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Mısırdaki erken oluma gelen çeşitler olduğu gibi, uzun vejetasyon periyoduna sahip geç olumlu çeşitler de bulunmaktadır. Özellikle iklim koşulları sebebiyle bir yılda birden çok ürün alınabilen yerlerde üreticinin bu konuya çok dikkat etmesi gerekmektedir. Geç oluma

gelen (geçici) çeşitlerin uygun olmayan koşullarda yetiştirilmesi, üreticilerin ekonomik kaybına neden olmaktadır (Koca ve Ereku, 2011).

Silajlık mısır ekim alanı Sivas İlinde 2005 yılında 12170 dekar iken 2015 yılında ekilen alan 16280 dekar gibi bir artış göstermiştir. Bu artışta Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın uyguladığı teşviklerin önemli bir payı olmuştur. İlde 2005 yılında dekara 66 TL olan silajlık mısır teşvik miktarı, 2015 yılında ise 75 TL olarak gerçekleşmiştir. Sivas bölgesinde 2015 yılındaki silajlık mısır ekiminin %28.2'si Gemerek %14.1'i Şarkışla ve Yıldızeli, %12'si Ulaş, %8.4'si, Suşehri, %9.1'si diğer ilçelerde gerçekleşmiştir (Anonim, 2016).

Doğru silajlık çeşitleri tespit için adaptasyon denemeleri ile yöreye uygun çeşitler tespit edilerek, silaj verimi ve kalitesi yüksek çeşitlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Genel olarak İç bölgelerde FAO 500 olum grubundan orta-erkenci çeşitler veya fizyolojik olumdan sonra hızlı nem kaybetme özelliğinde FAO 600 olum grubundan çeşitler tanelik olarak, FAO 650-700 olum grubundan çeşitler silajlık olarak uygun olmaktadır (Sade ve ark., 2007).

Diğer tarla bitkilerinde olduğu gibi silajlık mısır tarımında da yüksek verim almanın en önemli yolu, doğru yetiştirme tekniklerini uygulamaktır. Çeşit seçiminde yapılan hata, diğer yetiştirme teknikleri ile giderilemez. Bu nedenle çeşit seçiminden hasata kadar tüm yetiştirme tekniklerinin eksiksiz olarak bilinmesi ve uygulanması gerekmektedir. Mısır yetiştiriciliğinde uygun bitki sıklığı, sulama ve gübreleme ile sağlanan yüksek toprak verimliliği ve yeni melezlerin genetik potansiyelleri birleştirildiğinde maksimum verim düzeyine ulaşılabileceği kabul edilmektedir. Bunun yanında bitki sıklığının iyi düzenlenmesi diğer üretim faktörlerine göre öncelikli konulardan bir tanesidir. Dekara atılacak tohumluk miktarının saptanması, bitkilerin, topraktaki elverişli su ve besin maddeleri ile ışık enerjisinden en etkin şekilde faydalanmasını sağlamaktadır. Bölgesel denemelerle verimi etkileyen faktörler; optimum ekim sıklığını, çeşit özellikleri, toprak verimliliği ve üretim amacı (silaj ya da tane) olarak sayılabilir. Bunların üretimde iyi ayarlanması gerekmektedir.

Gerek tane ve gerekse silaj amaçlı mısır tarımında en fazla ihtiyaç duyulan konuların başında uygun ekim sıklığı ve yeterli olgunlaşma süresine sahip çeşit seçimi gelmektedir. Bu araştırmada hayvancılığın son yıllarda gelişme gösterdiği, vejetasyon süresinin tanelikten çok silajlık mısır üretimine uygun olduğu Sivas bölgesinde silajlık mısır yetiştiriciliğinde farklı olgunlaşma süresine sahip mısır çeşitlerinin değişik bitki sıklığına tepkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma Sivas iline bağlı Suşehri ilçesinde 2015 yılında yürütülmüştür. Araştırmada ülkemizde tescilli veya üretim izinli farklı FAO olgunlaşma grublarına sahip Hido, Kerbanis, 30B74, P0573 olmak üzere toplam 4 adet silajlık mısır çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada, mısır bitkisine özel üretilmiş N, P, K'nın yanı sıra Fe, Zn ve S içeren mısır gübresi (13.24.12+10S+Zn+Fe) ve %46 N içeren üre gübresi bitki besleme amaçlı kullanılmıştır.

Deneme 'Faktöriyel Deneme Deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark., 1987). Denemede parseller, 2.8 m x 5.0 m = 14.0 m² ebadında tertiplenmiş olup, ekimde dört farklı mısır çeşidine her parselde dört sıra olacak şekilde 70 cm sıra arası ve 10 cm (14285 bitki/da), 13 cm (10989 bitki/da), 16 cm (8929 bitki/da), 19 cm (7519 bitki/da), 22 cm (6494 bitki/da) sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır.

Bütün deneme parsellerine ekimle birlikte 9 kg/da fosfor, 5 kg/da azot ve 4.5 kg/da potasyum gelecek şekilde mısıra özel üretilmiş içinde N, P, K yanı sıra Fe, Zn, S içeren mısır

gübre (13.24.12+10S+Zn+Fe) verilmiştir. Denemede öngörülen toplam 20 kg/da azotun kalan kısmı ikinci çapayla birlikte üre formunda tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır.

Bir önceki yılda mısır tarımı yapılan deneme tarlası sonbaharda soklu pullukla derin sürülmüş, ilkbaharda kültivatör çekilmiş ve ekimden önce diskaro geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Ekim tavlı, toprağa denemede ele alınan sıra arası ve sıra üzeri mesafesine uygun olarak açılan çizilere her ekim noktasına iki tohum gelecek şekilde 5 Mayıs 2015 tarihinde el ile yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı vejetasyon döneminde (Nisan-Ekim) toplam yağış miktarı 240.8 mm, sıcaklık ortalaması 17.07 °C, nisbi nem ortalaması ise %57.5 olmuştur. Vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından (210.7 mm) oldukça yüksek olurken, sıcaklık ve nisbi nem miktarları ise uzun yıllar ortalamasına (16.3 °C ve %68.47) göre farklılık göstermiştir (Anonim, 2015).

Mısır bitkileri toprak üzerine çıktuktan on beş gün sonra beş-altı yapraklı iken birinci çapa ile teklenmiş, bitkiler 30-40 cm olduğunda ikinci çapa ile birlikte boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Boğaz doldurma işleminden sonra yağmurlama sulama sistemi ile belli bir büyüklüğe kadar su verilmiştir. Bitkilere birincisi boğaz doldurmadan sonra olmak üzere, ihtiyaca göre su verilmiştir.

Hasat, çeşitlerde koçanların süt olum dönemlerini tamamlayıp hamur olum dönemine geçtiği ve üst kısmında hafif çöküntünün olduğu, süt çizgisinin 2/3 olduğu dönemde her uygulama ve çeşit için farklı zamanlarda yapılmıştır. Hasat çeşitlere göre 03 - 29 Eylül 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Yeşil ot verimi (kg/da)

Her parselden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan kısım toprak yüzeyinden biçilerek hasat edilmiştir. Elde edilen yeşil bitkiler hassas terazide tartılarak, parsel verimi belirlenmiş ve hesap yoluyla dekara "kg" olarak bulunmuştur (Acar, 1995; Keskin, 2001).

Bitki boyu (cm)

Tozlanma döneminden sonra her parselde seçilen 5 bitkinin toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar olan kısmı ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur.

Bitki ağırlığı (g)

Seçilen bitkiler toprak seviyesinden 5 cm yükseklikten biçildikten sonra, ayrı ayrı yeşil olarak tartılmış ve sonra ortalaması alınmıştır (Keskin, 2001).

Sap Kalınlığı (mm)

Seçilen bitkilerde sap kalınlığı toprak yüzeyinin 10 cm üzerinden kumpasla ölçülüp, ortalaması alınmıştır (Keskin, 2001).

Koçan ağırlığı (g)

Çeşitlere ait her parselden rastgele seçilen 5 bitkinin yaprakları ve sapları ayrı ayrı kalan koçan kısmı tartılarak bitki koçan ağırlığı belirlenmiştir (Karayiğit, 2005).

Kuru Madde Verimi (kg/da)

Kuru madde oranı yeşil ot verimi ile çarpılarak hesap yoluyla kuru madde verimi elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sivas ekolojik şartlarında denemeye alınan 4 adet silajlık mısır çeşidinde verim, kalite ve bunlarla ilişkili özellikler incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Yeşil Ot Verimi

Araştırmada Çizelge 1'in incelenmesinden de görülebileceği gibi, farklı bitki sıklığı uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ortalama yeşil ot verimine 13 cm bitki sıklığı uygulamasında 8025.47 kg/da ile ulaşılırken, bunu 7625.59 kg/da ile 10 cm 7262.14 kg/da ile 16 cm, 6852.61 kg/da ile 19 cm bitki sıklığı uygulamaları takip etmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise 6367.85 kg/da ile 22 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge2).

Bulgularımıza benzer olarak; Çarpıcı ve Çelik (2010), Kızılsimşek ve ark. (2005), Yıldırım ve Baytekin (2003), PatricioSoto ve ark. (2002)'nin yapmış oldukları araştırmalarda, sıra üzeri mesafesi azaldıkça silaj veriminin arttığı, bu durumun yüksek fotosentetik alan ve dolayısıyla daha yüksek asimilasyonun meydana gelmesinden kaynaklandığı belirtilmektedir.

