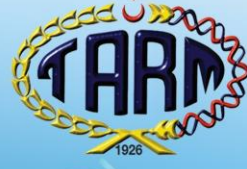


Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
DERGİSİ

ISSN 1302-4310



*JOURNAL OF
Field Crops Central
Research Institute*



Cilt/Volume **20**
Sayı/Number **2**

Yıl/Year **2011**



TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

ISSN 1302-4310

CİLT
VOLUME **20**

SAYI
NUMBER **2**

2011



**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

*JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE*

**Yayın Sahibinin Adı / Published by
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adına
Enstitü Müdürü / Director of Institute**

Dr. İsa ÖZKAN

Editör / Editor-in-Chief

Dr. Aydan OTTEKİN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. M. Demir KAYA Dr. Kadir AKAN
Aliye PEHLİVAN Dr. Cuma KARAOĞLU Yusuf BAŞARAN

Yayın Türü / Type of Publication : **Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical**

Yayın Dili / Language: **Türkçe ve İngilizce / Turkish and English**

Hakemli bir dergidir / Peer reviewed journal.

Yılda iki kez yayınlanır / Published two times a year

İletişim Adresi / Publisher Address: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

P.K. 226 06042 Ulus-ANKARA

Tel: (+90312) 343 10 50 **Belgegeçer / Fax:** (+90312) 327 28 93

E-posta / E-mail: tarndergi@gmail.com

Dergi Web Sayfası / Journal Home Page:

<http://www.tarlabitkileri.gov.tr/enstitu-yayinlari/dergi>

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Journal of Field Crops Central Research Institute

Danışma Kurulu* / Advisory Board*

Prof. Dr. Aydın AKKAYA	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni. Ziraat F. – K. maraş
Prof. Dr. Ayhan ATLI	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Şanlıurfa
Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Cafer S. SEVİMAY	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Celal ER	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hamit KÖKSEL	Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği - Ankara
Prof. Dr. Hayrettin EKİZ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Neşet ARSLAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Fakültesi - Bolu
Prof. Dr. Özer KOLSARICI	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Saime ÜNVER	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Sait ADAK	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Serkan URANBEY	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi - Çankırı
Prof. Dr. Suzan ALTINOK	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Temel GENÇTAN	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Tekirdağ
Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Doç. Dr. Alptekin KARAGÖZ	Aksaray Üniversitesi Fen Fakültesi - Aksaray
Doç. Dr. Ercüment Osman SARIHAN	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Hatay
Doç. Dr. İlhami BAYRAMİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi- Ankara
Doç. Dr. Melahat AVCI BİRSİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Doç. Dr. Muharrem KAYA	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi- Isparta
Yard. Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat F. - Çanakkale

* Bilim danışmanları alfabetik sıraya göre dizilmiştir.

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	20	SAYI NUMBER	2	2011
----------------	----	----------------	---	------

ISSN 1302-4310

**Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi
Hakemli Olarak Yılda İki Kez Yayınlanmaktadır**

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Aydın AKKAYA

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hamit KÖKSEL

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Mahir TURHAN

Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji

Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Sait ADAK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Temel GENÇTAN

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Mevlüt AKÇURA

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Muharrem KAYA

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	20	SAYI NUMBER	2	2011
----------------	----	----------------	---	------

ISSN 1302-4310

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Bisküvilik İçin Seçilmiş İleri Kademe Yumuşak Ekmeklik Buğday Hatlarının Kuru ve Sulu Koşullarda Verim ve Bazı Tane Özellikleri**
Yield and Some Grain Characteristics of Soft Bread Wheat Lines Selected for Cookie-Making in Rainfed and Irrigated Conditions
Y. Karaduman, R. Ercan 1
- Buğdayda Tohum İriliğinin Tane Verimi, Bitki Boyu ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkisi**
Effect of Wheat Seed Size on Plant Height Grain Yield and Several Quality Traits
S. Taner, S. Çeri, Y. Kaya, F. Partigöç, R. Ayrancı, E. Özer, S. Aydoğan 10
- Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Yaprak ve Un Rengi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi**
Determination of the Relationship among the some Characters with the Color of the Leaf and Flour in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars
A. Aydoğan, A. Gürbüz, A. Kaplan Evlice, K. Karaca 17
- Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Sulamanın Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Fenolojik Özellikler ve Verime Etkisi**
Effect of Irrigation at Different Growth Stages of some Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum* L.) on Phenological Characteristics and Yield
N. Kayan 24
- Makarnalık Buğdayda Farklı Cihazlarla Saptanan Renk Değerinin Kalite Yönünden Değerlendirilmesi**
Evaluation of Color Values in Durum Wheat Using Different Equipments in respect to Quality
A. Kaplan Evlice, H. Özkaya 33

Bisküvilik İçin Seçilmiş İleri Kademe Yumuşak Ekmeklik Buğday Hatlarının Kuru ve Sulu Koşullarda Verim ve Bazı Tane Özellikleri

*Yaşar KARADUMAN¹ Recai ERCAN²

¹ Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir
² Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: yasarkaraduman@hotmail.com

Geliş tarihi: 17.08.2011

Kabul tarihi: 05.12.2011

Öz

Ülkemizde hızla gelişen ve büyük bir ihracat potansiyeli olan bisküvi sektöründe ana hammadde olan unun dolayısıyla buğdayın kalitesinin istenilen standartlara uygun olmaması en önemli problemlerden biridir. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bisküvi sektörünün istediği verimi ve kalitesi yüksek buğday geliştirme çalışmaları ekmeklik buğday ıslah materyalinde 2003 yılından beri sürdürülmektedir. Bu çalışmada kuru ve sulu koşullarda bisküvilik buğday ıslah çalışmaları sonucu ileri kademeye gelmiş materyalin verim ve bazı tane özellikleri değerlendirilmiş ve öne çıkan hatlar belirlenmiştir. Aynı zamanda kuru ve sulu koşullarda verim ve tane özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Sulama ile yüksek tane fiziksel özellikleri, soyma sayısı ve PSI sertlik değerleri ile düşük protein miktarı ve SDS sedimentasyon değerleri elde edilmiştir. 3, 8, 9, 11, 12, 13 ve 14 no'lu hatlar sulu ve kuruda iyi bisküvilik kalite özellikleri ile ümit var bulunmuştur. 9, 11, 12 ve 13 no'lu hatların verim özellikleri hem kuru hem de suluda iyi durumdadır. 14 ve 8 no'lu hatların verimleri suluda iyi iken kuru koşullarda düşmüştür. 3 no'lu hat ise sadece kuruda daha iyi verim performansı göstermiştir. Seçilen hatlar 2009-2010 üretim yılında tekrar ekilmiştir. Kapsamlı analizleri sonrasında seçilen hat veya hatlar Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi'ne tescil için gönderilecektir

Anahtar Kelimeler: Bisküvilik buğday, tane, ıslah, kalite, hat

Yield and Some Grain Characteristics of Soft Bread Wheat Lines Selected for Cookie-Making in Rainfed and Irrigated Conditions

Abstract

One of the most important problems in biscuit sector which has been rapidly growing and has a great export potential in Turkey is that the quality of the flour which is the main raw material in biscuit and accordingly wheat is not suitable for standards. The studies on developing high yielding and high quality wheat demanded by biscuit sector have been going on in bread wheat breeding material in Transitional Zone Agricultural Research Institute since 2003. In this study, the yield and grain characteristics of the advanced material improved in the biscuit wheat breeding studies were evaluated and promising lines were determined in rainfed and irrigated conditions. The variation in the yield and grain characteristics was also investigated in both conditions. High kernel physical characteristics, pearling index and PSI hardness values and low protein content and SDS sedimentation values were obtained in irrigated condition. It was found that lines 3, 8, 9, 11, 12, 13 and 14 were promising with good cookie quality characteristics in rainfed and irrigated conditions. The yields of the lines 9, 11, 12 and 13 were better in both conditions. The yields of the lines 14 and 8 were high in irrigated condition but decreased in rainfed condition. The line 3 showed good yield performance only in rainfed condition. The selected lines were planted in 2009-2010 growing season again. After the further analysis the promising lines will be sent to Variety Registration and Seed Certification Center for registration.

Key Words: Biscuit wheat, grain, breeding, quality, line

Giriş

2008 yılı itibariyle ülkemiz için öngörülen bisküvilik buğday ihtiyacı yaklaşık olarak 335 bin tondur (Anonim, 2007a). Bisküvi sektörü sözü edilen bu miktarı karşılamakta sıkıntılar yaşamaktadır Sektörün ihtiyaçları göz önüne alınarak Aralık 2008 itibariyle Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) bisküvi sektörü ihtiyacını karşılamak üzere 50 bin ton buğday

ithalatı gerçekleştirmiştir (ETİ-TAM Gıda ikili görüşmeler). Bisküvi sektöründe üretim yapan 40'dan fazla firmaya ait 50 üretim tesisi bulunmaktadır. Toplam kapasiteleri 750 bin ton ve kapasite kullanım oranı ise % 75 olarak hesap edilmektedir. İç tüketimde artış hızı % 5-6 arasında değişmektedir. 1980 yılında 2 bin 700 ton olan bisküvi ihracatımız. 1997 yılında 182 bin ton ile zirveye çıkmış olmasına rağmen 1998 ve 2001 yıllarında ülkemizde

yaşanan ekonomik krizler ile gerilemeye başlamıştır. Günümüzde Batılı pazarlara da açılmaya başlayan ve yaklaşık 200 bin ton olan bisküvi ihracatında yüksek ürün kalitesi vazgeçilmez unsur haline gelirken düşük kaliteli ürünler nedeniyle ihracatta da sıkıntılar yaşanmaya başlamıştır. 600 bin ton civarında olan Türkiye bisküvi üretiminde (Anonim, 2004) bugünkü ihracat potansiyelimizin sürdürülebilmesi ve Batılı pazarlarda daha çok yer alınabilmesi için bisküvinin en önemli hammaddesi olan unun ve dolayısıyla da buğday kalitesinin çok büyük önemi vardır (Atlı 1999 ve Anonim, 2007b). Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bisküvilik buğday ıslah çalışmaları 2003 yılından beri sürdürülmekte olup bisküvilik kalitesi yönüyle seçilmiş hatlar bölge verim denemesi kademesine kadar gelmiş durumdadır (Anonim, 2010).

Bu çalışmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Buğday Islah Bölümü'nde yürütülen bölge verim denemesi kademesindeki bisküvilik kalite yönüyle seçilmiş ileri kademe yumuşak ekmeklik buğday hatlarının kuru ve sulu koşullarda verim ve bazı tane özellikleri ile bu özelliklerin değişimi değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan materyal 19 hat ve 5 çeşit olmak üzere 24 genotipten oluşmuştur. Araştırma materyali 2008-2009 yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün deneme tarlasında sulu ve kuru şartlarda 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre ekilmiştir.

Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve kuru denemede 500 adet/m² suluda 400 adet/m² tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları hasatta 1.2m x 5 m olacak şekilde ayarlanmış ve her parsel arasında 30 cm mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte her parselde 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. Sulu denemeye Mayıs ayının ortalarında ve sonunda (başaklanma başlangıcı ve süt olum dönemi) olmak üzere iki kez ve yaklaşık olarak toplam 120 mm sulama yapılmıştır. Yetiştirme periyodunda bitki boyu ve 1 Mayıs itibarıyla başaklanma gün sayısı gözlem ve ölçümleri alınmıştır. Ağustos ayı başında her parsel ayrı ayrı hasat edilmiş, temizlenmiş ve tartılarak parsel verimleri elde edilerek dekara verimler

bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve tane iriliği analizleri Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır. Tane rengi, Hunter Lab Colorflex cihazı ile belirlenmiştir. Örneklerde tane rengi ölçümü için L*, a* ve b* değerleri okunmuştur. L* değeri koyuluk-açıklık (aydınlık, 0-tam siyah 100-tam beyaz); a* değeri kırmızı ve yeşillik (a* değeri yükseldikçe kırmızı renk artmaktadır) ve b* değeri sarı ve mavilik (b* değeri yükseldikçe sarı renk artmaktadır) değerlerini göstermektedir. Tanede soyma sayısı değeri (Pearling indeks değeri) analizi yabancı maddelerinden temizlenmiş 20.0 g buğday örneğinde Strong Scott soyma aletinde soyularak belirlenmiştir (Özkaya ve Özkaya 2005). Perten 3100 kırma değirmeninde öğütülen tane örneklerinde protein miktarı analizi ICC standart no 105/1'e göre Kjeltex cihazı ile belirlenen toplam azotun 5.7 faktörü ile çarpılmasıyla elde edilen sonuçlara göre (Anonim, 1960) ve PSI sertlik değeri (Partikül büyüklük indeksi) Williams et al. (1986)'ya göre kalibre edilmiş FOSS NIRS 6500 spektroskopi cihazı ile belirlenmiştir. SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimentasyon değeri ise Pena et al. (1990)'da belirtilen metoda göre 25 ml'lik test tüpleri kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar JMP paket istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1'de araştırmada kullanılan materyalin orijin, ortalama başaklanma gün sayısı ve boy (sulu ve kuruda) değerleri görülmektedir. Boy değerleri kuruda 80.0-120.0 cm ve suluda 95.0-145.0 cm arasında değişirken kuruda ortalama 95.7 cm ve suluda 115.5 cm olmuştur. Başaklanma gün sayısı ise 1 Mayıs'tan itibaren 14-29 gün arasında değişmiş olup ortalama 23.4 gündür. Çizelge 2'de kuru koşullarda örneklerle ait tane verim değerleri görülmektedir. Kuru koşullarda tane verimi 273.5-437.5 kg/da arasında değişmiş ortalama 363.1 kg olmuştur. Kuruda 9 no'lu hat en yüksek tane verimi vermiştir. 11 ve 12 no'lu hatların tane verim değerleri 400.0 kg/da'nın üzerine çıkmıştır. 23, 2, 3, 13, Çetinel2000, Yıldız98 ve Bezostaja1 verim değerleri bakımından kuruda iyi durumdadırlar. Sulu koşullarda tane verimi ise 376.8-786.8 kg/da arasında değişmiştir. 13 ve 14 no'lu hatlar en yüksek verim ile dikkati çekmişlerdir. 17, 8, 12, 21, 16, 11, 4, 6, 9, 7, 23, 22, Çetinel2000 ve Yıldız98 verim

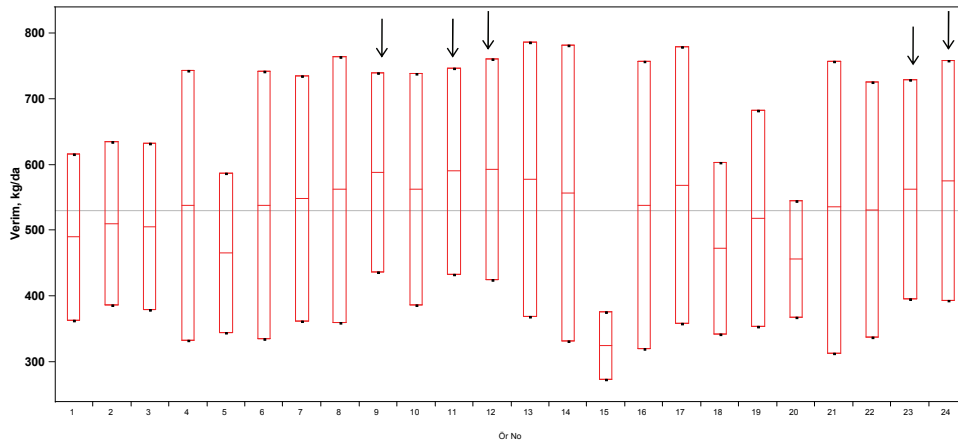
bakımından 700.0 kg/da'nın üzerinde iyi değere sahip olmuşlar ve aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 3). Şekil 1'de örneklerin kuru ve sulu koşullarda verim değerlerinin değişimi görülmektedir. 9, 11, 12 ve 23 no'lu

hatlar ve Çetinel2000 çeşidi suluda yüksek verimlerini kuru koşullarda da devam ettirmişlerdir.

Çizelge 1. Materyalin orijin, başaklanma gün sayısı ve sulu ve kuruda ortalama boy değerleri*

Örnek No	Orijin	BGS gün	Boy (sulu) cm	Boy (kuru) cm
1	07-08 Kövd-42	26	140.0	85.0
2	07-08 Kövd-136	16	135.0	95.0
3	07-08 Kövd-261	26	145.0	105.0
4	07-08 Sgb-95	26	115.0	90.0
5	Gerek79	15	120.0	95.0
6	07-08 Sgb-97	27	110.0	90.0
7	07-08 Sgb-230	17	120.0	90.0
8	07-08 Svd-37	17	105.0	85.0
9	07-08 Svd-38	17	110.0	90.0
10	Yıldız98	14	95.0	80.0
11	07-08 Svd-44	26	110.0	105.0
12	07-08 Bvd-b-21	17	115.0	110.0
13	07-08 Sbv-b-24	27	100.0	95.0
14	07-08sbvd-bis 1	27	110.0	110.0
15	Ak702	29	113.0	99.0
16	07-08sbvd-Bis 2	27	105.0	95.0
17	07-08sbvd-Bis 4	26	110.0	90.0
18	07-08sbvd-Bis 14	28	135.0	120.0
19	07-08sbvd-Bis 17	27	115.0	85.0
20	Bezostaja1	26	115.0	105.0
21	07-08sbvd-Bis 18	27	115.0	90.0
22	07-08sbvd-Bis 19	26	95.0	80.0
23	07-08sbvd-Bis 24	26	125.0	100.0
24	Çetinel2000	26	105.0	100.0
Minimum		14	95.0	80.0
Maksimum		29	145.0	120.0
Ortalama		23.4	115.5	95.7

* 3 tekrür ortalamasına göre BGS: Başaklanma Gün Sayısı



Şekil 1. Kuru ve suluda örneklere ait verim değerlerinin değişimi

Kuru koşullarda materyalde 1000 tane ağırlığı 23.0-33.5 g; hektolitre ağırlığı 71.1-80.6 kg; soyma sayısı değeri % 20.1-39.5; PSI sertlik değeri % 59.8-83.9; SDS sedimentasyon değeri 7.2-13.7 ml; protein miktarı % 9.7-11.7; L* değeri 50.6-62.7; a* değeri 7.9-10.9; b* değeri 24.4-31.5; 2.8 mm elek üstü değeri % 1.2-37.5; 2.5 mm elek üstü değeri % 33.0-59.4 ve 2.2 mm elek üstü değeri % 16.1-53.6 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Bezostaja1 çeşidinde hektolitre ağırlığı 80.0 kg'ın üzerine çıkmıştır. 2, 3, 7 no'lu hatlar ve Gerek79 ve Ak702 çeşitleri hektolitre ağırlığı bakımından yüksek değer veren örneklerdir. 9 no'lu hat en yüksek 1000 tane ağırlığına sahiptir. 1, 2, 3, 7, 8, 12 no'lu hatlar ve Bezostaja1 çeşidi 1000 tane ağırlığı bakımından iyi durumda olan diğer genotiplerdir. 1000 tane ağırlığı yüksek olan örneklerin tane iriliği değerleri de yüksek bulunmuştur. İnce tekstürlü geniş yayılmaya sahip bisküvi üretilmesini sağlayan düşük proteinli, küçük partikül iriliğine sahip yumuşak buğday unları bisküvilik için iyi kalitede un olarak görülmektedir (Gainess 1993, Finney 1989, Yamazaki 1959, Pomeranz and Williams 1990). Tane sertliğinin genetik yapıya bağlı olduğu, tane endospermdeki proteinler ve nişasta arasındaki bağlantının sonucu olarak ortaya çıktığı ve buğdayın hangi amaçla kullanılacağını gösteren önemli bir veri olduğu (Özkaya ve Özkaya 2005); protein-nişasta birleşme yüzeyinde sert buğdayların özel bir çözünen protein ihtiva ettiği fakat bunun yumuşak buğdaylarda bulunmadığı (Pomeranz and Williams 1990, Barlow et al. 1973); ayrıca yumuşak buğdaylarda endospermdeki nişasta granüllerinin yüzeyinde yapışkanlık özelliği olmayan "friabilin" adlı düşük molekül ağırlıklı bir proteinin bulunduğu, bu proteinin nişasta granüllerinin protein matriksinden kolayca ayrılmasını sağladığı ve protein-nişasta arasındaki bağı zayıflattığı; tane sertliğinin belirlenmesinde kullanılan yüksek PSI sertlik değerlerinin bisküvi ve kek üretimine uygunluğu gösterdiği ifade edilmiştir (Nelson and Lowing 1963). Kuruda PSI sertlik değerlerine bakıldığında 14 ve 12 no'lu hatlar en yumuşak hatlar olarak dikkati çekmektedir. 3, 23, 22, 11, 4, 13, 6 no'lu hatlar ile Ak702 ve

Yıldız98 çeşitleri PSI sertlik değeri açısından yüksek değer vermişlerdir. Ekmeklik kalitesi iyi olan Bezostaja1 çeşidinin PSI sertlik değeri oldukça düşük bulunmuştur. Yine 7 ve 17 no'lu hatlarında Bezostaja1 kadar olmasa da PSI sertlik değeri kuruda diğer hat ve çeşitlerden düşük olmuştur. Soyma sayısı değerleri 10.0-21.0 olanlar çok sert, 22.0-26.0 olanlar sert, 27.0-31.0 olanlar az yumuşak, 32.0-37.0 olanlar yumuşak ve > 37.0 olanlar ise çok yumuşak olarak değerlendirilmektedir (Özkaya ve Özkaya 2005). Soyma sayısı değerlerine bakıldığında 14 no'lu hat çok yumuşak; 3, 6, 8, 9, 11, 12, 22 ve 23 no'lu hatlar yumuşak; 4, 21, 2, 19, 13, 16, 18, 1, Yıldız98, Çetinel2000, Gerek79 ve Ak702 az yumuşak; Bezostaja1 çok sert ve 7 ve 17 no'lu hatlar ise sert olarak değerlendirilebilir. Çalışmada soyma sayısı değerleri PSI sertlik değerleri ile uyumlu bulunmuştur. Bisküvilik yumuşak buğdayda yerli ve yabancı üreticiler tarafından istenilen tane protein miktarının % 9.0-11.5 arasında olması önerilmiştir (Souza and Kweon 2010). 12 ve 3 no'lu hatlar en düşük tane protein miktarına sahiplerdir. 9, 11, 13, 1, 8, 2, 7 ve 14 no'lu hatlar ile Gerek79 çeşidinde tane protein miktarı % 10.5'in altında bulunmuştur (Çizelge 2). Elektroforetik ve enstrümental analiz gerektiren glutenin belirlemeye göre daha pratik olan Zeleny ve SDS sedimentasyon testleri (Axford et al. 1979) bir çok araştırma kuruluşu tarafından, glutenin miktarının, ya da dolaylı olarak gluten gücünün, yarı kantitatif tahmininde kullanılmaktadır. SDS sedimentasyon testlerinin çevreden çok kalıtımın etkisinde olduğu değişik araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Zeleny 1971; Atlı 1987). Pena et al. (1990) tarafından geliştirilen CIMMYT SDS metodu ıslah programlarında kullanılmakta olup; ekmeklik buğday kalite değerlendirilmesinde kullanılan 10.0 ml'nin altının zayıf ekmeklik olarak değerlendirildiği kriterin bisküvilik değerlendirme için tercih edilebileceği düşünülmektedir. 17, 18 ve Bezostaja1 dışında örneklerin SDS sedimentasyon değerleri 10.0 ml'nin altında gerçekleşmiştir. 14, 11, 8, 9, 2, 13 ve 12 hatlar denemede en düşük değer veren örnekler olmuşlardır (< 8.0 ml).