Farklı silaj mısır çeşitlerinin Konya ekolojik koşullarında performanslarını inceleyen Olgun (2011), en yüksek yeşil ot verimini 10610 kg/da olarak tespit ederken Erzurum koşullarında Güney ve ark. (2011) 5038-7427 kg/da arasında, Özata ve ark. (2012) Samsun şartlarında 3340-6297 kg /da, Aykanat ve ark. (2015) Adana ekolojisi II. ürün koşullarında silajlık mısır çeşitlerinin yeşil ot verimlerinin 3704.74-5640.15 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Silajlık mısırdaki yeşil ot verimleri çeşide, çeşidin olgunlaşma süresine ve yetiştirildiği bölgenin iklim koşullarına göre önemli ölçüde değişiklik gösterebilmektedir.

Çizelge 1. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen verim ve verim unsurları özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (F Değerleri)

V.K.	S.D	YO	BB	BA	SK	KA	KMV
Tekerrür	2	1.4	0.3	2.3	1.0	2.1	1.2
Çeşit(A)	3	87.1**	43.1**	40.7**	11.02**	2.0	50.1**
Bitki Sıklığı Uygulaması (B)	4	11.9**	0.8	26.3**	14.7**	20.7**	3.7*
A X B İnteraksiyonu	38	3.6**	1.5	2.4*	0.6	0.6	3.4**
V.K. %		9.02	8.25	12.95	9.45	16.74	12.74

YO: Yeşil Ot Verimi, BB: Bitki Boyu, BA: Bitki Ağırlığı, SK: Sap Kalınlığı, KA: Koçan Ağırlığı, KMV: Kuru Madde Verimi

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

Çizelge 2. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen yeşil ot verimi (kg/da)

Çeşitler	Bitki Sıklığı Uygulamaları (cm)					Ortalama
	10	13	16	19	22	
Hido	6162.38 bcd	7832.85 b	7416.19 bc	5617.14 d	5434.76 d	6512 b
Kerbanis	7123.81 bcd	7032.38 bcd	6054.76 cd	5661.90 d	6318.09 bcd	6438 b
30B74	10353.33 a	10836.66 a	9434.28 a	9821.42 a	7507.14 bc	9590 a
P0573	6862.85 bcd	6400.00 bcd	6143.33 cd	6310.00 bcd	6211.42 bcd	6385 b
Ortalama	7625.59 ab	8025.47 a	7262.14 bc	6852.61 cd	6367.85 d	7231.25

Hibrit mısır çeşitlerinin değişik olum gruplarına sahip olması yanı sıra ekolojilerin hibrit mısır yetiştirme sürelerinin farklı olması çeşit performanslarını doğrudan etkilemektedir. Doğru çeşitlerin doğru ekolojilerde yetiştirilmesi verimlilik açısından çok büyük önem taşımaktadır. Sivas ili geniş bir coğrafyayı kapsamaktadır. İlçelere göre iklim yapısı büyük farklılık gösterebilmektedir. Sivas merkezde ve bazı ilçelerde iklim koşullarının soğuk olması ve gece gündüz sıcaklık farkının yüksek olması bu bölgede mısır yetiştiriciliğini sınırlamaktadır. Fakat araştırmanın yürütüldüğü Suşehri ilçesinin ikliminin ise daha ılıman bir iklim yapısına sahip olması dolayısıyla silajlık mısır yetiştiriciliğine daha uygun olduğunu görmekteyiz. Çalışmada FAO 500-700 arasında olgunlaşma süresine sahip çeşitlerin performansları birbirinden farklı olmuştur. Sivas gibi soğuk bir iklime sahip bölgede düşük FAO olgunlaşma grubuna sahip Kerbanis ve P0573 çeşitlerinin ön plana çıkması beklenirken, Suşehri ilçesinin ekolojik farklılığı bu bölgede FAO 700 grubuna ait 30B74 çeşidinin ön plana çıkmasına yol açmıştır. Bu durum Sivas bölgesinde ilçelere göre tavsiye edilebilecek çeşitlerin ve bunların yetiştirme sıklıklarının değişebileceğini göstermektedir. Nitekim yaptığımız bu çalışmada farklı bitki sıklığında çeşitlerin farklı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu konuda değişen iklim koşullarında çok yıllık çalışmalar yaparak bölgenin ihtiyacı olan olgunlaşma grubuna sahip silajlık mısır çeşitleri ve bunların yetiştirme sıklıkları tespit edilmelidir.

Bitki Boyu

Araştırmada incelenen mısır çeşitlerinin bitki boyları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 1). En yüksek bitki boyu 295.92 cm ile “30B74” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 228.77 cm ile Kerbanis, 228.09 cm ile Hido çeşidi takip etmiş, en düşük bitki boyu ise 225.78 cm ile “P0573” çeşidinden elde edilmiştir. Silaj mısır çeşitlerinin bitki boyu ortalaması 244.64 cm olarak bulunmuştur. Araştırmada farklı bitki sıklığı uygulamasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak bitki boyları 241.88 cm (10 cm) – 237.21 cm (22 cm) arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen bitki boyları (cm)

Çeşitler	Bitki Sıklığı Uygulamaları (cm)					Ortalama
	10	13	16	19	22	
Hido	227.26	223.40	231.93	226.80	231.06	228.09 b
Kerbanis	227.60	232.40	239.20	229.53	215.13	228.77 b
30B74	290.60	315.00	306.73	301.86	265.40	295.92 a
P0573	222.06	216.86	204.13	248.00	237.26	225.78 b
Ortalama	241.88	246.91	245.65	251.55	237.21	244.64

Konu ile ilgili çalışmalar yapan; Dostalek ve Hruska (1985), Sağlamtimur ve ark. (1994), Emeklier ve Kün (1988), Yıldırım ve Baytekin (2003), Çarpıcı ve Çelik (2010)'nın yaptıkları araştırmalarda mısır bitkisinde, ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun arttığını belirlemişlerdir. Bitki sıklığı arttıkça bitkiler arasında ışıklandırma yönünden meydana gelen rekabet bitki boyunun uzamasına sebep olmuştur. Khalifa ve ark. (1984) yaptıkları araştırmalarda bitki boyundaki bu artışın sürekli olmayıp bir noktadan sonra, ekim sıklığının etkisi çan eğrisi şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçların aksine; Yılmaz ve ark. (2005), Turgut ve ark. (1997) bitki boyunun bitki sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Ülger (1986)'nın yaptıkları araştırmada; bitki sıklığı arttıkça bitki boyunun düştüğünü bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada tüm bu bulguları içeren sonuçları bulmak mümkündür. Araştırmamızda bitki sıklığı arttıkça genelinde bitki boyunda bir artış gözlenmekle birlikte, anlamlı bir artış olmamıştır. Sivas bölgesinin sıcak iklim bitkileri için ekolojik şartlarının sınırlı olması durumu da bunu etkilemiş olabileceği düşüncesindeyiz.

Bitki Ağırlığı

Araştırmada Çizelge 1'in incelenmesinden de görülebileceği gibi, farklı bitki sıklığı uygulamalarının bitki ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki ağırlığı 1003.45 g ile 19 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki ağırlığı 615.46 g ile 10 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen bitki ağırlıkları (g)

Çeşitler	Bitki Sıklığı Uygulamaları (cm)					Ortalama
	10	13	16	19	22	
Hido	581.93 ij	778.40 fghi	855.33 defg	851.40 efg	929.66 cdef	799.34 b
Kerbanis	529.06 j	706.00 ghij	693.46 ghij	838.53 efgh	923.26 cdef	738.01 b
30B74	819.80 efgh	1057.33 bcd	1159.00 b	1395.00 a	1101.66 bc	1106.56 a
P0573	531.06 j	522.53 j	635.60 hij	928.86 cdef	995.53 bcde	722.72 b
Ortalama	615.46 c	766.06 b	835.85 b	1003.45a	987.53a	841.65

Çalışmada incelenen çeşitlerde tespit edilen bitki ağırlıkları arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemli olmuştur. Çeşitlerde uygulanan bitki sıklığı uygulamalarının ortalaması olarak en yüksek bitki ağırlığı 1106.56 g ile 30B74 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 799.34 g Hido, 738.01 g ile Kerbanis, 722.72 g ile "P0573" çeşidi izlemiştir. Hasat

zamanının geç hamur dönemine gecikmesi ile bitki kuru ağırlığının artması ile yeşil ağırlıkta bir azalma söz konusu olmaktadır. Burada esas olan bitki yeşil ağırlığı, bitkide kuru madde oranı ve kalite parametrelerinin optimum noktada buluşturması olmalıdır. Karayığit (2005) , Kılıç ve Gül (2007) mısırdaki hasatın hamur olumun geç döneminde yapılmasının bitki yeşil ağırlığındaki azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir. Çeşitlerin olum grubu ve yetiştiği koşulların durumu da bitki ağırlığı ve çeşit performansını etkilemektedir. Bu durum araştırmamızda da tespit edilmiştir.

Sap Kalınlığı

Araştırmada Çizelge 1'in incelenmesinden de görülebileceği gibi, farklı bitki sıklığı uygulamalarının sap kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitki sıklığı uygulamalarının ortalaması olarak mısır çeşitlerinde en yüksek sap kalınlığı 20.12 cm ile 30B74 çeşidinden elde edilirken, en düşük sap çapı 16.81 cm ile P0573 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen sap kalınlığı (mm)

Çeşitler	Bitki Sıklığı Uygulamaları (cm)					Ortalama
	10	13	16	19	22	
Hido	15.86	17.20	18.73	19.06	20.60	18.29 b
Kerbanis	15.66	16.53	16.40	18.60	19.20	17.28 b
30B74	17.46	19.40	19.80	21.96	22.00	20.12 a
P0573	14.80	14.00	16.13	19.53	19.60	16.81 b
Ortalama	15.95 b	16.78 b	17.76 b	19.79 a	20.35 a	18.12

Çeşitlerin ortalaması olarak bitki sıklığı uygulamalarının etkinliği incelendiğinde en yüksek sap kalınlığı 20.35 mm ile "22 cm" bitki sıklığı uygulamasından elde edilirken, en düşük sap çapı ise 15.95 mm ile "10 cm" bitki sıklığı uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 5). Güneş ve Acar (2006) Karaman ekolojik koşullarında silajlık hibrit mısır çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirme imkanlarının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada sap kalınlığı 23.76-23.03 mm, Şirikçi (2006) çeşitlerin sap kalınlıklarını 19.0 mm ile 22.7 mm, Gözübenli (2010) Hatay Bölgesinde yaptığı araştırmada sap kalınlığı değerini 21.5-19.8 mm arasında tespit etmişlerdir. Sonuçlarımıza benzer şekilde bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak bitkiler arasındaki rekabetin arttığı ve daha ince saplı bitkilerin oluştuğu Wang ve ark. (1987) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir.

Koçan Ağırlığı

Araştırmada; Çizelge 1'in incelenmesinden görülebileceği gibi farklı bitki sıklığı uygulamalarının koçan ağırlığı üzerine etkisi $p < 0.01$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 6'da görüleceği gibi çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek koçan ağırlığı 462.73 g ile 22 cm bitki sıklığından elde edilirken, bunu azalan sıra ile 19 cm bitki sıklığı (433.13 g), 16 cm bitki sıklığı (374.20 g) ve 13 cm (327.96 g) bitki sıklığı izlemiştir. En düşük koçan ağırlığı ise 258.90 g ile 10 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 6. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen koçan ağırlıkları (g)

Çeşitler	Bitki Sıklığı Uygulamaları (cm)					Ortalama
	10	13	16	19	22	
Hido	249.73	266.80	390.66	420.20	443.33	370.28
Kerbanis	256.20	318.60	333.66	400.60	430.33	347.88
30B74	268.66	362.26	440.06	462.33	476.40	402.94
P0573	261.00	278.53	332.40	449.40	500.86	364.38
Ortalama	258.90 d	327.96 c	374.20 bc	433.13 ab	462.73 a	371.49

Koçan ağırlıkları üzerine çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Bitki sıklığı uygulamaların ortalamaları olarak çeşitlerin koçan ağırlıkları 347.88 g (Kerbanis) ile 402.94 g (30B74) arasında değişmiştir. Yılmaz ve ark (2005), Sıra üzeri mesafeler artıka, koçandaki tane sayısının da bu paralelde arttığını ve koçanda tane sayısının, artan ekim sıklıklarında azaldığını bildirmişlerdir. Gücük ve ark.(1998), sıra üzeri mesafelerin azalmasıyla birlikte birim alandaki besin maddesinin azaldığını, bitkiler arasında rekabet oluşarak koçandaki tane sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Kuru Madde Verimi

Araştırmada Çizelge 1'in incelenmesinden de görülebileceği gibi, farklı bitki sıklığı uygulamalarının kuru madde verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 7'de görüleceği gibi çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek kuru madde verimi 2289.62 kg/da ile 13 cm uygulamasından elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 2078.15 kg/da ile 10 cm, 2041.13 kg/da 16 cm ve 1955.58 kg/da ile 19 cm bitki sıklığı izlemiştir. En düşük kuru madde verimi ise 1911.64 kg/da ile 22 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. Silajlık mısır tarımında amaç yüksek kalitede yüksek kuru madde verimi elde edilmesidir. Boren ve ark. (1962), silajlık tahıllarda bitkide kuru madde oranının %27-32 olduğu dönemlerde hasat edilmeleri gerektiğini, %35'ten fazla kuru madde içeren silajlarda ise anaerobik fermentasyonun oldukça güç olacağını bildirmişlerdir. Karayigit (2005) Kahramanmaraş'da hasat zamanı çalışmasında en yüksek kuru madde verimini 2472 kg/da ile hamur olum başlangıcındaki hasattan elde ederken, Kılıç ve Gül (2007) en yüksek kuru madde ve silaj kalitesi elde etmek için en uygun zamanın sert hamur olum dönemi olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 7. Silajlık mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamaları sonucu tespit edilen kuru madde verimi (kg/da)

Çeşitler	Bitki Sıklığı Uygulamaları (cm)					Ortalama
	10	13	16	19	22	
Hido	1815.25 cdef	2687.69 ab	2380.48 bcd	1821.49 cdef	1836.02 cdef	2108.19 b
Kerbanis	1886.77 cdef	1604.76 ef	1732.20 def	1483.81 f	1796.15 cdef	1700.73 c
30B74	2843.84 ab	3147.51 a	2423.73 bc	2887.26 ab	2260.46 bcde	2712.56 a
P0573	1766.74 cdef	1718.50 def	1628.10 ef	1629.77ef	1753.92 def	1699.40 c
Ortalama	2078.15 ab	2289.62 a	2041.13 b	1955.58 b	1911.64 b	1802.72

Çalışmada incelenen çeşitlerde tespit edilen kuru madde verimleri arasındaki farklılık $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Bitki sıklığı uygulamalarının ortalaması olarak en yüksek kuru madde verimi 2712.56 kg/da ile 30B74 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 2108.19 kg/da ile Hido, 1700.73 kg/da ile Kerbanis, 1699.40 kg/da ile P0573, çeşitleri izlemiştir (Çizelge 7).

Güneş ve Acar (2006) Karaman ekolojik koşullarında 2193.43-2657.53 kg/da, Hocaoğlu (2007), Tokat ekolojisinde 683.64-1074.66 kg/da; Küçük (2009), Ankara ekolojisinde 1374.71 kg/da - 2152.67 kg/da, Olgun (2011), Konya ili Çeltik ekolojik koşullarında, 2434-2711 kg/da, Özata ve ark. (2012), Samsun-Çarşamba'da 1104-1815 kg/da, Balmuk (2012) Konya ili Yunak ilçesi ikinci ürün koşullarında 1242.7-1725.9 kg/da arasında değişen kuru madde verimleri tespit etmişlerdir. Silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimleri çeşide yetiştirildiği bölge ve ekim zamanı ile hasat zamanına göre önemli değişiklikler göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma Sivas Suşehri ekolojik koşullarında, bazı hibrit mısır çeşitlerinin silajlık performanslarını ve bu çeşitlerde farklı bitki sıklığı uygulamalarının etkilerini tespit etmek amacıyla 2015 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Bitki sıklığının artışıyla yeşil ot ve kuru madde veriminde belli bir düzeye kadar artış görülürken, aşırı yüksek bitki sıklıklarında verimde düşüş gözlenmiştir. Sivas merkeze göre mısır için daha uygun bir ekolojiye sahip Suşehri Bölgesinde FAO 650-700 arası silajlık mısır çeşitlerinin 70x13 cm (10989 bitki/da) sıklıkta sağlıklı olarak yetiştirilebileceği ve yeşil ot ve kuru madde verimi yönünden tatminkar sonuçlar alınabileceği tespit edilmiştir. Bununla birlikte kesin önerilerde bulunmak için bölgede daha çok çeşidin yer aldığı çok yıllık çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

- Acar, R. (1995). Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklağil yem bitkileri ve tahıl karışımlarını yetiştirilme imkanları. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya
- Anonim, (2016). TÜİK Bitkisel Üretim Verileri. <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim, (2015). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Sivas Meteoroloji Bölge Müd. Kayıtları. <https://www.mgm.gov.tr>
- Aykanat, S., Korkmaz, Y., Barut, H. (2015). Adana ekolojisi II. ürün koşullarında farklı mısır çeşitlerinin silajlık özelliklerinin belirlenmesi. GAP VII. Tarım Kongresi 28 Nisan-1 Mayıs 2015, 519-525, Şanlıurfa.
- Balmuk, Y. (2012). Konya ili Yunak ilçesi ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. G. O Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Boren, F. W., Brethour, J. R., Ward, G. M. (1962). Factors affecting the nutritive value sorghum silage. Kansas Agriculture. USA.
- Çarpıcı, E. B., Çelik, N. (2010). Farklı bitki sıklıkları ve azot dozlarının silajlık mısırın stoma özellikleri üzerine etkileri, U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, Cilt 25, Sayı 1, 79-86
- Dostalek, R., Hruska, L. (1985). Effect of crop density on the production in maize seed. Rastlinna Vyroba. Czechoslovakia. 31 (10): 1103-1110
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Morrone, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s. Ankara
- Emeklier, H. Y., Kün, E. (1988). İç anadolu'da sulu koşullarda ikinci ürün tane mısır ve silaj mısır yetiştirme olanakları ve yem değerlerinin saptaması. Doğa Tarım ve Orman Dergisi. Cilt. 12. Sayı: 2. S: 178-179.
- Gözübenli, H. (2010) farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve verimle ilişkili bazı özellikler, MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 15 (1): 1-10,