Çizelge 2. Kuru denemede örneklerin verim ve bazı tane özellikleri

Ör no	Verim (kg/da)	1000 tane ağırlığı (g)	Hektolitreye ağırlığı (kg/hL)	Soyma sayısı (%)	PSI sertlik %	SDS sedim ml	Protein miktarı (%)**	Renk değerleri			Tane iriliği (%)		
								L*	a*	b*	2.8 mm	2.5 mm	2.2 mm
1	363.7	30.7	77.1	27.5	77.7	8.4	10.0	62.0	7.9	28.9	21.5	59.4	17.4
2	387.0	30.0	78.0	29.1	78.2	7.4	10.1	60.5	8.8	30.0	23.9	51.6	21.8
3	379.9	29.5	78.8	31.8	81.1	9.8	9.8	60.9	9.1	30.8	35.2	47.4	16.1
4	333.9	24.1	74.3	30.8	78.7	8.9	11.3	61.2	8.5	29.5	3.0	36.8	47.3
5	345.4	26.1	78.4	29.6	77.9	8.5	9.9	60.9	9.2	31.5	9.8	46.7	36.8
6	335.9	24.7	74.5	33.3	78.4	8.1	10.8	61.1	8.7	30.0	4.2	36.4	46.7
7	362.3	29.4	79.0	24.5	71.5	8.9	10.3	62.7	8.0	29.1	23.5	52.5	22.0
8	360.1	31.6	75.8	32.7	75.5	7.4	10.0	62.0	8.9	31.1	34.9	42.0	19.7
9	437.5	33.5	75.7	34.3	76.2	7.8	9.9	61.6	8.9	31.1	37.0	41.6	18.7
10	386.8	24.1	72.8	29.9	78.6	8.3	10.8	61.9	8.3	29.9	7.7	41.3	40.5
11	434.1	28.2	73.9	32.6	78.8	7.3	9.9	62.1	8.6	30.4	12.1	45.5	33.9
12	425.2	33.2	77.4	33.3	83.1	7.8	9.7	60.2	9.0	30.6	37.5	41.7	18.6
13	369.1	23.9	71.1	28.3	78.5	7.5	10.0	62.0	8.5	29.4	3.1	38.3	45.1
14	332.2	28.9	74.1	39.5	83.9	7.2	10.3	62.2	8.9	30.9	19.0	46.3	28.0
15	273.5	25.0	78.1	27.7	79.6	8.1	10.5	61.4	8.8	30.4	4.6	46.6	41.9
16	320.2	23.0	72.8	28.3	75.8	9.0	11.7	60.9	9.0	30.4	1.2	34.0	49.2
17	358.7	24.5	72.6	26.5	71.8	10.2	11.2	60.0	9.1	30.6	4.5	36.5	44.6
18	343.2	24.4	76.9	28.0	74.8	11.5	11.2	60.8	8.8	29.8	1.3	33.0	53.6
19	354.4	25.4	73.8	28.8	77.1	9.7	11.3	61.1	8.6	29.9	8.7	39.6	41.7
20	368.0	30.0	80.6	20.1	59.8	13.7	11.0	50.6	10.1	24.4	20.6	49.2	26.2
21	314.0	23.8	73.4	30.0	77.7	8.7	11.2	61.4	8.7	29.7	6.7	44.2	38.9
22	337.5	24.9	75.0	32.1	79.2	8.0	11.1	60.3	8.8	29.9	8.6	43.0	35.8
23	396.5	26.5	75.1	33.6	79.7	9.2	11.2	55.4	10.9	27.6	17.3	44.9	31.2
24	394.3	26.3	74.1	29.0	75.2	8.6	11.3	60.6	8.6	29.6	4.5	38.1	47.1
D.K. %	13.6	7.5	1.4	8.6	2.1	17.9	10.3	2.1	2.0	3.0	55.3	17.4	21.4
A.Ö.F. (0.05)	70.8	3.8	1.7	4.3	2.7	2.6	1.8	2.1	0.3	1.4	13.2	12.2	12.2

*Kuru madde üzerinden verilmiştir

** N x 5,7 faktör ile hesaplanmış ve kuru madde üzerinden verilmiştir

Çizelge 3'e bakıldığında sulu koşullarda 1000 tane ağırlığı 26.5-44.3 g; hektolitreye ağırlığı 76.3-82.4 kg;; soyma sayısı % 28.1-37.5; PSI sertlik değeri % 59,2-80.6; SDS sedimentasyon değeri 5.0-11.6 ml; protein miktarları % 8,3-12,9; L* değeri 50.3-62.3; a* değeri 8.0-11.6; b* değeri 24.5-32.2; 2.8 mm elek üstü değeri % 9.9-82.0; 2.5 mm elek üstü değeri % 13.9-50.8; 2.2 mm elek üstü değeri % 3.0-36.9 arasında değişmiştir. 8, 14, 9, 12, 3, Bezostaja1 ve Çetinel2000 40.0 g'ın üzerinde 1000 tane ağırlığı; Bezostaja1, 7, 3, 22, 1, 23 ve 2 no'lu hatlar yüksek hektolitreye ağırlığı ile dikkati çeken örnekler olmuşlardır. 3 no'lu hat tane iriliği bakımından en iyi

durumda olan hattır. Hektolitreye ve 1000 tane ağırlıkları yüksek olan örneklerin tane irilik değerleri de genel olarak yüksek bulunmuştur. Suluda PSI sertlik değerleri bakıldığında 14 no'lu hat kuruda oldu gibi en yumuşak hat olarak görülmüştür. 11, 12, 13, 4, 6 hatlar ile Yıldız98 ve Gerek79 çeşitlerinin PSI sertlik değerleri yüksektir. Suluda soyma sayısı değerleri kuruya göre yükselmiştir. 6 ve 9 no'lu hatlar ile kuruda sert tane yapısı olan 17 no'lu hat çok yumuşak tane yapısına sahip olmuştur. 14, 12, 8, 11, 3 ve 23 no'lu hatlarında soyma sayısı değerleri yüksektir. Kuruda olduğu gibi suluda da Bezostaja1 ve 7 no'lu hattın soyma sayısı değerleri en düşük

Çizelge 3. Sulu denemede örneklerin verim ve bazı tane özellikleri

Ör. no	Verim kg/da	1000 tane ağırlığı g	Hektolitreye ağırlığı kg/hL	Soyma sayısı %	PSI sertlik %	SDS sedim ml	Protein miktarı %	Renk değerleri			Tane iriliği (%)		
								L*	a*	b*	2.8 mm	2.5 mm	2.2 mm
1	616.7	38.6	79.8	31.6	73.9	7.5	10.3	59.7	8.1	29.0	66.5	25.2	6.7
2	634.7	36.7	79.2	33.2	76.1	8.6	10.7	58.5	8.9	29.5	45.0	41.7	11.9
3	632.6	41.5	80.1	36.0	77.3	8.2	10.1	59.4	9.1	29.6	82.0	13.9	3.0
4	743.1	34.7	79.0	35.7	78.3	7.9	10.3	59.5	8.9	30.2	36.1	46.0	15.3
5	587.5	33.5	76.5	33.9	78.7	6.6	9.7	60.1	8.8	30.2	44.8	38.5	13.8
6	742.0	34.8	78.0	37.4	78.2	7.1	9.9	60.3	8.7	30.6	31.5	49.8	15.4
7	735.7	37.5	80.3	28.3	72.0	7.1	9.9	61.5	8.0	29.6	65.7	28.3	4.9
8	764.7	44.3	78.7	36.5	75.5	5.4	8.7	62.3	8.5	31.1	69.4	23.2	5.2
9	739.8	42.6	78.3	37.5	76.1	5.4	8.8	61.6	8.4	30.8	62.9	28.7	6.3
10	739.0	33.8	76.6	35.2	80.1	6.1	9.2	61.5	8.4	30.5	44.9	39.0	14.1
11	746.7	39.6	77.3	36.4	79.1	5.6	8.3	60.9	8.9	30.9	50.4	34.3	11.1
12	761.2	41.6	78.9	36.8	78.9	5.0	8.7	58.5	9.1	30.3	72.3	22.0	4.2
13	786.8	36.1	76.3	34.6	78.4	5.6	8.7	61.3	8.8	30.1	46.4	37.9	13.6
14	782.0	42.7	78.9	36.8	80.6	6.8	9.7	60.2	8.9	30.3	64.9	26.5	7.6
15	376.8	26.5	77.4	30.3	77.4	11.5	12.9	58.3	9.4	29.1	9.9	46.3	36.9
16	757.8	35.4	77.6	35.5	77.3	7.5	9.8	60.8	8.9	31.5	38.3	43.6	16.8
17	779.7	38.3	78.4	37.3	73.2	7.4	9.6	61.0	8.8	32.2	59.0	28.9	10.4
18	604.2	33.0	79.0	33.8	75.0	8.2	10.1	60.0	9.2	31.0	28.6	50.8	17.1
19	683.4	35.3	77.0	34.5	77.7	7.3	9.7	61.1	8.5	30.1	43.1	37.8	14.7
20	545.2	42.1	82.4	28.1	59.2	11.6	11.0	50.3	10.2	24.5	78.0	18.0	3.3
21	757.9	35.7	78.8	35.0	75.5	6.8	9.6	61.0	8.6	30.5	47.7	40.3	10.1
22	725.5	37.7	79.9	33.9	76.0	5.9	9.4	57.9	9.3	30.4	64.6	24.3	8.0
23	729.3	39.6	79.5	35.8	77.6	8.2	9.9	54.3	11.6	28.5	74.9	19.9	4.1
24	758.2	41.1	78.3	34.8	74.4	5.9	9.2	61.2	8.2	30.3	47.3	41.3	9.8
D.K. %	9.7	6.1	1.0	9.7	2.3	12.0	6.5	1.6	1.8	2.7	17.5	13.8	40.1
A.Ö.F. (0.05)	97.3	4.3	1.3	5.5	2.9	1.4	1.1	1.6	0.3	1.4	15.3	7.6	7.4

* Kuru madde üzerinden verilmiştir

** N x 5.7 faktör ile hesaplanmış ve kuru madde üzerinden verilmiştir

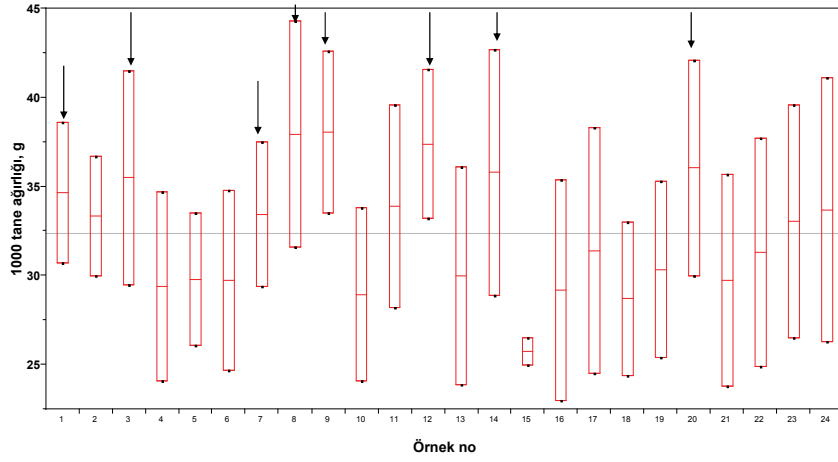
olmuştur. Suluda Ak702 çeşidinde yatma olmuş ve çok zayıf tane yapısı elde edildiğinden tane protein miktarı da yükselmiştir. Suluda protein miktarı bakımından 8, 9, 11, 12 ve 13 no'lu hatlar % 9.0'ın altında değer vermişler ve aynı grupta yer almışlardır. Kuruya göre suluda SDS sedimentasyon değerleri daha düşüktür. Bezostaja1 ve Ak702 dışında SDS sedimentasyon değerleri genel olarak düşük olmuştur. 8, 9, 11, 12, 13, 22 hatlar ile Yıldız98 ve Çetinel2000 çeşitlerinde SDS sedimentasyon değerleri çok düşük bulunmuştur.

Şekil 2'de örneklerin kuru ve sulu koşullarda 1000 tane ağırlığı değerlerinin

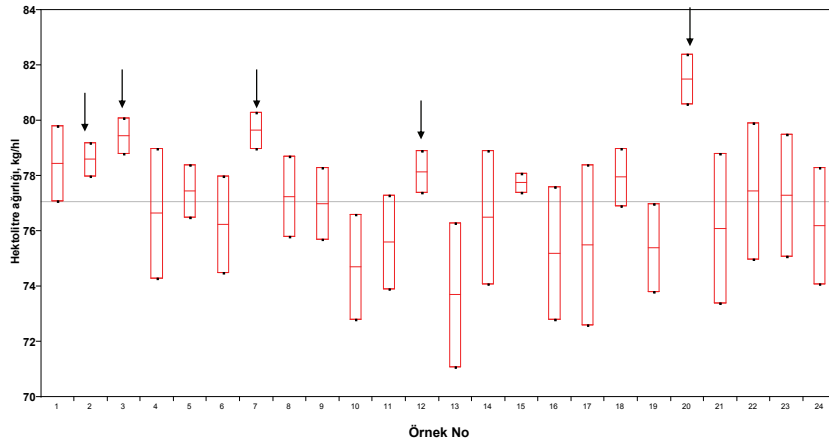
değişimi görülmektedir. 14, 9, 12, 3, 8, 1, 7 ve Bezostaja1 sulu ve kuru koşullarda 1000 tane ağırlığı değerleri iyi durumdadır. Şekil 3'de örneklerin kuru ve sulu koşullarda hektolitreye ağırlığı değerlerinin değişimi verilmiştir. Bezostaja1, 7, 3, 2, 12 no'lu örneklerin sulu koşullarda olduğu gibi kuruda da hektolitreye ağırlıkları iyi durumdadır. Şekil 4'te soyma sayısı değerleri bakımından sulu ve kuru koşullarda değerlerin değişimi görülmektedir. 14, 23, 9, 6, 8, 12, 11, 3 ve 22 no'lu hatlar sulu koşullardaki yüksek soyma sayısı değerlerini kuru koşullarda da devam ettirmişlerdir. 3, 8, 9, 11, 12, 13 no'lu hatlar ile Gerek79 çeşidi sulu ve kuru koşullarda düşük protein miktarına sahip olmuşlardır (Şekil 5).

3, 4, 6, 11, 12, 13, 14, 19, 23, Gerek79, Ak702 ve Yıldız98 sulu ve kuruda yüksek PSI sertlik değerlerini devam ettirmişlerdir (Şekil

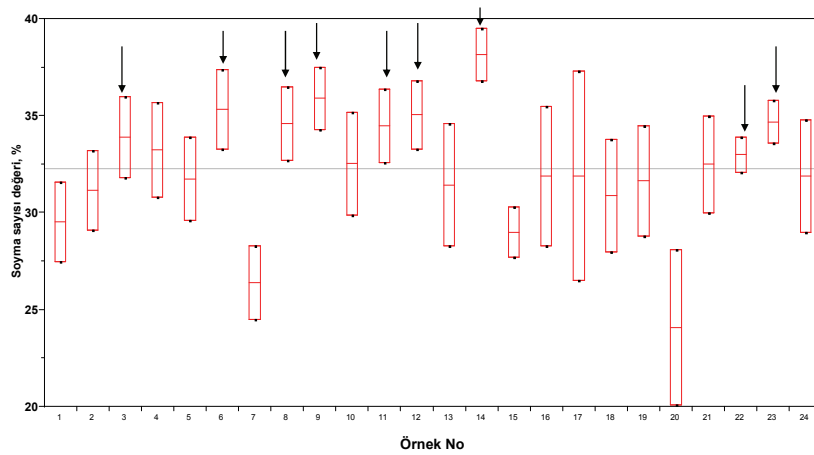
6). 8, 9, 11, 12, 13, 14 no'lu hatlar hem sulu hem kuruda daha düşük SDS sedimentasyon değerleri ile dikkat çekmişlerdir (Şekil 7).



Şekil 2. Kuru ve suluda örneklere ait 1000 tane ağırlığı değerlerinin değişimi

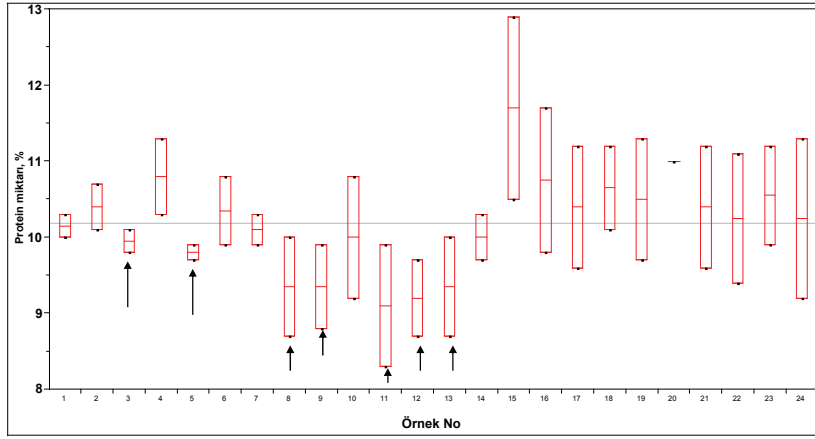


Şekil 3. Kuru ve suluda örneklere ait hektolitre ağırlığı değerlerinin değişimi

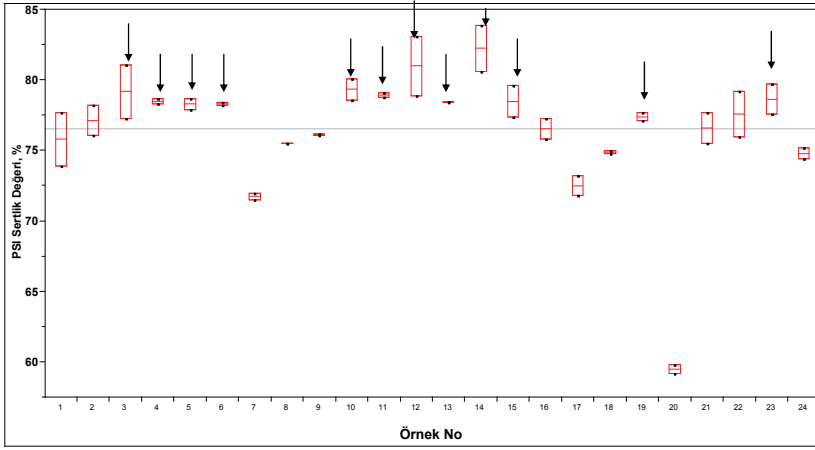


Şekil 4. Kuru ve suluda örneklere ait soyma sayısı değerlerinin değişimi

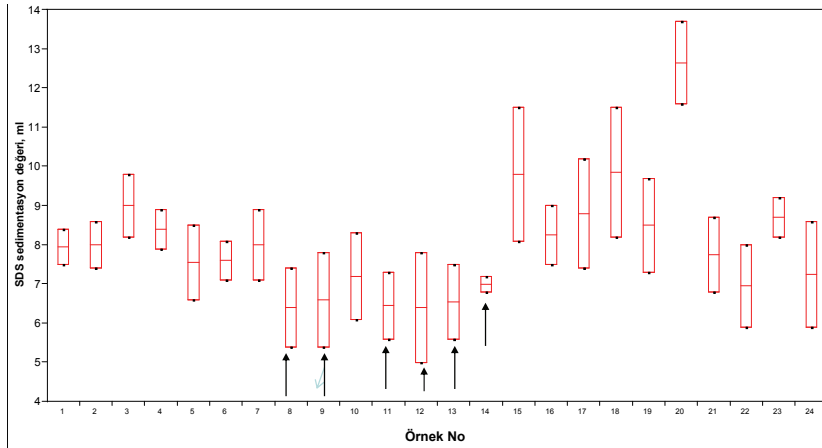
KARADUMAN ve ERCAN "Bisküvilik İçin Seçilmiş İleri Kademe Yumuşak Ekmeklik Buğday Hatlarının Kuru ve Sulu Koşullarda Verim ve Bazı Tane Özellikleri"



Şekil 5. Kuru ve suluda örneklere ait protein miktarı değerlerinin değişimi



Şekil 6. Kuru ve suluda örneklere ait PSI sertlik değerlerinin değişimi



Şekil 7. Kuru ve suluda örneklere ait SDS sedimentasyon değerlerinin değişimi

Sonuç

Sulama sonucunda tane fiziksel özellikleri artmış, bisküvilik kalite için istenilen düşük protein miktarı ve SDS sedimentasyon değeri ile yüksek PSI sertlik ve soyma sayısı değerleri elde edilmiştir. Bu kalite kriterlerine göre 3, 8, 9, 11, 12, 13, 14 no'lu hatların sulu ve kuruda iyi bisküvilik kalite özellikleri ile dikkati çekmişlerdir. Bu hatlar içerisinde 3, 8, 9 ve 12'nin 1000 tane ve hektolitreye ağırlıkları da her iki koşulda da iyi iken 13 no'lu hattın düşük; 11 ve 14 no'lu hatların suluda iyi bulunmuştur. Bu hatların verim değerlerine bakıldığında 9, 11, 12, 13 no'lu hatlar hem sulu hem kuruda; 3 no'lu hat kuruda; 8 ve 14 no'lu hatlar ise suluda yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Seçilen hatlar 2009-2010 üretim yılında tekrar ekilmiştir. Kapsamlı bisküvilik analizleri devam eden hatlardan seçilen hat/hatlar Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezine tescil için gönderilecektir.

Teşekkür

Çalışmanın yürütülmesinde katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Hamit Köksel ve Prof. Dr. Berrin Özkaya'ya; materyalin seçimi ve tarla denemelerin planlanmasında destek olan Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İslah ve Genetik Bölüm Başkanı Dr. Necmettin BOLAT'a; tarla gözlemlerinin alınmasında, hasat ve materyalin hazırlanmasında yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Mustafa ÇAKMAK'a ve laboratuvar çalışmalarına katılan tüm Kalite ve Teknoloji Bölümü çalışanlarına ve ayrıca laboratuvar imkanlarından faydalanmamızı sağlayan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kalite ve Teknoloji Bölüm Başkanı Turgay ŞANAL'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 1960. International Association For Cereal Chemistry ICC Standart No:105.
- Anonim, 2004. Argemar Araştırma Bisküvi. Yenipara, s:7. <http://www.argemar.com/biskuvi.htm>. (erişim tarihi: 30.06.2008.)
- Anonim, 2007a. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) verileri.
- Anonim, 2007b. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Buğday İslah Proje Raporları.
- Anonim, 2010. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Buğday İslah Proje Raporları.
- Atlı A. 1987. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 443-455. Bursa.
- Atlı A, 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Hububat Sempozyumu, s:498-506, Konya.
- Axford, D.W.E, McDermott, E.E., Redman, D.G., 1979. Note on the sodium dodecyl sulphate test of bread-making quality: comparison with Pelsenke. Cereal Chemistry 56:582-584.
- Barlow, K.K., Buttrose, M.S., Simmonds, D.H., and Wesk, M., 1973. The nature of the starch-protein interface in wheat endosperm. Coral Chem. 63:379-380.
- Gainess, C.S., 1993. Collaborative studies on the baking quality of cookie flour by wire-cut type formulations AACC Methods 10-53 and 10-54. Cereal Foods World, 38, 28-30.
- Finney, P.L., 1989. Soft wheat view from the Eastern United States, Cereal Foods World 34(9), 682-687.
- Özkaya H. ve Özkaya B., 2005. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. A.Ü. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Bölümü Gıda Teknolojisi Yayınları:31. 157 s, Ankara.
- Nelson, C.A., and Lowing, H.J., 1963. Mill Stream Analysis, Its importance In Milling Special Flours. Cereal Sci. Today. 8:301-306.
- Pomeranz. Y. and Williams. P.C.. 1990. Wheat Hardness: Its Genetics. Structural and Biochemical Background Measurement and Significance. 471-544. In:Y. Pomeranz. Advances In Cereal and Technology. Vol X. American Association of Cereal Chemists (AACC) St. Paul Minnesota, USA.
- Pena, R.J., A. Amaya, S. Rajaram and A. MUjeb-Kazi, 1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. Journal of cereal science, 12:105-112. AGRIS 92-063033.
- Souza, E., Kweon, M., 2010. Annual Report. USDA Soft Wheat Quality Laboratory Website. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service Soft Wheat Quality Laboratory 1680 Madison Avenue Wooster, OH 44691.
- Williams, P.C., El-haramein, F.J., Nakkaoul, H., Rihawi, S., 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA. 142 s. Aleppo, Syria.
- Uluöz. M.. 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları Yayın: 57, İzmir.
- Yamazaki, 1959. Flour granularity and cookie quality. II. Effect of Change in granularity in cookie characteristics. Cereal Chemistry. 36, 52-54.
- Zeleny, L., 1971. Criteria of wheat quality, in Wheat Chemistry and Technology. Ed by Y.Pomeranz, AACC St Paul, MN, USA.