- Güçük, T., Baytekin, H. (1998). Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır silaj sorgum ve sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Baklagiller (15- 18 Kasım). 178- 183. Adana.
- Güneş, A., Acar R. (2006). Karaman ekolojik koşullarında silajlık hibrit mısır çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirme imkanlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (39): (2006) 84-92.
- Güney, E., Tan, M., Gül, İ. (2011). Erzurum şartlarında silajlık amacıyla yetiştirilen bazı sorgum çeşitlerinin verim, bitkisel özellikler ve silaj kalitesi yönünden değerlendirilmesi, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, syf: 353-356.
- Hocaoğlu, O. (2007) İkinci ürün silajlık mısırdaki toprak işleme ve trafik uygulamasının toprağın bazı fiziko-mekanik özellikleri, mısırın kök dağılımı ve kuru madde verimine etkisi, Yüksek Lisans Tezi. G.O Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
- Karayiğit, İ. (2005). Farklı olgunluk dönemlerindeki bazı melez mısır çeşitlerinin silaj kalitesi üzerine araştırmaları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Keskin, S., (2001). Silajlık Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Komponentlere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya
- Khalifa, M. A., Shokr, E. S., El-Sayed, K. I. (1984). Effect of plant density on corn (*Zea mays* L.) I. Agronomic characteristics. Mohstoher, Annals of Agric. Sci., 21(1): 201-208
- Kılıç H., Gül, İ. 2007. Hasat zamanının Diyarbakır şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler ile silaj kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (3/4):43-52.
- Kırtok, Y. (1998). Mısır Üretim ve Kullanımı. Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kocaelik Yayınları, Adana.
- Kızılsimşek, M., Erol, A., Kaplan, M. (2005). Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinde yaprak alanı gelişimi ve ışık kullanımı üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt II, Sayfa 1005-1010
- Koca, Y. O., Ereku, O. (2011). Bazı melez mısır çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. ADÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2011, 8(2): 41-45, Aydın.
- Küçük, B. (2009). Bazı silajlık mısır çeşitlerinde morfolojik özelliklerin ve yem verimlerinin belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- Olgun, F. (2011). Silajlık melez mısır çeşitlerinin farklı hasat zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H. (2012). Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (1): 37-41.
- Özcan, S. (2009). Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır Genetiği Değiştirilmiş (Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretimine Katkısı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2(2): 01-34, 2009
- PatricioSoto, O., Ernesto Jahnand, B., Susana Arredondo, S. (2002). Planting densityand nitrogen fertilization of hybrid corn for silage in the irrigated central valley. AgriculturaTecnica, 62(2):255-265.
- Sade, B., Akbudak, M. A., Acar, R., Arat, E. (2002). Konya ekolojik şartlarında silajlık olarak uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma Dergisi 12 (1): 17-22. Konya
- Sade, B., Soylu, S., Doğançukuru, H. (2007). Alternatif ürün olarak silaj ve tane mısır yetiştiriciliğinin konya tarımındaki yeri ve gelişim seyri. Konya' da Tarım ve Tarımsal Sanayi Sorunlarının Tespiti Sempozyumu 425 – 437, Konya.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V., Düzgün, M., Kızılsimşek, M. (1994). Çukurova koşullarında mısırın en uygun bitki sıklığının saptanması üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi. E.Ü. Ziraat Fak. Ofset Basımevi. Cilt:I, Bornova/İzmir
- Şirikçi, M. (2006). Kahramanmaraş koşullarında üç mısır çeşidinde farklı bitki sıklığının verim ve bazı özelliklere etkisi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi
- Turgut, İ., Doğan, R., Yürür, N. (1997). Bursa ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı atdışi hibrit mısır (*Zea mays indentata* sturt) çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 143-147 s, Samsun

- Ülger, A. C. (1986). Reaction Verschiedener Mais-Inzuchtlinien Und – Hybriden Auf Steigendes Stickstoffangebot. Dissertation, Hohenheim-Stuttgart/ West Germany. 83.
- Wang, C. S., Tsao, S. H., Liu, D. J. (1987). The effect of population density on the accumulation of drymatter in maize. *Journal of Agricultural Research of China, Taiwan* 36(1): 15-28.
- Yaylak, E., Alçiçek, A. (2003). Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır Silajı. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 44(2), 29-36
- Yıldırım, Ö., Baytekin, H. (2003). Mısırdaki bitki sıklığının yeşil ot ve tane verimi ile bazı tarımsal karakterlere etkisi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Yetiştirme Teknikleri*. 13-17 Ekim 448-452, Diyarbakır
- Yılmaz, Y., Konuşkan, Ö., Gül, İ., Ülger, A. C. (2005). Diyarbakır'da ikinci ürün koşullarında yetiştirme süreleri farklı at dişi melez mısır çeşitlerinde iki ekim zamanının, tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisinin saptanması. *GAP IV. Tarım Kongresi 21-23 Eylül 2005 (1.Cilt)* 867-873, Şanlıurfa

Farklı Kaynaklardan Temin Edilen Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi*

Betül ABBAS¹

Ali TOPAL²

¹İklim Seracılık Fidancılık, Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
btl.betul1989@gmail.com

Öz

Bu araştırma 2014–2015 yetiştirme sezonunda Konya kuru şartlarında Augmented Deneme Deseninde yürütülmüştür. Verim ve bazı verim özellikleri yönünden üstün özelliklere sahip hatların belirlenmesi ve ıslah programlarında kullanılması amacıyla, farklı ülke ve bölgelerden temin edilen 75 adet buğday genotipinde ele alınan özelliklerin değişim sınırları incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde ettiğimiz bulgulara göre en düşük ve en yüksek değerler; başaklanma süresi için 110.90 - 146.65 gün, bitki boyu için 47.86 - 130.73 cm, başak uzunluğu için 3.58 - 12.07 cm, başakta tane sayısı için 20.48 - 63.70 adet, başakta tane ağırlığı için 0.79 - 2.54 g, hasat indeksi için %11.10 - 47.47, bin tane ağırlığı için 26.13 - 69.25 g, tane verimi için 9.07 - 917.32 kg/da aralığında değişim göstermiştir. Değerlendirilen genotipler arasında incelenen özellikler açısından geniş bir varyasyonun olduğu belirlenmiş olup, bu durum üstün özelliğe sahip genotiplerin ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, verim, verim unsurları

Evaluation of Yield and Yield Components of Bread Wheat Genotypes Obtained from Different Sources

Abstract

This research was carried out in Augmented Trial Design in Konya rainfed conditions during 2014-2015 growing season. It is aimed to determine lines with superior characteristics in terms of yield and yield components and to use them in breeding programs, the limits of variation of some properties in 75 bread wheat genotypes obtained from different countries and regions have been examined. According to the results showed that the lowest and highest values varied from 110.90 to 146.65 days for heading time, from 47.86 to 130.73 cm for plant height, from 3.58 to 12.07 cm for the spike length, from 20.48 to 63.70 for the kernel number of spike, from 0.79 to 2.54 g for the grain weight of spike, from 11.10% to 47.47% for the harvest index, from 26.13 to 69.25 g for thousand grain weight, from 9.07 to 917.32 kg.da⁻¹ for the grain yield,. It has been determined that there is a wide variation in the characteristics examined among the genotypes, indicating that genotypes with superior characteristics can be used as gene sources in breeding studies.

Keywords: Bread wheat, yield, yield components

*Bu makale Betül ABBAS'ın Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

Giriş

Dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde de bitkisel üretimin büyük bir bölümünü tahıllar oluşturmaktadır. Tahıllar içinde de buğday, üretim miktarı ve insan beslenmesi açısından ilk sıralarda yer almaktadır.

Buğday üretimi bakımından Türkiye, kendi kendine yetecek düzeyde olan bir ülke olmasına rağmen, bazı seneler olumsuz iklim koşullarına bağlı olarak üretimde ve kalitede meydana gelen sorunlar nedeniyle talep karşılanamamakta ve ithalat yapılmaktadır. Buğday ithalatı 2002 yılında 1 milyon 117 bin ton olarak gerçekleşmiş iken; 2011 yılında son yılların en yüksek seviyesi olan 4 milyon 755 bin tona ulaşmıştır.

Yıllara göre ülkemizde en yüksek buğday üretim miktarı 22 milyon 50 bin tonla 2013 yılında gerçekleştirilirken, 2011 yılında da 21 milyon 800 bin tonluk üretim yapılmıştır. 2011 yılında 8 milyon 96 bin hektar alanda üretim yapılırken, 2014 yılında ekim alanı 7 milyon 809 bin hektara düşmüştür. Aynı dönemde verim 270 kilogramdan 288 kilograma çıkmıştır (Anonim, 2015).

Yapılan pek çok ıslah programının önemli ve asıl amacı; birim alandan elde edilecek ürünün kalite ve miktarını artırmaktır. Verimi artırmak amacıyla yapılan ıslah çalışmalarında hatların doğrudan verimlerinin karşılaştırılması yapılabileceği gibi, verime etki edecek bütün faktörler incelenerek dolaylı yönden de bir karşılaştırma yapılabilmektedir (Jensen, 1988). Fakat bazı araştırmacılar, birim alandan alınan hasat indeksinin (Poehlman ve Sleper, 1995) ve birim alanda bulunan başak sayısının seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini (Öztürk ve Akten, 1999), bunun yanı sıra erkenciliğin ve birim alanda bulunan başak sayısının yüksek verimle çok sıkı bir bağlantı içinde olduğunu belirtmişlerdir (Austin, 1994).