Buğdayda Tohum İriliğinin Tane Verimi Bitki Boyu ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkisi

Seyfi TANER*, Sait ÇERİ, Yüksel KAYA, Fevzi PARTİGÖÇ
Ramazan AYRANCI, Emel ÖZER, Seydi AYDOĞAN

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya
Sorumlu Yazar e-posta: seyfitaner@yahoo.com

Geliş tarihi: 24.08.2011

Kabul tarihi: 04.11.2011

Öz

Bu çalışma, Orta Anadolu Bölgesindeki Konya iline bağlı İçeri Çumra'da iki ayrı deneme halinde (biri sulu, diğeri kuru şartlarda) 4 ekmeklik buğday çeşidi (Konya 2002 ve Göksu 99 sulu; Karahan 99 ve Gerek 79 Kuru) kullanılarak ve 2.00 mm, 2.25 mm, 2.50 mm ve 2.75 mm elek üstü tohumları tesadüf blokları planında bölünmüş parseller deneme deseninde, 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Kuru ve sulu şartlarda çeşitler arasında verim, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanedeki protein oranı, SDS miktarı ve gluten oranı istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Kuru şartlarda bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği, SDS miktarı ve gluten miktarına tohum iriliğinin herhangi bir etkisi olmazken, sulanan şartlarda bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve gluten miktarına istatistiksel anlamda bir etkisi olmuştur. Çalışmaya göre buğdayda verim artışı sağlayabilmek için iri tohum kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, tohum iriliği, tane verimi, bitki boyu, buğday kalitesi

Effect of Wheat Seed Size on Plant Height Grain Yield and Several Quality Traits

Abstract

The study was conducted on rainfed and irrigated conditions in İçeri Çumra, Central Anatolia. Four bread wheat varieties (Karahan 99 and Gerek 79 for rainfed, Konya 2002 and Göksu 99 for irrigated) were used with 2.00, 2.25, 2.50 and 2.75 mm seed size, using Split Blok Design with 3 replications. Yield, plant height, test weight, thousand kernels protein, SDS and gluten were found significantly important between varieties. There was not any effect of seed size on rainfed condition on plant height, thousand kernels, test weight, protein, SDS and gluten, on the other hand, the effect of seed size was significantly important on thousand kernels, test weight and gluten on irrigation condition. According to the study big sized seed should be used for higher yield on wheat.

Key Words: Bread wheat, seed size, grain yield, plant height. wheat quality

Giriş

Ülkemizde, üreticilere sertifikalı buğday tohumluğu tedariği tohumluk üreten kamu ve özel kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Üreticiler daha yüksek verim ve kalite için kendine döllenmiş tahıl grubunda tohumluklarını 2-3 yılda bir yenilemek durumundadırlar. Aksi takdirde çeşitte meydana gelen genetik bozulma ve diğer çevre faktörlerinden kaynaklanan önemli ölçüde verim kayıpları ve kalite de bozulmalar meydana gelmektedir. Tohumluğun diğer tür ve cinslerden, yabancı maddelerden temiz olması yanında elenerek aynı büyüklüklerde tohumluk elde edilmesi yeterli olmamakta, ayrıca tohumluğun belli bir irilik sınıfında olması gerekmektedir.

Bu konu ile yapılmış bazı çalışmalara ait bilgiler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Beletskii ve ark. (1969), Rusya'da buğday ve arpa çeşitlerinin tohumluklarını iri, orta ve küçük olmak üzere farklı tohum iriliklerine ayırarak yaptığı çalışmanın sonucunda; iri ve orta taneli tohumların birim alan tane verimlerinin birbirlerine yakın, küçük taneli tohumların ise belirgin bir şekilde düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Randhawa ve ark. (1973), Hindistan'da buğdayla yaptıkları bir çalışmada; tohum iriliğinin çimlenme üzerine etkisinin bulunmadığını, ancak tohum iriliğindeki artışın bitki boyu, bitkide kardeş sayısı ve saplı ağırlığını belirgin bir şekilde artırdığını bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (1975), arpada yaptıkları bir çalışmada; iri tohumluğun ilk gelişme devresini

hızlandırdığını, bitkide kardeş sayısı ve birim alan tane verimini artırdığını, ayrıca tohum iriliği ile birim alan tane verimi arasında olumlu bir ilişkinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Avcı ve ark. (1987), beş farklı buğday çeşidinin ve değişik tohum iriliklerinin araştırıldığı bir denemede tohum iriliğinin bütün çeşitlerde verim artışı sağladığını ortaya koymuşlardır.

Pavez Saa(1989) İspanya'da farklı boyuttaki ekmeklik buğday tohumları ile yaptığı çalışmada, iri tohumların küçük tohumlara oranla bitkide daha fazla fertil başak verdiği, bitki boyunun uzun olduğu ve 1000 tane ağırlığının daha fazla olduğunu açıklamıştır.

Spilde (1989) tohum iriliğinin çimlenmeye etkisinin olmadığını ancak büyüm-gelişme ve verimde etkili olduğunu belirterek iri tohumların küçük tohumlara göre fide gelişiminin daha hızlı, bitkideki fertil kardeş sayısının fazla olduğunu ve verimin arttığını bildirmiştir.

Main ve Nafziger (1994) iri tohumların çevresel stres şartlarından özellikle kurak şartlarda avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Ünver (1995) 1992-93 yıllarında Ankara şartlarında iki ekmeklik (Gerek 79 ve Bezostaja 1) ve iki makarnalık (Kunduru 1149 ve Çakmak 79) buğday çeşidi ile yaptığı çalışmada; üç farklı elek boyu kullanarak buğday tanelerini 2.5 mm, 2.5-2.8 mm arası ve 2.8-3.0 mm arası tohum iriliklerine ayırmıştır. Çeşitlere göre değişmekle birlikte farklı irilikteki tohumlardan alınan verimlerin farklılık gösterdiğini, çeşit x tane iriliği interaksyonunun önemli olduğunu belirterek, kullanılan çeşidin genetik özelliği yanında tane iriliğinin de birim alan tane veriminde olumlu etkisi bulunduğunu ve en yüksek verimin 2.8-3.0 mm irilikteki tohumlardan elde edildiğini açıklamıştır.

Khan ve ark. (2000), Pakistanda kuru şartlarda yaptıkları bir çalışmada iri tohumların metrekaredeki bitki sayısını ve verimi artırdığını bildirmişlerdir.

Barut (2003) Konya şartlarında yetiştiriciliğinin tamamen yağışa dayalı olarak, üç yulaf çeşidi ile ikisi kışlık biri yazlık olma üzere üç farklı ekim zamanı ve üç farklı tohum iriliği (<2.0 mm, >2.0 mm ve >2.2 mm) uygulanarak yapılan çalışmaya göre; çeşitlerin iri tohumluklarının

kullanılmasının verim üzerinde belirleyici olduğunu belirtmiştir.

Akıncı ve Yıldırım (2007) Diyarbakır şartlarında Ceylan 95 makarnalık buğdayında 5 farklı elek grubu ile yaptıkları çalışmada; çimlenme oranları, çıkış oranı, başaklanma süresi, başak uzunluğu, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve tane verimi yönüyle tohum irilikleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit etmişler. İri taneli tohumların çimlenme hızı ve çıkış oranları küçük taneli tohumlara göre daha yüksek bulunmuş, küçük taneli tohumların çıkış oranındaki azlık nedeniyle birim alandaki bitki sayısı az olduğundan, başak ve başak özellikleri yanında 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı değerlerinin daha yüksek olduğunu; tane verimi açısından ise en yüksek değeri 2.80 mm'lik irilikten aldıklarını ve bitki boyunun tane iriliğinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2003-2004 yetiştirme sezonunda Orta Anadolu Bölgesindeki, Konya iline bağlı İçeri Çumra'da iki ayrı deneme halinde (biri sulu, diğeri kuru şartlarda) 4 ekmeklik buğday çeşidi (Konya 2002 ve Göksu 99 sulu; Karahan 99 ve Gerek 79 Kuru) kullanılarak tesadüf blokları planında bölünmüş parseller deneme deseninde, ana parsellere çeşit alt parsellere tohum irilikleri koyularak 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Orta Anadolu' nun sulu ve kuru alanları ile Geçit Bölgelerine önerilen; Göksu 99, Konya 2002, Karahan 99 ve Gerek 79 ekmeklik buğday çeşitlerinin 2.00 mm, 2.25 mm, 2.50 mm ve 2.75 mm elek üstü tohumları kullanılmıştır. Deneme ekimleri 8,4 m² lik parsellere Ekim ayının 2. haftasında metrekareye sulu da 450, kuruda ise 500 adet tohum kullanılarak deneme mibzeri ile 4-6 cm derinliğinde yapılmıştır. Denemeler, Temmuz ayının ikinci haftası parsel biçerdöveri ile 6 m² olarak hasat edilmiştir. Suluda dekara 9 kg saf fosfor ve 12 kg saf azot kullanılarak, ilki kardeşlenme ve ikincisi de sapa kalkma döneminde olmak üzere iki defa yağmurlama sulama yöntemi ile toplamda yaklaşık 120 mm su verilmiştir. Kuruda ise 7 kg saf azot ve 7 kg saf fosfor kullanılmıştır. Gübre uygulamalarında her iki denemede de fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğeri yarısı da kardeşlenme döneminde verilmiştir.

Denemelerin yapıldığı parsellerin toprak reaksiyonu alkali, kireci yüksek, organik maddece düşük, potasyumca yüksek, fosfor bakımından orta, bor bakımından orta ve çinko

bakımından düşük olup kumlu tınlı bünyeye sahiptir (Çizelge 1).

İklim özellikleri açısından ise en düşük ve en yüksek sıcaklıklar bakımından uzun yıl ortalamalarındaki gibi, ancak toplam yağış açısından uzun yıl ortalamalarının oldukça altında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Bulguların değerlendirilmesinde JUMP 5.0.1 istatistik programı kullanılmıştır. Tane verimi, bitki boyu (cm), bin tane ağırlığı

(g/1000 adet), hektolitre ağırlığı (kg/100 lt) Anonim (2001)' e; protein oranı (%) (NIR) AACC 39-10 Anonymos (1990)'a; mini sodyum dodecyl sülfat sedimantasyon (mini SDS sedimantasyon, ml olarak; modifiye edilmiş yöntem olup, 1 g unda 25 ml'lik tüpler kullanılarak yapılmaktadır) Pena (1990)'a; gluten miktarı (kuru gluten) hesaplanması ise Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır.

Çizelge 1. Deneme yerine ait toprak özellikleri

Toprak Reaksiyonu (pH)	Kireç (%)	Org. Mad. (%)	K (Kg/da)	P (Kg/da)	B (ppm)	Zn (ppm)	Bünye
7,70	37,8	0,90	84,35	8,19	3,55	0,03	Kumlu-Tınlı

Çizelge 2. İçeri Çumra' ya ait 2003-2004 üretim sezonu aylık en düşük, en yüksek sıcaklıklar ile toplam yağış miktarı

	En Düşük Sıcaklıklar (°C)	En Yüksek Sıcaklıklar (°C)	Yağış (mm)
9.2003	9,9	25,9	13,9
10.2003	7,2	22,3	14,7
11.2003	1	14,1	21,6
12.2003	-1,7	6,4	57,2
1.2004	-4,8	4,3	51,7
2.2004	-3,3	8,1	33,9
3.2004	-0,3	14,3	9,6
4.2004	3,8	18,2	38,4
5.2004	7,4	22,5	12,2
6.2004	11,7	27,3	14,4
7.2004	14,3	30,8	12,8
Toplam			280.4
Ortalama	4,1	17,7	

Çizelge 3. Tohum iriliğinin incelenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları

	S D	Tane Verimi (kg/da)		Bitki Boyu (cm)		Bin Tane Ağırlığı (g)		Hektolitre Ağırlığı (kg)		Protein (%)		SDS (ml)		Gluten (%)	
		K	S	K	S	K	S	K	S	K	S	K	S	K	S
Çeşitler	1	ÖD	*	*	ÖD	*	**	*	*	*	*	ÖD	*	*	ÖD
İrilik	3	*	*	ÖD	ÖD	ÖD	**	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*
Çeşit x İrilik	3	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD
DK(%)		12	14	5	2	3	2	1	1	5	6	3	10	4	6

*, ** sırasıyla 0.05 ve 0.01' e göre önemli; DK: Değişim Katsayısı; ÖD: önemli değil; K: Kuru; S: Sulu

Çizelge 4. Tohum iriliği ile incelenen özelliklere ait değerler

	Tane Verimi (kg/da)		Bitki Boyu (cm)		Bin Tane Ağırlığı (g)		Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)		Protein (%)		SDS Sedimentasyon (ml)		Kuru Gluten (%)		
	K	S	K	S	K	S	K	S	K	S	K	S	K	S	
Çeşitler	Karahan	-	70.4a	-	34.8a	-	76.1a	-	13.2a	-	13.5	-	11.2a	-	
	Gerek	260	-	66.7b	-	31.6b	-	74.9b	-	12.6b	-	12.7	-	10.7b	-
	Konya(1)	-	277b	-	71.6	-	46.2a	-	77.6a	-	10.4a	-	9.8a	-	8.1
	Göksu(2)	-	321a	-	77.2	-	34.4b	-	74.0b	-	9.45b	-	7.3b	-	8.3
Tohum iriliği	2.00(1)	223b	68.7	72.9	32.7	39.1c	75.0	75.4c	12.9	10.1	13.1	8.1	10.9	8.3a	
	2.25(2)	275a	67.0	73.7	32.9	40.3b	75.6	75.6bc	13.3	10.3	13.2	9.1	11.3	8.6a	
	2.50(3)	273a	69.5	74.5	33.5	41.2a	75.3	76.0ab	12.6	9.8	14.0	8.6	10.6	8.2ab	
	2.75(4)	274a	68.7	76.6	33.5	40.5ab	76.0	76.3a	12.7	9.6	12.1	8.3	10.8	7.6b	
Çeşit-tohum iriliği interaksyonu	1.1	202	69.1	68.3	33.9	44.2c	75.6	76.9	13.3	10.3	12.5ab	9.5	11.2	8.0	
	1.2	283	71.6	70.0	34.8	46.4b	76.5	77.5	13.9	10.4	14.2ab	10.3	11.8	8.3	
	1.3	280	71.6	74.1	35.5	47.8a	75.7	77.8	12.9	10.6	13.8ab	10.6	10.8	8.4	
	1.4	284	69.1	74.1	34.7	46.3b	76.6	78.9	12.8	10.1	13.8ab	8.8	10.8	7.8	
	2.1	244	68.3	77.5	31.5	34.1d	74.4	73.9	12.5	9.9	13.8ab	6.7	10.6	8.7	
	2.2	267	62.5	77.5	31.0	34.1d	74.8	73.6	12.8	10.2	12.3b	8.0	10.8	9.0	
	2.3	266	67.5	75.0	31.5	34.5d	74.8	74.2	12.4	8.9	14.2a	6.6	10.5	8.0	
	2.4	265	68.3	79.1	32.4	34.7d	75.4	74.3	12.6	9.1	10.5c	7.8	10.8	7.4	

Bulgular ve Tartışma

Tohum iriliğinin incelenen özellikler ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla öncelikle varyans analizi yapılmış (Çizelge 3) ve AÖF (Asgari Önemli Fark) testi uygulanarak ortalamalar gruplandırılmıştır (Çizelge 4). Tohum iriliğinin incelenen özellikler ile olan ilişkileri aşağıda ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Tane verimi: Toprak yapısının kumlu-tınlı (Çizelge 1) olması suluda denemede, sulama suyunun etkinliğini azaltarak çeşitlerin verim potansiyelini etkilemiştir.

Tane verimi bakımından çeşitler arasında kuru şartlarda fark bulunamazken (Çizelge 3), suluda Göksu 99 çeşidi 321, Konya 2002 çeşidi 277 kg/da ürün vermiştir (Çizelge 4).

Tohum iriliği bakımından kuruda dekara verim; 2.00 mm'de 223 kg, 2.25 mm'de 275 kg, 2.50 mm'de 273 kg ve 2.75 mm' lik elekte 274 kg olmuştur. Suluda ise elek irilik sırasına göre sırasıyla 251 kg, 297 kg, 316 kg ve 333 kg ürün alınmıştır. Çeşitxtohum iriliği interaksyonu her iki denemede de tane verimi bakımından önemsiz olmuştur (Çizelge 4).

Bitki boyu: Bitki boyu bakımından suluda çeşitler arasında, tohum iriliğinde ve çeşit-tohum iriliği interaksyonunda fark oluşmamıştır. Kuruda, tohum iriliğinde ve çeşitxtohum iriliği interaksyonunda fark olmazken (Çizelge 3); Karahan 99 çeşidi 70.4 cm, Gerek 79 çeşidi 66.7 cm boylanmıştır (Çizelge 4).

Bin tane ağırlığı: Bin tane ağırlığı yönünden kuruda Karahan 99 çeşidi 34.8 gr ve Gerek çeşidi 31.6 gr gelirken (Çizelge 4), tohum iriliğinde ve çeşitxtohum iriliği interaksyonunda fark oluşmamıştır (Çizelge 4). Suluda Konya 2002 çeşidinin bin tane ağırlığı 46.2 gr olurken, Göksu 99 çeşidinin bin tane ağırlığı ise 34.4 gr olmuştur (Çizelge 4).

Tohum iriliği bakımından suluda bin tane ağırlığı; 2.00 mm'de 39.1 g, 2.25 mm'de 40.3 g, 2.50 mm'de 41.2 g ve 2.75 mm' lik elekte 40.5 g olmuştur. Ayrıca suluda; Karahan 99x2.00 mm interaksyonunda 44.2 g, Karahan 99x2.25 mm interaksyonunda 46.4 g, Karahan 99x2.5 mm interaksyonunda 47.8 g, Karahan 99x2.75 mm interaksyonunda 46.3 g; Gerek 79x2.00 mm interaksyonunda 34.1 g, Gerek 79x2.25 mm interaksyonunda 34.1 g, Gerek 79x2.50 mm

interaksyonunda 34.5g ve Gerek 79x2.75 mm interaksyonunda 34.7 g bin tane ağırlığı değerleri bulunmuştur (Çizelge 4).

Hektolitire ağırlığı: Hektolitire ağırlığı bakımından suluda Konya 2002 çeşidi 77.6 kg hektolitire ağırlığına sahip olurken, Göksu 99 çeşidi 71.0 kg hektolitire ağırlığına sahip olmuştur; kuruda ise Karahan 99 çeşidinin hektolitire ağırlığı 76.1 kg olurken, Gerek 79 çeşidinin hektolitire ağırlığı ise 74.9 kg olmuştur (Çizelge 4).

Tohum iriliği bakımından suluda 2.00 mm'de 75.4 kg, 2.25 mm'de 75.6 kg, 2.50 mm'de 76.0 kg ve 2.75 mm'de 76.3 kg hektolitire ağırlığı elde edilmiştir (Çizelge 4). Kuruda ise hektolitire ağırlığına tohum iriliğinin bir etkisi olmamıştır (Çizelge 3). Ayrıca çeşit ve tohum iriliği arasındaki interaksyon hem kuruda hem de suluda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Tanede protein oranı: Tanede protein içeriği bakımından kuruda Karahan 99 çeşidi % 13.2 protein içeriğine sahipken, Gerek 79 çeşidi % 12.6 protein değerine sahip olmuştur. Bu durum suluda Konya 2002 çeşidinde % 10.4, Göksu 99 çeşidinde ise % 9.45 olmuştur (Çizelge 4).

Tohum iriliği bakımından her iki şartta da protein içeriği ve çeşitxtohum iriliği interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Tanede SDS sedimentasyon: Tanede SDS bakımından çeşitler arasında kuru şartlarda fark bulunamazken (Çizelge 3), suluda Göksu 99 çeşidi 7.3 ml Konya 2002 çeşidi 9.8 SDS değeri vermiştir (Çizelge 4).

Tohum iriliği bakımından hem kuruda hem de suluda SDS içeriği önemsiz olurken; Kuruda çeşit ve tohum iriliği arasında SDS içeriği bakımın interaksyon önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Tohum iriliği bakımından kuruda; Karahan 99x 2.00 mm interaksyonunda 12.5 ml, Karahan 99x2.25 mm interaksyonunda 14.2 ml, Karahan 99x2.50 mm interaksyonunda 13.8 ml, Karahan 99x2.75 mm interaksyonunda 13.8 ml, Gerek 79x 2.00 mm interaksyonunda 13.8 ml, Gerek 79x2.25 mm interaksyonunda 12.3 ml, Gerek 79x2.50 mm interaksyonunda 14.2 ml ve Gerek 79x2.75 mm interaksyonunda 10.5 ml SDS değerleri bulunmuştur (Çizelge 4).

Tanede gluten miktarı: Tanede gluten miktarı bakımından kuruda Karahan 99 çeşidi % 11.2 ve Gerek çeşidi % 10.7 gluten oluştururken (Çizelge 4); suluda çeşitler arasında gluten yönünden bir fark çıkmamıştır (Çizelge 3).

Tohum iriliği bakımından suluda 2.00 mm'de % 8.3, 2.25 mm'de % 8.6, 2.50 mm'de % 8.2 ve 2.75 mm'de %7.6 gluten miktarı elde edilmiştir

(Çizelge 4). Kuruda ise gluten miktarına tohum iriliğinin bir etkisi olmamıştır (Çizelge 3). Ayrıca çeşit ve tohum iriliği arasındaki interaksiyon hem kuruda hem de suluda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Sonuç

Serin iklim tahıllarında verimi etkileyen faktörler başta iklim ve toprak şartları olmak üzere, bitki besleme, hastalık ve zararlılar ile mücadele gelmektedir. Çalışmanın yapıldığı yerde kuru ve sulanan şartlarda ortalama verim farkının düşük olması (kuruda 261 kg/da; suluda 299 kg/da) kumlu-tınlı toprak yapısından kaynaklanmaktadır (Çizelge 1). Bu ve benzer yörelerde toprak yapısının geçirgen olduğu tarlalarda sulama sayısının artırılması verimi artırabilir (Uz ve ark., 2008).

Elde edilen sonuçlara göre hem suluda, hem de kuruda 2.00 mm tohum iriliği verim bakımından ikinci grupta yer almış ve diğer üç tohum iriliği istatistiksel anlamda birinci ve aynı grupta yer almıştır. Bu sonuçlar; Beletskii (1969), Singh (1975), Avcı (1985), Spilde (1989), Ünver (1995), Khan ve ark. (2000), Barut (2003) ve Akıncı ve Yıldırım (2007)'in aynı yöndeki bulguları ile benzerlik göstermektedir. Araştırmada kullanılan 2.00 mm'lik tohum iriliği ve diğer tohum irilikleri arasındaki ortalama, kuruda 51 kg/da, suluda ise 64 kg/da ürün farkı olmuştur; Bu da kuru şartlarda %23, sulu şartlarda ise %26 verim artışına karşılık gelmektedir (Çizelge 5).

Kuruda çeşitlerden Karahan 99 çeşidinin Gerek 79 çeşidinden daha uzun boylu olduğu sonucu olurken, suludaki çeşitler arasında fark olmamıştır. Ayrıca Randhawa (1969) ve Pavez Saa (1989) tohum iriliği arttıkça bitki boyunun da arttığını belirtirken, Akıncı ve Yıldırım (2007)'nin bildirdiği gibi bu çalışmada bitki boyuna tohum iriliğinin etkisi önemli bulunmamıştır.

Çalışmada her iki şartta da çeşitler arasında bin tane bakımından farklılıklar olmuştur. Kuru şartlarda tohum iriliğinin bin tane ağırlığına bir etkisi olmazken, Pavez Saa (1989)'in da bildirdiği gibi, sulu şartlarda tohum iriliği arttıkça bin tane ağırlığı da artmıştır. Çeşit-tohum iriliği interaksiyonunda bin tane ağırlığı yönünden kuruda önemsiz olurken, suluda Konya 2002 çeşidine ait tüm tohum irilikleri daha yüksek bin tane ağırlığı vermiş ve Göksu 99 çeşidine ait tüm tohum irilikleri daha düşük bin taneye sahip olmuştur.

Hektolitre ağırlığı açısından hem kuruda hem de suluda çeşitler arasında farklılıklar oluşmuştur. Ancak kuruda tohum iriliğinin hektolitre ağırlığına bir etkisi olmazken, sulu da tohum iriliği arttıkça hektolitre ağırlığı da artmıştır bu da Akıncı ve Yıldırım (2007)'in sonuçlarını desteklemektedir.

Protein içeriği bakımından hem suluda hem de kuru da çeşitler arasında farklılıklar olmuştur. Ancak tohum iriliğinin protein içeriğine bir etkisi olmamıştır.

SDS miktarında kuruda herhangi bir etki gözlenmezken, suluda Konya 2002 çeşidi daha yüksek SDS miktarına sahip olmuştur. Bununla birlikte tohum iriliğinin ise SDS miktarına herhangi etkisi olmamıştır; Ancak tohum iriliği ile çeşitler arasında interaksiyon meydana gelmiştir.

Kuru da gluten miktarı Karahan 99 çeşidinde Gerek 79 çeşidinden daha yüksek olmuş sulu da ise önem arz etmemiştir. Kuru da tohum iriliğinin gluten miktarına bir etkisi olmazken, sulu da tohum iriliği arttıkça gluten miktarında da artış olmuştur.