Islah programlarında seleksiyonun erken evrelerinde yeterli miktarda tohumu bulunmayan yeni hatlar kontroller ile beraber tek sıra veya tek parsel olarak ekilmekte ve kontrol çeşitlerin verimleriyle karşılaştırılmaktadırlar. Genel olarak yeni hatlar tekerrürsüz olarak ekilmektedirler, bunun sonucunda ise kullanışlı ve elverişli bir istatistiki analiz ve karşılaştırma yapmak mümkün hale gelmemektedir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında tarafsız bir şekilde karşılaştırma yapabilmek için Augmented deneme deseni kullanılmaktadır (Peterson, 1994). Augmented Deneme Deseninde kontrol çeşitlerin her blokta tekrarlanması deneme hatasının hesaplanabilmesine imkan sağlamakta, bu sebeple yeni hatlar ile kontrol çeşitlerin ve farklı bloklarda bulunan yeni hatların tarafsız olarak karşılaştırılabilmesi mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada da tohum sayısı az olan ve önemli bir kısmı yurt dışı kökenli olan ekmeklik buğday genotipleri Konya ekolojik şartlarında ekilerek verim ve kalite özellikleri yönünden incelenmiş ve üstün özellik gösteren genotipler ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere değerlendirmeye alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Abdülkadir Akçin Araştırma ve Deneme Tarlasında kuru şartlarda 2014-2015 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme alanı toprağının 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınan örneklerin analizine göre deneme toprakları killi-tınlı bünyede, pH 8.00-8.05 arası, kireç oranı %37.60, doymunluğu %65, fosfor miktarı 1.79 kg/da, organik madde oranı %2.23 'dür. Bu duruma göre deneme yeri hafif alkali, organik madde bakımından fakir ve kireçli durumdadır. Araştırmanın yürütüldüğü 2014-2015 vejetasyon döneminde Eylül-Ağustos arası toplam yağış miktarı 457.45 mm, sıcaklık ortalaması 13.2 °C, nispi nem değeri de %51.3 olmuşken, bu değerlerin uzun yıllar ortalaması (2007- 2015) ise sırasıyla 356.2 mm, 13.1 °C ve %52.9 olmuştur.

Araştırmada S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim elemanlarında bulunan ve farklı kaynaklardan temin edilen 75 adet ekmeklik buğday genotipi ve dört

kontrol çeşit (Tosunbey, Bezostaja-1, Bayraktar-2000 ve Müfitbey) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma Augmented Deneme Deseni 'ne göre beş (5) blok olarak kurulmuştur. Kontrol çeşitler her blokta tekrarlanırken, denemeye alınan buğday genotipleri tekerrürlük olarak rastgele bloklara dağıtılmıştır. Parseller sıra arası 25 cm, sıra üzeri 1 cm, 1 m 1 sıra (her sraya 100 tohum) olacak şekilde düzenlenmiş olup, 15 Ekim 2014 tarihinde elle ekim yapılmıştır. Ekim öncesi dekara 6.0 kg P₂O₅ ve 2.5 kg N olacak şekilde taban gübresi (DAP) uygulanmıştır. Azotun kalan kısmı (7.5 N kg/da) kardeşlenme döneminde üst gübre olarak amonyum nitrat formunda uygulanmıştır. Denemede sulama yapılmamış, yabancı ot mücadelesi ise elle (çapa) yapılmıştır.

Hasat işlemi, parsellerdeki bitkiler hasat olumuna geldikten sonra Temmuz ayının ilk haftası içerisinde orak ile biçilerek, elde edilen başakların harmanı da elle yapılmıştır. Çalışmada genotiplere ait başaklanma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve tane verimi ile ilgili gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Gözlem ve ölçümlerden elde edilen değerler Augmented deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, önemlilik kontrolü F testi ile, ortalamaların gruplandırılması ise Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre kontrol çeşitlerin birbirleriyle karşılaştırılması, aynı blokta yer alan genotiplerin birbirleriyle karşılaştırılması ve kontrol çeşitlerle genotiplerin karşılaştırılması için AÖF ayrı ayrı hesaplanmıştır (Peterson, 1994). Genotiplere ait değerler, buldukları bloktaki kontrol çeşitlerin o bloktaki ortalamalarının kontrol çeşitlerin genel ortalamalarından olan sapmaları oranında bir düzeltme terimi yardımıyla belirlenmiştir (Ergün, 2005).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday genotipleri ve kontrol çeşitlerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve kontrol çeşitlerin önemlilik grupları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiş olup, özelliklerle ilgili bulgular ve tartışmalar aşağıda ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

Başaklanma Süresi

Başaklanma süresi genotipin erkencilik ya da geçcilik özelliğinin bir göstergesidir. Genotipin erkenci ya da kısa ömürlü olması verim yönünden negatif bir özelliktir. Ancak erken başaklanan ve başaklanma-olum süresi de uzun olan çeşitler verim bakımından avantajlı olabilmektedirler. Bu çalışmada başaklanma süresi olarak 1 Ocak tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %50 başaklandığı tarih esas alınmıştır.

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden en uzun başaklanma süresini 132.80 gün ile Tosunbey çeşidi gösterirken, en kısa başaklanma süresini 122.00 gün ile Bayraktar-2000 ve Bezostaja-1 çeşitleri göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin başaklanma süreleri bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 1).

Genotipler arasında en yüksek başaklanma süresini 146.65 gün ile Ak-702 ve 141.65 gün ile 564427 nolu genotipler gösterirken en kısa başaklanma süresi ise 110.90 gün ile 5924 ve 5907 nolu genotipinde belirlenmiştir. Diğer genotiplerin başaklanma süreleri bu iki değer arasında yer almıştır. Başaklanma süresi bakımından en düşük ve yüksek değerler arasında 35.75 günlük bir fark bulunmuştur. Anadolu'nun eski ve yerel bir çeşidi olan Ak-702'nin en uzun başaklanma süresine sahip olması, Akçura (2006)'nın da belirttiği gibi yerel buğday popülasyonlarının çoğunluğunun başaklanma sürelerinin standart çeşitlerden daha uzun olduğu şeklindeki yorumunu teyid etmektedir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan genotip ve kontrol çeşitlerin başaklanma süresi (BS), bitki boyu (BB), başak uzunluğu (BU) ve başakta tane sayısına (BTS) ait değerler.

Sıra	Genotip No/Adı	BS (gün)	BB (cm)	BU (cm)	BTS (adet)	Sıra	Genotip No/Adı	BS (gün)	BB (cm)	BU (cm)	BTS (adet)
1	061	136.65	105.13	5.88	38.98	39	5924	110.90	65.89	8.40	36.23
2	Ribase – 2	120.65	86.80	8.53	45.28	40	052 “1”	136.90	103.24	9.05	24.73
3	051 “Y”	120.65	81.43	7.88	31.18	41	565210	126.90	89.14	9.10	50.53
4	053 “6”	134.65	93.83	8.23	30.48	42	17430	124.90	73.24	8.25	39.13
5	052 “K”	120.65	74.33	8.78	37.38	43	Siran	126.90	63.84	9.15	32.23
6	Vanlı 2	136.65	109.73	8.78	22.88	44	Sarıbaş	124.90	59.04	8.65	37.43
7	052 “2”	138.65	99.43	8.93	34.48	45	542665	126.90	79.59	7.35	26.54
8	564427	141.65	127.18	10.78	36.08	46	Kışık B	127.65	91.59	9.90	31.00
9	639469	136.65	130.73	9.33	32.58	47	393968	127.65	107.94	8.90	38.00
10	502949	136.65	91.08	7.14	32.98	48	654146	129.65	82.54	9.75	35.40
11	656978	136.65	68.18	3.58	52.28	49	656974	129.65	62.14	4.30	63.70
12	383348	136.65	82.23	7.58	49.68	50	565373	127.65	114.29	11.80	34.90
13	Ak-702	146.65	103.93	5.58	33.48	51	Westona	111.65	90.59	9.85	45.50
14	Ribase -1	136.65	91.03	8.93	20.48	52	Kamçı	127.65	102.49	9.45	30.80
15	664549	136.65	58.43	8.48	33.78	53	046	127.65	106.94	8.30	30.90
16	561848	129.40	71.81	8.56	39.20	54	559689	129.65	119.09	10.45	33.40
17	519816	129.40	54.01	9.96	40.50	55	210373	127.65	120.74	10.55	45.50
18	518587	134.40	92.36	8.61	34.00	56	244854	129.65	64.59	7.75	61.00
19	565369	134.40	80.81	9.51	39.50	57	656988	129.65	72.14	4.70	59.60
20	660669	129.40	77.81	7.36	30.40	58	Yellowstone	127.65	94.64	9.00	32.40
21	651295	134.40	92.41	10.76	37.40	59	520546	129.65	67.09	8.30	27.80
22	656984	134.40	90.79	4.06	58.50	60	051 “C”	127.65	93.59	9.45	34.40
23	277364	129.40	48.56	8.51	30.10	61	627570	129.40	117.79	10.12	36.70
24	659598	129.40	85.86	8.01	36.80	62	656969	129.40	72.84	4.62	50.90
25	638740	129.40	47.86	6.56	31.50	63	512337	129.40	77.84	8.87	39.60
26	518805	129.40	78.21	6.96	23.00	64	590577	131.40	64.99	9.72	45.00
27	67873	129.40	91.36	6.86	38.20	65	656959	134.40	77.94	9.27	54.10
28	574312	129.40	62.36	8.51	46.90	66	659605	129.40	78.59	8.67	47.30
29	639460	129.40	108.26	10.91	36.60	67	665047	129.40	75.84	3.67	46.90
30	117502	129.40	89.36	8.26	40.80	68	638738	129.40	98.29	8.97	34.80
31	052 “5”	128.90	93.89	9.70	25.03	69	656994	129.40	107.89	11.32	28.30
32	051 “B”	126.90	87.94	4.50	28.53	70	052	139.40	98.19	7.77	23.50
33	053 “1”	120.90	85.24	8.30	35.03	71	584920	129.40	60.74	9.12	40.00
34	Vanlı 1	126.90	100.24	9.00	26.03	72	412959	129.40	80.69	9.92	44.00
35	Wayvenella	126.90	60.59	7.45	31.53	73	532274	131.40	118.99	12.07	38.30
36	5907	110.90	66.99	7.65	37.73	74	476781	129.40	73.59	7.22	26.20
37	AN-71	120.90	94.04	7.30	23.13	75	Almanya	131.40	85.69	7.77	32.60
38	Atta Habib	126.90	66.94	8.50	40.43						
Kontrol Çeşitler											
1	Bayraktar	122.00 c**	86.88	7.67*	30.88*						
2	Bezostaja 1	122.00 c	76.13	8.49	31.50						
3	Müfitbey	126.80 b	95.59	7.29	31.54						
4	Tosunbey	132.80 a	83.46	9.23	38.78						
	Ortalama	125.90	85.52	8.17	33.18						
	V.K. (%)	2.5	11.2	11.7	17.2						