Hem kuruda hem de suluda çeşitler arasında önemli bulunan verim, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanedeki protein oranı, SDS miktarı ve gluten oranına birinci derecede çeşitlerin genetik yapıları etkili olurken, bunun yanında toprak ve çevre şartları da etkili olması ile açıklanabilir.

Kuru şartlarda bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği, SDS miktarı ve

Çizelge 5. Tohum iriliği ile tane verimi arasındaki artış oranı

Tohum iriliği (mm)	Kuru		Sulu	
	Tane verimi (kg/da)	2.00 mm'ye göre artış (%)	Tane verimi (kg/da)	2.00 mm'ye göre (%) artış
2.00	223	100	251	100
2.25	275	123	297	118
2.50	273	122	316	126
2.75	274	123	333	133
2.00 mm üstü ort.	274	123	315	126

gluten miktarına tohum iriliğinin herhangi bir etkisi olmazken, sulanan şartlarda bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve gluten miktarına istatistiksel anlamda bir etkisi olmuştur. Ancak sulu şartlarda bin tane ağırlığı, 39.1-41.2 g arasında değişmiş ve bu değişim aralığı Williams ve ark. (1988)'na göre orta grubunda, yine sulu şartlarda hektolitreye ağırlığı 75.6-76.3 kg/lt arasında değişmiş ve bu aralıkta yine Williams (1988)'a göre ağır grubunda ve gluten miktarı ise %7.6 ve %8.6 arasında değişmiş ve bu aralık Uluöz (1965)'e göre düşük grupta yer almıştır. Yani bu değerler istatistiksel anlamda önemli olsa bile kalite değerleri gruplandırmasında aynı gruplarda yer almıştır. Tohum iriliğinin verime olan etkisine bakıldığında, 2.00 mm'lik tohum iriliği ve diğer tohum irilikleri arasındaki ortalama fark; kuruda 51 kg/da, suluda ise 64 kg/da olmuştur. 2.25 mm üstü sulu ve kuru şartlar ortalaması %24 verim artışına karşılık gelmektedir. Bu da tane verimi bakımından tohum iriliğinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle tane veriminde artış sağlayabilecek iri tohum kullanılmalıdır.

Kaynaklar

- Akinci C. ve Yıldırım M. (2007) Tohum İriliğinin Makarnalık Buğdayın Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. TOGAV-TÜBİTAK Araştırma Raporu. 2007, Diyarbakır.
- Anonymous (1990) Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonim, (2001). Serin İklim Tahılları Tarımsal Değerleri Ölçme Talimatı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi, Ankara.
- Avcı M., Güler M., Pala M., Karaca M. ve Eyüboğlu H. (1987) Yetiştirme Tekniği Paketi Öğelerinin Orta Anadolu Bölgesi Kurak Koşullarında Buğday Verimine Etkileri, Türkiye Tahıl Sempozyumu, 1987, Bursa.
- Barut A. (2003) Bazı Yulaf Çeşitlerinde Ekim Zamanı ve Tohum İriliğinin Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Ankara Ün. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. 2003, Ankara.
- Beletskii S.M. and Kovalev L.G. (1969) Seed Size Yield Selects. Semevov, 4:60-63, Moskova.
- Khan, R.U., Rashid, A., Khan, A. And Khan. N.A (2000) Yield Component and Seed Yield of Wheat as Affected by Seed Size under the Rain-fed Condition of Dera Ismail Khan. Pakistan Journal of Biological Sciences 3 (12):1996-1997, 2000.
- Main, M.A.R. and Nafziger, E.D. (1994) Seed size and water potential effects on germination and seedling growth of winter wheat. Crop Sci., 36: 169-171.
- Pavez Saa D. (1989) Effect of Seed Size and Sowing rate Wheat on Plant Development and Some Yield Components. Simente, 59 (1-2), P.21-29.
- Pena JR (1990) Sodium dodecyl sulfate sedimentation test. Journal Cereal Science 12: 105-112. USA.
- Randhawa G.S., Bains D.S. and Gill G.S. (1973) The Effect of Seed Size on Growth and Development of Wheat. Punjab Agri., J.Res 10:291-295.
- Singh A.K., Tripathi I.D. and Chowdhury R.K. (1975) Effect of Seed Size on Seedling Growth and Mature Plant Charactes in Barley (*Hordeum vulgare* L.). Field Crop Abst. 29 (10), 7661.
- Spilde, L.A. (1989) Influence of seed size and test weight on several agronomic traits of barley and hard red spring wheat. J. Prod. Agric., 2: 169-172.
- Uluöz, M.(1965). Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No:57.
- Uz, Y.B., Erşahin, S., Demiray, E., Ertaş, A. (2008) Analyzing the Soil Texture Effect on Promoting water Holding Capacity by Polyacrylamide. International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology. Turkey, 2008. P:209-215.
- Ünver S. (1995) Buğdayda tohum iriliğinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Yayın No:1, TARM Matbaası Ankara.
- Williams P, El-Haramein Fj, Nakkoul H and Rihawi S (1988) Crops quality evaluation methods and guidelines. ICARDA.

Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Yaprak ve Un Rengi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Abdulkadir AYDOĞAN*

Ayşegül GÜRBÜZ

Asuman KAPLAN EVLİCE

Kazım KARACA

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
Sorumlu Yazar e-posta: akadir602000@yahoo.com

Geliş tarihi: 09.09.2011

Kabul tarihi: 04.11.2011

Öz

Çalışma, nohutta yaprak ve un rengine ait parametrelerin bir biri ile ve bazı karakterlerle ilişkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme, 2009 yılında tesadüf blokları deneme deseninde ve üç tekerrürlü olarak Haymana'da kurulmuştur. Materyal olarak Türkiye'de tescil edilmiş 14 adet nohut çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, nohutta yaprak ve un rengine ait parametreler (L, a, b) ile verim, 100 tane ağırlığı (g), protein oranı (%) ve % 50 çiçeklenme gün sayısına ait veriler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yaprak b+ (sarılık) değeri ile 100 tane ağırlığı arasında, 100 tane ağırlığı ile verim arasında % 1'e göre önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir. Yaprak rengi ile un rengi +b (sarılık) değeri arasında % 1'e göre önemli ve ters bir ilişki bulunmuştur. Nohutta protein içeriği ile nohut un rengi arasında bir ilişki belirlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Nohut, renk parametreleri (L, a, b), yaprak, un

Determination of the Relationship among the some Characters with the Color of the Leaf and Flour in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars

Abstract

The study was carried out to determine relationships of some of the color parameters of chickpea leaves and chickpea flour with each other and with other parameters. The study was conducted as a randomized block design with three replications in Haymana in 2009. The fourteen chickpea cultivars registered in Turkey were used as material. In the study, the relationship among the color parameters of chickpea leaves and chickpea flour (L, a, b) and yield, 100 seed weight (g), protein content (%) and number of days to 50 % flowering were examined. According to the results of research, correlation between leaf b + value (yellowness) and 100 seed weight and between 100 seed weight and yield were positive significant (in 1 % level). Negative significant (in 1 % level) correlation was detected between leaf color and flour color + b value (yellowness). It can not be determined a relationship between protein content and flour of chickpea.

Keyword: Chickpea, color parameters (L, a, b), leaf, flour

Giriş

Yemeklik tane baklagiller adı altında nohut, mercimek, fasulye, bakla, börülce ve bezelye olmak üzere altı cins incelenir. Bu bitkilerin önemi; beslenmede, ekim nöbetinde ve ekonomik olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir (Çiftçi ve Adak., 2009). Ülkemizde 1980'li ve 90'lı yıllarda kişi başına 8-9 kg/yıl nohut tüketilirken, 2002-2004 yılları arasında tüketimde bir azalma olmasına rağmen, dünyada yine de yüksekliğini (6.84 kg/da) muhafaza etmektedir (Yadav et al., 2007). Nohut, %12,6-29 arasında bulundurduğu protein, % 10,6-16,63 diyet lifi, mineral madde ve vitamince zenginliği nedeniyle önemli ve sağlıklı bir besin

kaynağıdır (Wood and Grusak, 2007). Baklagillerin toprağa bağladıkları azot miktarı çeşide ve çevre koşullarına göre değişmekle birlikte yılda genelde 5-19 kg/da kadardır. Bu değer nohutta 8 kg/da olarak belirlenmiştir (Çiftçi ve Adak 2009). Genelde baklagillerin azot fiksasyon yeteneği nedeniyle, ticari gübre kullanımı daha az olmakta bu nedenle de diğer ürünlere göre ticari gübrenin üretilmesi esnasında ortaya çıkan CO2 salımı da azaldığından dolayı çevre dostu bitkiler olarak anılmaktadır. Ülkemiz, dünyada nohudun net üreticisi ve ihracatçısıdır. Türkiye'de 2009 yılı verilerine göre 450 bin ha alanda, 562,5 bin ton nohut üretilmiş ve 88,5 bin ton dış satım gerçekleşmiştir (Anonim, 2010).

Nohut ülkemizde genelde sulu yemek, humus,leblebi, yemek karışımlarında (pilav ile), taze yeşil aperatif olarak ve bazı bölgelerde de ekmek içine nohutunun katılması suretiyle tüketilmektedir (Yadav et al., 2007). Nohudun her tüketim biçimi için farklı kalite istekleri bulunmaktadır. Son yıllarda tüketici, krem-fildişinden daha çok bej rengindeki nohutları daha çok tercih etmektedir. Sarı leblebilik nohutta ise iri, satırlarının düz ve yuvarlak olmasının yanında renklerinin genellikle kırmızımsı olması arzulan bir durumdur. Beyaz leblebi yapımında da bej renkteki nohutlar tercih edilmektedir. Tane rengi sanayi ve tüketici isteklerine göre değişmektedir. Örneğin leblebilik nohut için kırmızı, nohut yemeği için ise son yıllarda iri beyaz renkli olanlar tercih edilmektedir.

Bitkisel materyal renk ölçümlerinde genellikle Uluslar Arası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından geliştirilen CIEL*a*b* (CIELAB) veya Hunter Lab olarak adlandırılan renklerin zıtlığı ölçüm yöntemi kullanılmaktadır. Burada L, L* parlaklık, b, b* sarı-mavi renk, a, a* kırmızı-yeşil renk değerlerini vermektedir. CIELAB L*, a* b* parametrelerinin hesaplanmasında CIE XYZ değerlerinin küp kökünü kullanırken, Hunter Lab L, a, b parametrelerinin hesaplanmasında CIE XYZ değerlerinin kareköklerini kullanır. CIELAB parametreleri daha uniform olması ve koyu renklerde daha etkili olması nedeniyle öne çıkmaktadır (Anonymous 2010).

Bitki organları (yaprak, tohum v.s), un ve işlenmiş ürünlerde renk parametrelerini belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda ayrıca ele alınan karakterler ile renk parametrelerinin bir ilişkisinin bulunup bulunmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır. Bu renklerin bitkilerin morfolojik, agronomik karakterlerle ilişkileri veya biyotik ve abiyotik streslerle olan ilişkileri de incelenmektedir. Örneğin elma ağacında yapılan bir çalışmada orta ve üst yapraklarda yıllık nitrojen artışı ile yaprak rengi arasında bir ilişki bulunmuştur (Raese et al., 2007). Armutta yapılan bir çalışmada yaprak rengi ile kışa dayanıklılık ve meyve rengi arasında direkt bir ilişki belirlenmiştir (Shakhin, 1974). Singh et al. (2010), buğdayda yaptıkları bir çalışmada tane renginin kalıtım derecesinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Nohutta yürüttüğümüz ıslah çalışmalarında genotipler içinde yaprak ve tane renklerinin genotiplere göre değiştiği görülmüştür. 48

adet *Amaranthus hypochondriacus* ve 11 adet *Amaranthus caudatus* hatlarının bitki, tane ve un renk değerleri (L,a,b) açısından değerlendirilmiştir. *A. hypochondriacus*'da tane rengi sarımsı krem (L=61.38-68.29, b=5.26-6.8 ve a=19.71-23.84), *A. caudatus*'da ise kırmızımsı kahverengi (L=47.1-51.2, b=11.82-14.02 ve a=7.72-13.29) olarak belirlenmiştir. Ayrıca bin tane ağırlığı, ham selüloz ve yağ ile tanenin L, a,b değerleri arasındaki korelasyonun önemli olduğu belirlenmiştir (Kaur et al.,2010). Çin'de buğdaydan yapılan şehriyenin kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada farklı buğday çeşitlerine ait şehriyelerin parlaklığında (L) önemli farklılıklar bulunmuştur. Aynı çalışmada unun protein içeriği ile kaynatılan şehriyenin sertliği arasında önemli bir korelasyon belirlenmiştir (Nakatsu et al.,2007). Taylant'da muz unu ve mamullerinin karakterizasyonu konusunda yapılan bir çalışmada, muzunun açık sarı-kahverengi (L=83.7, a=0.30, b=11.52) olduğu saptanmıştır (Sitachitta, 2007).