*p<0.05; **p<0.01

İran'da modern çeşitlerle yerel genotiplerin kullanıldığı bir çalışmada genel olarak yerel genotiplerin, yerel çeşitlere göre geç başaklandığı vurgulanmıştır (Moghaddam ve ark., 1997). Buğdayda başaklanma süresinin ele alındığı bir başka çalışmada 15 farklı ülkeye ait 20 buğday deneme setinde yapılan gözlemlerde genotiplerin başaklanma süresinin 63 gün ile 154 gün arasında değiştiği rapor edilmiştir (Crossa ve ark., 1996).

Bölgede serin iklim tahılları için çiçeklenme ve olum dönemi olan Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarının sıcak ve kurak geçmesi, bitkilerin hızlı oluma girmesine neden olacağından, özellikle de geç başaklanan genotipler bu durumdan daha çok etkilenmekte ve buna bağlı olarak ciddi verim kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Genelde kışlık çeşitlerin, daha uzun süre dormant kaldıkları için, yazlık ve alternatif genotiplere göre daha geç başaklandıkları (Akkaya, 1994) dikkate alındığında, tahıl ıslahında erken başaklanan ancak başaklanma-erme süresi uzun olan çeşitlerin üstünde durulması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Araştırmada materyal olarak kullandığımız kontrol çeşitlerden daha kısa sürede başaklanma gösteren toplamda 8 genotip, bu konuda yapılacak ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılabilir.

Bitki Boyu

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitler arasında en yüksek bitki boyunu 95.59 cm ile Müfitbey çeşidi gösterirken, en düşük bitki boyunu 76.13 cm ile Bezostaja-1 çeşidi göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin bitki boyları bu iki değer arasında yer almıştır.

Genotipler arasında en yüksek bitki boyunu 130.73 cm ve 127.18 cm ile 639469 ve 564427 nolu genotipler gösterirken en düşük bitki boyunu 47.86 cm ve 48.56 cm ile 638740 ve 277364 numaralı genotipler göstermiştir. Araştırmada incelenen genotipler arasında kontrol çeşitlerinden hem daha uzun boylu, hem de daha kısa boylu genotiplerin yer alması ve en uzun boylu genotip ile en kısa boylu genotip arasında 82.87 cm farkın olması, genotipler arasında bitki boyu bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen 340 adet yerel ekmeçlik buğday popülasyonunun materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada bitki boyunun 68.3 cm ile 140.0 cm arasında değiştiği belirtilmiştir (Akçura, 2006). Buğdayda bitki boyunun ele alındığı bir başka çalışmada; farklı ülke orijinli ve aralarında Rht8 cücelik geni taşıyan hatların yer aldığı IWWIP kaynaklı 25 ekmeçlik buğday genotipinin Avrupa, Asya ve Afrika şartlarında olmak üzere 14 çevreden alınan verilerine göre bitki boyunun en kısa 54 cm, en uzun ise 101 cm olarak ölçüldüğü rapor edilmiştir (Kaya ve ark., 2015).

Buğdayda bitki boyu daha çok çevresel faktörlerden etkileniyor gibi görünse de aslında genetik kaynaklı bir özelliktir. Bitki boyunun aşırı yüksek veya düşük olması hasat kayıplarını da ortaya çıkaracağı için istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle genetik özellikler daha ayrıntılı olarak incelenip bölgeye uygun olan çeşitlerin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bitki boyu genellikle hasat indeksi ve yatmayı etkileyen bir özelliktir. Nitekim Austin ve ark. (1980), toprak üstü biyokütlerde değişiklik olmadan, bitki boyunun azalmasına yönelik eğilimin devam etmesi ile hasat indeksinin %50 - %60' lara çıkması sonucunda, verimde %25' lik bir genetik kazancın elde edileceğini belirtmektedir. Son yıllarda gübre ve sulamaya iyi tepki veren, yatmaya dayanıklı, yüksek verimli ve kısa boylu çeşit ıslah hedefinin ön plana çıktığı dikkate alındığında, araştırmamızda yer alan kısa boylu genotipler ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilir.

Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu çevresel ve genetik faktörlerden çokça etkilenen bir özelliktir. Başağın sık veya seyrek olması başak uzunluğuna etki etmektedir. Başağın uzun, kırılmaya dayanıklı ve dolgun olması istenen bir durumdur.

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerde en yüksek başak uzunluğunu 9.23 cm ile Tosunbey çeşidi gösterirken, en kısa başak uzunluğu değerini 7.29 cm ile Müfitbey çeşidi göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin başak boyları bu iki değer arasında yer almıştır.

Genotipler arasında en yüksek başak uzunluğu değeri 12.07 cm ve 11.80 cm ile 532274 ve 565373 numaralı genotiplerde ölçülürken, 656978 ve 665047 numaralı genotipler 3.58 cm ve 3.67 cm ile en kısa başak uzunluğuna sahip genotipler olmuştur. Bu çalışmada 19 genotipin, en uzun başak boyuna sahip kontrol çeşitten daha uzun başak boyuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Bizim bulgularımıza benzer şekilde Akçura (2006)'nın yerel genotiplerle yaptığı çalışmada da, başak uzunluğunun 3.94 cm ile 11.27 cm arasında değiştiği rapor edilmiştir. Başak uzunluğu ile tane verimi arasında çok önemli pozitif ilişki olduğu (Okuyama ve ark., 2005) ve başak uzunluğu üzerine hem genetik faktörlerin (%49.48) hem de çevresel faktörlerin (%40.41) çok etkili olduğu (Knezevic ve ark., 2013) dikkate alındığında, materyal olarak kullandığımız genotipler arasında, başak boyu uzun çeşit geliştirmede genetik kaynak olarak kullanılabilir genotiplerin olduğu söylenebilir.

Başakta Tane Sayısı

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden en yüksek başakta tane sayısını 38.78 adet ile Tosunbey çeşidi gösterirken, en düşük değeri 30.88 adet ile Bayraktar-2000 çeşidi göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin başakta tane sayısı bu iki değer arasında yer almıştır.

Genotipler arasında en yüksek başakta tane sayısı değerini 63.70 adet/başak ve 61.00 adet/başak ile 656974 ve 244854 numaralı genotipler gösterirken, en düşük değeri 20.48 ve 22.88 adet/başak ile Ribase 1 ve Vanlı 2 isimli genotip göstermiştir. Başakta tane sayısının birim alandan elde edilen tane verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olduğu dikkate alındığında, genotipler içerisinde 24 adedinin kontrol çeşitlerden daha yüksek başak tane sayısına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bölgede yapılan bir karakterizasyon çalışmasında ekmeçlik buğday genotiplerinde başakta tane sayısının 23.15 adet ile 51.35 arasında değiştiği rapor edilirken (Akçura, 2006), bir başka çalışmada da bu değerlerin 19.2 adet ile 49.95 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Hocaoğlu ve Akçura, 2014).

Başakta başakcıkların sayısının ve fertilesinin artması genetik ve çevresel faktörlerinin etkisi altında olan başakta tane sayısının artması ve buna bağlı olarak tane veriminin artmasını sağlayacaktır (Knezevic ve ark., 2006). Buğdayın gelişim dönemlerinde özellikle tane dolum zamanlarında olumsuz iklim koşullarının yaşanması ve kurak hava şartlarına maruz kalınması hem tane sayısı hem de tane ağırlığı üzerinde negatif yönde bir etkileşim olmasına sebep olabilmektedir.

Başakta Tane Ağırlığı

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitler arasında başakta tane ağırlığı 1.54 g (Tosunbey) ile 1.40 g (Bayraktar-2000) arasında değişim göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin tane ağırlıkları bu iki rakam arasında yer almıştır. Genotipler arasında en yüksek başakta tane ağırlığı değeri 2.54 g ve 2.27 g ile 061 ve 052"2" numaralı genotiplerde ölçülürken, en düşük değerler 0.79 g ve 0.90 g ile 565373 ve 520546 numaralı genotiplerde ölçülmüştür (Çizelge 2). Akçura (2006) yaptığı bir çalışmada başakta tane ağırlığının 0.50 g ile 2.07 g arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Yaptığımız çalışmada kullanılan genotipler arasında başakta tane ağırlığı yönünden kontrol çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip genotiplerin olması, ekmeçlik buğdayda başakta tane ağırlığını artırmak amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında, bu genotiplerin genetik kaynak olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda başakta tane ağırlığının kalıtım derecesinin yüksek olduğu vurgulanmıştır (Satyavart ve ark., 2002).

Çizelge 2. Denemede kullanılan genotip ve kontrol çeşitlerin başakta tane ağırlığı (BTA), hasat indeksi (Hİ), bin tane ağırlığı (BinTA) ve Tane verimine (TV) ait değerler.

Sıra	Genotip No/Adı	BTA (g)	Hİ (%)	BinTA (g)	TV (kg/da)	Sıra	Genotip No/Adı	BTA (g)	Hİ (%)	BinTA (g)	TV (kg/da)
1	061	2.54	31.34	69.25	774.95	39	5924	1.25	39.97	36.13	427.10
2	Ribase – 2	1.97	33.00	46.75	665.70	40	052 “1”	1.13	30.09	53.63	468.90
3	051 “Y”	1.64	35.30	56.75	549.90	41	565210	1.97	41.50	41.13	569.60
4	053 “6”	1.90	19.39	66.75	382.80	42	17430	1.37	37.32	38.63	545.60
5	052 “K”	1.38	21.91	44.25	337.60	43	Siran	1.51	34.91	51.13	461.50
6	Vanlı 2	1.37	18.58	61.75	600.45	44	Sarıbaş	2.09	45.30	41.13	689.45
7	052 “2”	2.27	21.65	69.25	430.15	45	542665	0.96	27.87	26.13	374.50
8	564427	1.79	25.68	54.25	504.20	46	Kışık B	2.08	18.92	68.00	453.72
9	639469	1.29	21.88	44.25	432.85	47	393968	1.33	17.81	40.50	95.77
10	502949	0.95	24.93	34.25	371.65	48	654146	1.38	12.67	43.00	41.23
11	656978	1.51	22.19	49.25	581.45	49	656974	1.38	14.14	30.50	9.07
12	383348	2.15	23.17	49.25	461.35	50	565373	0.79	13.10	33.00	357.37
13	Ak-702	1.38	20.43	49.25	528.20	51	Westona	2.10	27.10	50.50	489.72
14	Ribase -1	0.94	27.30	49.25	729.45	52	Kaççı	1.05	17.02	40.50	51.48
15	664549	1.12	29.96	41.75	429.95	53	046	1.47	20.51	50.50	108.94
16	561848	1.52	41.09	40.50	152.10	54	559689	1.18	14.95	38.00	165.27
17	519816	1.41	28.77	38.00	133.32	55	210373	2.17	18.49	55.50	444.02
18	518587	1.76	26.47	53.00	25.50	56	244854	1.75	14.65	28.00	124.07
19	565369	1.64	29.98	50.50	200.75	57	656988	1.57	11.10	28.00	9.72
20	660669	1.34	27.73	48.00	71.78	58	Yellowstone	1.20	26.14	38.00	796.72
21	651295	1.73	35.16	43.00	449.80	59	520546	0.90	11.99	40.50	55.70
22	656984	1.94	26.47	45.50	15.67	60	051 “C”	1.52	24.79	45.50	690.07
23	277364	1.04	23.54	35.50	95.50	61	627570	1.91	22.69	53.63	282.17
24	659598	1.81	40.19	55.50	463.55	62	656969	1.47	34.16	31.13	379.67
25	638740	1.47	23.42	50.50	39.73	63	512337	1.47	36.63	41.13	416.27
26	518805	1.16	31.41	50.50	224.30	64	590577	1.95	33.94	46.13	478.77
27	67873	1.57	30.30	43.00	10.90	65	656959	1.78	37.77	38.63	874.47
28	574312	2.20	23.46	50.50	149.83	66	659605	1.77	45.48	41.13	599.92
29	639460	2.02	26.35	53.00	344.20	67	665047	1.21	38.20	33.63	561.37
30	117502	1.88	34.31	48.00	14.75	68	638738	1.54	35.52	43.63	917.32
31	052 “5”	1.28	38.49	56.13	678.80	69	656994	1.40	29.14	51.13	629.97
32	051 “B”	1.16	34.06	46.13	476.70	70	052	0.92	27.34	41.13	490.37
33	053 “1”	1.81	47.47	58.63	682.60	71	584920	1.77	36.04	46.13	393.72
34	Vanlı 1	1.34	34.96	56.13	742.95	72	412959	1.87	39.10	48.63	804.22
35	Wayvenella	1.35	31.70	46.13	447.73	73	532274	1.72	30.29	51.13	590.07
36	5907	1.34	37.95	38.63	496.40	74	476781	1.09	36.72	33.63	689.82
37	AN-71	1.20	35.98	26.13	643.75	75	Almanya	1.45	33.90	41.13	679.62
38	Atta Habib	1.81	42.03	46.13	543.40						
Kontrol Çeşitler											
1	Bayraktar	1.40	42.09 b	50.00 a*	817.34 a						
2	Bezostaja-1	1.46	34.35 c	50.50 a	584.65 d						
3	Müfitbey	1.40	26.30 d	47.50 ab	677.89 c						
4	Tosunbey	1.54	45.11 a	46.50 ab*	717.62 b						
	Ortalama	1.46	36.96	48.63	699.37						
	V.K. (%)	19.3	13.1	9.8	43.0						

*p<0.05; **p<0.01

Hasat İndeksi

Hasat indeksi tane veriminin biyolojik verime oranlanması sonucu elde edilen bir değerdir. Hasat indeksinin yüksek veya düşük olması en başta çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği gibi yetiştirme tekniklerinin de çok önemli bir etkisi vardır. Hasatta istenen durum fazla tane, daha az sap ve saman verimi olmasıdır.

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden en yüksek hasat indeksini %45.11 ile Tosunbey çeşidi gösterirken, en düşük hasat indeksini %26.30 ile Müfitbey çeşidi göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin hasat indeksleri bu iki değer arasında yer almıştır. Genotipler arasında en yüksek hasat indeksi değerini %47.47 ve %45.48 ile 053"1" ve 659605 numaralı genotipler gösterirken en düşük değerler %11.10 ve %11.99 ile 656988 ve 520546 numaralı genotiplerden alınmıştır. Benzer bir çalışmada ekmeçlik buğday genotiplerinde hasat indeksinin %19.17 ile %42.98 aralığında değiştiği rapor edilmiştir (Hocaoğlu ve Akçura, 2014). Ayrıca ıslah çalışmalarında buğdayda yarı bodurluk genlerinin yeni çeşitlere aktarılması ile bitki boyunun daha da düşürüldüğü ve buna bağlı olarak hasat indeksinin %45'e kadar çıkarılabildiği ifade edilmektedir (Sanchez-Garcia ve ark., 2013).

Toplam biyolojik verim içerisinde tane ağırlığının fazla olduğunun bir ifadesi olan yüksek hasat indeksinin, verimli çeşit ıslahında üzerinde durulan bir özellik olduğu ve erken generasyonlarda da bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi belirtilmektedir (Ness, 1980). Bu çalışmada kontrol çeşitlerden daha yüksek hasat indeksine sahip olan genotiplerin, yapılacak ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

Bin tane ağırlığı

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden en yüksek bin tane ağırlığı 50.50 g ile Bezostaja-1 çeşidinde ölçülürken, en düşük bin tane ağırlığı 46.50 g ile Tosunbey çeşidinde ölçülmüştür. Diğer kontrol çeşitlerin bin tane ağırlıkları bu iki değer arasındadır.

Genotipler arasında en yüksek bin tane ağırlığı değerini 69.25 g ile 061 ve 052"2" nolu genotiplerde ölçülürken, en düşük değeri 26.13 g ile 542665 ve AN-71 numaralı genotiplerde ölçülmüştür (Çizelge 2).

Bin tane ağırlığı bitki çeşitlerinin genetik yapılarına, metrekarede bulunan başak sayısı ile başaktaki tane sayısına, iklim koşullarına, başaklanma-olgunlaşma süresine, bitkideki ana sap ve kardeşlere ve uygulanan kültürel işlemlere göre değişebilmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda farklı değerler elde edilmektedir. Nitekim farklı bölgelerde yapılan araştırmalarda ekmeçlik buğday genotiplerinde bin tane ağırlığını Doğan ve ark. (2014) 30.9-41.6 g aralığında, Kaydan ve Yağmur (2008) 29.26-37.45 g aralığında, Akçura (2006) 27.11-55.11 g aralığında, Şahin ve ark. (2011a) 19.68-46.96 g aralığında, Akparov ve ark. (2008) 30.0-67.8 g aralığında, Hocaoğlu ve Akçura (2014) 32.8-55.2 g aralığında bulmuşlardır.

Tane Verimi

Tahıl üretiminde özellikle tane ürün için yetiştiricilik yapılıyorsa tane verimi çok önemlidir. Tahıllarda tane verimi pek çok özellikten etkilenmektedir. Bu özelliklerin payı az veya çok olmakla birlikte kültürü yapılan çeşitlere göre de değişim göstermektedir.

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerden en yüksek tane verim değerini 817.34 kg/da ile Bayraktar-2000 çeşidi gösterirken, en düşük tane verim değerini 584.65 kg/da ile Bezostaja-1 çeşidi göstermiştir. Diğer kontrol çeşitlerin tane verimleri bu iki değer arasında yer almıştır.

Genotipler arasında en yüksek tane verimi 917.32 kg/da ve 874.47 kg/da ile 638738 ve 656959 nolu genotiplerden alınırken, en düşük tane verimi 9.07 kg/da ve 9.72 kg/da ile

656974 ve 656988 numaralı genotiplerden alınmıştır. Araştırmanın kuru şartlarda yürütülmüş olmasına rağmen, deneme yılında yağışların yüksek olması (457.45 mm) bazı genotiplerden yüksek verimin alınmasını sağlamıştır. Benzer çalışmalarda ekmeklik buğday genotiplerinde tane veriminin 203.75 – 455.00 kg/da (Hocaoğlu ve Akçura 2014) arasında değiştiği rapor edilirken, çok sayıda genotipin yer aldığı başka bir çalışmada genotip ve bölgelere göre tane veriminin 63.5 kg/da ile 568.4 kg/da arasında değiştiği belirtilmiştir (Akçura, 2006). Bazı ekmeklik buğday genotipleri ile farklı bölgelerde yapılan araştırmada Şahin ve ark. (2011b) ekmeklik buğdayda tane veriminin 229.7 kg/da ile 451.6 kg/da arasında değiştiğini, Aydın ve ark. (2009) da 455.3 kg/da ile 666.3 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Araştırmamızda 638738 nolu genotipin tane verimi, en yüksek verimin alındığı kontrol çeşidinden yaklaşık 100 kg/da daha yüksek olmuştur. Bu durum araştırmada materyal olarak kullanılan yüksek verim potansiyeline sahip genotiplerin tekerrürlü ve çok lokasyonlu araştırmalarla test edilmesi ve elde edilecek bulgular ışığında, ekmeklik buğdayda tane verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Yapmış olduğumuz çalışmamızda, farklı kaynaklardan temin edilen buğday genotiplerinde verim ve verimi etkileyen özellikler incelenerek daha önce tescil edilmiş olan çeşitlerle karşılaştırılmıştır. Genel olarak bakıldığında incelediğimiz özellikler yönünden en yüksek ve en düşük değerler; başaklanma süresi 146.65 gün (Ak-702) ve 110.90 gün (5907 ve 5924), bitki boyu 130.73 cm (639469) ve 47.86 cm (638740), başak uzunluğu 12.07 cm (532274) ve 3.58 cm (656978), başakta tane sayısı 63.70 adet (656974) ve 20.48 adet (Ribase-1), başakta tane ağırlığı 2.54 g (061) ve 0.79 g (565373), hasat indeksi %47.47 (053"1") ve %11.10 (656988), bin tane ağırlığı 69.25 g (061 ve 052"2") ve 26.13 g (AN-71 ve 542665), tane verimi 917.32 kg/da (638738) ve 9.07 kg/da (656974) aralığında değişmiştir.

Araştırmada materyal olarak kullanılan genotipler arasında incelenen özellikler bakımından geniş bir varyasyonun olduğu belirlenmiş olup, üstün özelliklere sahip bu genotiplerin farklı lokasyonlarda yürütülecek adaptasyon ve verim denemeleri ile çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılmaları yanında, ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak da kullanılabilmesine imkan sağlanmıştır.

Kaynaklar

- Akçura, M. (2006). Türkiye kışlık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Akkaya, A. (1994). Buğday yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 1. Ders Kitapları Yayın No: 1, Kahramanmaraş, 225 s.
- Akparov, Z. I., Jafarova, R. G., Sheykhzamanova, F. A., Rzayeva, S. P. (2008). Study on local wheat genetic resources in Azarbaijan. International Symposium on Wheat Yield Potential: Challenges to International Wheat Breeding, 27-29. CIMMYT. ISBN:970-648-144-3.
- Anonim, (2015). "TÜİK ve Uluslararası Hububat Konseyi (International Grains Council)."
- Austin, R. B. (1994). Augmenting yield-based selection. In: Plant Breeding Principles and prospects. Chapman&Hall 375 p. London 375.
- Austin, R. B., Bingham, J., Blackwell, R. D., Evans, L. T., Ford, M. A., Morgan, C. L., Taylor, M. (1980). Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes. The Journal of Agricultural Science. Volume 94, Issue 3: 675-689

- Aydın, N., Mut, Z., Bayramoğlu, H. O., Özcan, H. (2009). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde tane verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine genotip ve lokasyon etkileri. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*, 24(2):84-92
- Crossa, J., Van Ginkel, M., Rajaram, S. (1996). Multiplicative models for studying genotype x environment interactions; Increasing yield potential in wheat breeding. Proceeding of a workshop held in ciudad obergon, Sonora, Mexico; 220-224, ISBN:968-6923-69-1.
- Doğan, Y., Toğay, Y., Toğay, N. (2014). Türkiye’de tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Mardin-Kızıltepe koşullarında verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Dergisi*, 24(3): 241- 247
- Ergün, N. (2005). İleri kademe arpa (*Hordeum vulgare* L.) hatlarında verim ve verime etkili bazı karakterlerin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)
- Hocaoğlu, O., Akçura, M. (2014). Evaluating yield and yield components of pure lines selected from bread wheat landraces comparatively along with registered wheat cultivars in Canakkale ecological conditions. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1528-1539. Special Issue: 2, 2014
- Jensen, N. F. (1988). *Plant Breeding Methodology*. A Wiley-Interscience publication, 631 p., Canada.
- Kaya, Y., Morgounov, A., Keser, M. (2015). Genotype by environment interaction effects on plant height of wheat genotypes carrying Rht 8 dwarfing gene. *Turk J Field Crops*, 20(2), 252-258. DOI: 10.17557/tjfc.97562
- Kaydan, D., Yağmur, M. (2008). Van ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (4) 350-358.
- Knezevic, D., Zecevic, V., Micanovic, D., Madic, M., Paunovic, A., Dukic, N., Urosevic, D., Dimitrijevic, B., Jordacijevic, S. (2006). Genetic analysis of number of kernels per spike in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Kragujevac J. Sci.* 28 (2006) 153-157.
- Knezevic, D., Paunovic, A., Madic, M., Tanaskovic, S., Knezevic, J., Sekularac, A. (2013). Phenotypic variability of primary spike length in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetika*, 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma | Dubrovnik | Hrvatska.
- Moghaddam, M., Ehdaie, B., Waines, J. G. (1997). Genetic variation and interrelationships of agronomic characters in landraces of bread wheat from southeastern Iran. *Euphytica* 95(3):361-369, DOI: 10.1023/A:1003045616631.
- Ness, H. G. (1980). Harvest index as a selection criterion for grain yield in two spring wheat crosses grown at two population densities. *Can. J. Plant Sci.* 60:1141-1146. Okuyama, L. A., Federizzi, L.C., Fernandes, J.
- Okuyama, L. A., Federizzi, L.C., Fernandes, J., Neto, B. (2005). Plant traits to complement selection based on yield components in wheat. *Cienc Rural* vol.35 no.5 Santa Maria. On-line version ISSN 1678-4596. [http://dx. doi.org/10.1590/S0103-84782005000500005](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000500005).
- Öztürk, A., Akten, Ş. (1999). Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23: 409-422.
- Peterson, R. G. (1994). "Agricultural Field Experiments Design and Analysis." Marcel Dekker, Inc. 409.
- Poehlman, M. J., Sleper D. A. (1995). *Breeding Field Crops*. Iowa State University Press 450.
- Sanchez-Garcia, M., Royo, C., Aparicio, N., Martin-Sanchez, J. A., Alvaro, F. (2013). Genetic improvement of bread wheat yield and associated traits in Spain during the 20th century. *J Agric Sci.* 2013 Feb; 151(1): 105–118. doi: 10.1017/S0021859612000330
- Satyavart, A., Yadaha, R. K., Sing, G. R. (2002). Variability and heritability estimates in bread wheat. *Environ. Ecol.*, 20:548-550.
- Şahin, M., Göçmen Akçaçık, A., Aydoğan, S., Taner, S., Ayrancı, R. (2011a). Ekmeklik buğdayda bazı kalite özellikleri ile miksoğraf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2011, 20 (1): 6-11.
- Şahin, M., Akcacık, A., Aydoğan, S. (2011b). Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. *Anadolu, J. of AARI*; 21 (2) 2011, 39 - 48

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 özeti altında bir satır boşluk bırakılarak, en az 3, en çok 5 kelimedenden oluşan anahtar kelimeler özeti 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., Altindag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacıhaliloglu 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 Orobança (*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@gthb.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

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

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@gthb.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

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

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
(Journal of Bahri Dagdas Crop Research)

Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

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 editörlüğüne 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.