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürütülen bir çalışmada; ön verimde bulunan 371 adet makarnalık buğday numunesinde irmik rengi ile tane rengi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda irmik rengi ile tane rengi arasında 0,29** korelasyon değeri elde edilmiştir. Tane b sarılık değerleri aynı olan numunelerin çok farklı irmik b sarılık değerleri verdiği görülmüştür. Bu nedenle makarnalık buğday tane renginden, irmik renginin tahmin edilmesinin çok doğru olmayacağı sonucuna varılmıştır. (Pehlivan ve ark.2008)

Bu çalışma, nohutta yaprak ve un renk parametreleri ile protein oranı (%), 100 tane ağırlığı (g), verim (kg/da), %50 çiçeklenme gün sayısı arasında bir ilişkinin olup olmadığının ve bu renk farklılıklarının yardımı ile incelenen karakterlerin önceden tahmininin yapılmasına olanak verip vermeyeceğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada kullanılan materyal, 2009 yılında Haymana, Ankara'da kurulan Ülkesel Nohut Uyum Denemesinden temin edilmiştir. Denemede 14 çeşit (Işık 05, Yaşa 05, Hisar, Canitez 87, Uzunlu 99, Gökçe, Akçin 91, Dikbaş, İnci, Cevdetbey, Cağatay, Damla 89, ILC 482 ve Aziziye) kullanılmıştır.

Yöntem

Materyalin ekimi 01 Nisan 2009 tarihinde, 4 sıra x 5 m x 0.30 m ebatlarındaki parsellere m²'de 45 adet olacak şekilde yapılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

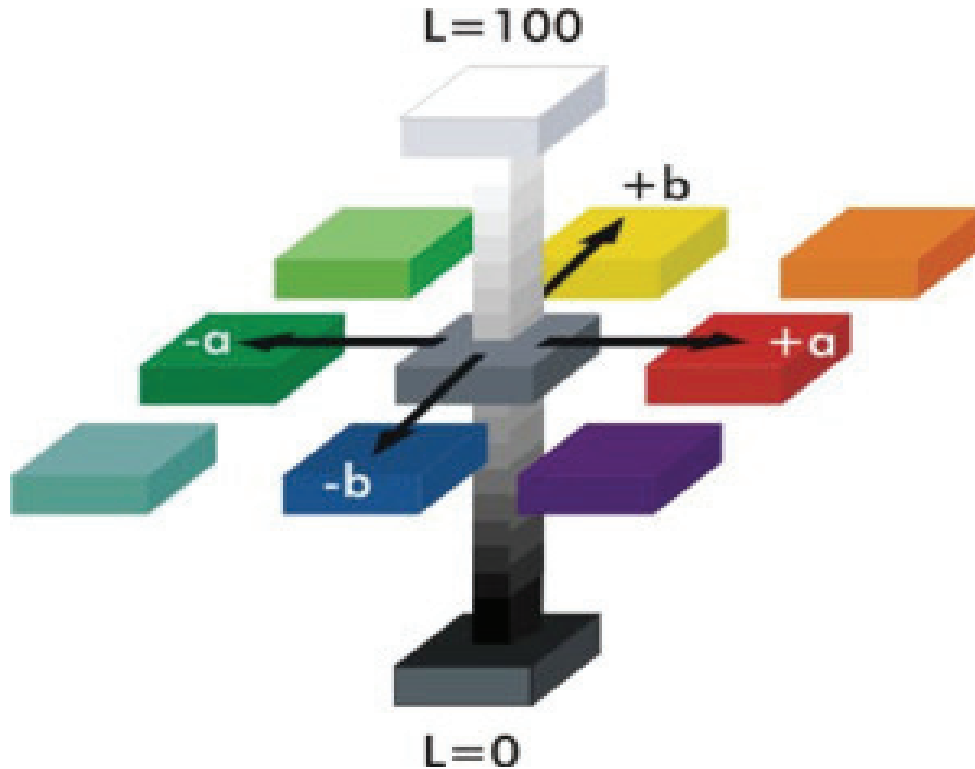
Denemenin her bir tekerrüründe 100 tane ağırlığı (g), parsel verimi (g/parsel) ve ekimden itibaren % 50 çiçeklenmenin olduğu güne kadar geçen zaman çiçeklenme gün sayısı olarak belirlenmiştir. Parsel verimleri daha sonra kg/da 'a çevrilmiş ve değerlendirilmiştir.

Yaprak rengi, denemede bulunan çeşitlerin çiçeklenme başlangıç döneminde tarlada her bir genotip ayrı ayrı yaprakta ölçülerek belirlenmiştir. Un rengi ise hasat sonrası tohumlar öğütüldükten sonra renk ölçümleri aynı cihazla üç tekerrürde de yapılmıştır. Renk ölçümleri, Anonymous (2002)'ye göre HUNTER Lab tekniği ile GYK- Gardner soft sürüm 1,3 aleti ile yapılmış ve uluslar arası geçerliliği olan renk ölçüm metodu kullanılmıştır (Anonymous 1977). Renk

ölçümünde sembol olarak kullanılan harfler (L,a,b) renk ışıklarının koordinatlarını vermektedir. +L:100 parlaklık-beyazlık, -L: 0 matlık -siyahlık; + a: kırmızı, -a: yeşil, +b: sarı, -b: mavi renkleri simgelemektedir. Her bir renk simgesinin (L, a, b) uzay eksenindeki görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir (Özcan,2008).

Protein analizi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite ve Teknoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Her bir çeşidin protein analizi; öğütülmüş örnekten 0,25 g'lık küçük numune alınarak Kjedahl yöntemi ile belirlenmiştir. Bulunan N değeri 6,25 katsayısı ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler (yaprak ve un rengi ile protein miktarı) varyans analizine tabi tutulmuş ve Asgari Önemli Farka göre gruplandırılmıştır. Ayrıca ele alınan karakterler arasında bir ilişkinin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Analizler, MSTAT-C yazılım programında (Freed,1988), değerlendirmeler ise Düzgüneş ve Ark. (1983)'e göre yapılmıştır.



Şekil 1. Her bir renk simgesinin (L, a, b) uzay eksenindeki görüntüsü

Bulgular ve Tartışma

%50 çiçeklenme gün sayısı, verim, 100 tane ağırlığı ve protein miktarı: Çeşitlerin protein içeriği (%), 100 tane ağırlığı (g) ve verim (kg/da) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Genotiplerin protein dışında, verim ve 100 tane ağırlığına ait farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek protein miktarı % 26,16 ile Hisar çeşidinden, en düşük ise % 21,36 ile İnci çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin protein içeriği ortalama % 23,6 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada nohut protein içeriğinin % 12.6-% 30.5 arasında değiştiği belirlenmiştir (Singh et al. 2000). Çeşitlerin protein miktarları arasındaki

fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalarda nohut protein içeriği üzerine Genotip x Çevre interaksiyonunun önemli olduğu bildirilmektedir (Nleya et al. 2000).

Denemede çeşitlerin 100 tane ağırlığı 58.8 g ile 39.9 g arasında değişmiştir. Ortalama ise 49.8 g olarak bulunmuştur. Verim değerlerine bakıldığında; 337 – 86 kg/da arasında değiştiği ve ortalamanın ise 239 kg/da olduğu görülmüştür. Çiçeklenme gün sayısı açısından 66 gün ile en erkenci çeşitler Işık 05, Çağatay ve ILC 482 olurken en geççi çeşitler ise 72 gün ile İnci, Cevdetbey ve Uzunlu 99 çeşitleri olmuştur.

Çizelge 1. Çeşitlerin %50 çiçeklenme gün sayısı, protein içeriği, 100 tane ağırlığı ve verim değerleri

Çeşitler	Protein (%)	100 Tane Ağırlığı (g)	Verim (kg/da)	%50 Çiçek. Kadar geçen Gün. Say. (gün)
Işık 05	22.56	50.7 def	279 abc	66
Yaşa 05	24.61	45.5 h	274 abc	67
Hisar	26.16	45.9 gh	253 bcde	71
Canitez 87	24.22	53.4 cd	209 cde	68
Uzunlu 99	23.77	54.6 bc	226 bcde	72
Gökçe	22.54	51.4 cde	288 ab	67
Akçin 91	22.63	49.3 efg	264 abcd	69
Dikbaş	22.6	58.8 a	200 de	68
İnci	21.36	40.6 ı	219 bcde	72
Cevdetbey	23.12	57.6 ab	274 abcd	72
Çağatay	23.08	51.0 cde	337 a	66
Damla 89	22.34	47.4 fgh	184 e	68
ILC 482	24.29	39.9 ı	86 f	66
Aziziye	22.61	51.1 cde	253 bcde	68
Ortalama	23.28	49.8	239	68
P	ÖD	**	**	
D.K. (%)	6.61	4.3	1841	
A.Ö.F (%5)		3.59	73.91	

Singh et al. (1990), 3267 nohut hattında yapılan bir çalışmada tohum iriliği ile tane verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki tespit etmesine karşın aksi görüşü savunan araştırmalarda mevcuttur (Muehlbauer and Singh, 1987; Cobos et al., 2007). Kabulü ve Desi tipi nohutun melezlenmesinden elde edilen recombinant hatlarda yapılan bir çalışmada ise tohum iriliğinin kalıtsallığının (0.90) en yüksek olduğu, bunu çiçeklenmenin (0.36) takip ettiği ve verimin kalıtsallık derecesinin ise en az olduğu (0.14) belirlenmiştir (Cobos et al., 2007).

Nohut yaprağı ve ununda renk ölçüm değerleri: Nohut çeşitlerinin yaprak ve unlarında yapılan renk ölçüm değerleri (L, a,b) Çizelge 2’de verilmiştir. Çeşitlerin yaprak ve unlarına ait parlaklık (koyuluk, açıklık) değerleri (L) arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Yaprak ortalama L değeri koyuya daha yakın (L_{ort.}: 33.589) olurken

çeşitlerin un rengine ait L ortalama değeri daha beyaz-açık renkte olmuştur. Çeşitlerin yaprak rengi yeşil (-a) olurken en yüksek değere (koyu yeşil renge) Uzunlu 99, Çağatay ve Damla 89’da ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan nohut çeşitlerinin un rengine ait a değeri kırmızıya (+ a) yakın bulunmuştur. Unda en yüksek (koyuluk) kırmızılık derecesine Hisar çeşidinde (a: 2.867), en düşük (açık kırmızı) değer Dikbaş (a: 2.013) çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin yaprak ve un renklerinin b değerlerine bakıldığında çeşitler arasındaki fark yaprakta %5, unda ise %1’e göre önemli olduğu görülmüştür. Her iki okumada da b değeri b+ (sarı) olarak ölçülmüştür. En yüksek b+ (açık sarı) değeri yaprakta Çağatay ve Uzunlu 99 çeşitleri, unda ise ILC 482 çeşidinde bulunmuştur. Undaki sarılık yapraktakine oranla daha açık ve parlak bulunmuştur.

Çizelge 2. Nohut çeşitlerinin yaprak ve unlarında yapılan renk parametreleri (L, a,b)

Çeşitler	Yaprak			Un		
	L	a	b	L	a	b
Işık 05	32.728	-3.610 bc	5.070 c	88.650	2.383 bcd	18.47 cde
Yaşa 05	32.757	-3.625 bc	5.302 bc	88.417	2.527 b	19.16 abc
Hisar	33.412	- 3.877 ab	5.417 bc	88.103	2.867 a	19.34 ab
Canitez 87	33.550	-3.783 abc	5.498 bc	88.373	2.443 bc	19.05 abcd
Uzunlu 99	34.090	- 4.117 a	6.318 a	88.807	2.340 cd	18.26 def
Gökçe	32.298	-3.555 bc	5.328 bc	88.853	2.113 ef	17.80 efg
Akçin 91	33.445	- 3.802 abc	5.513 bc	88.423	2.537 b	18.82 bcd
Dikbaş	34.623	-3.802 abc	5.903 ab	89.043	2.013 f	17.28 g
İnci	32.695	- 3.777 abc	5.122 c	88.790	2.543 b	19.01 abcd
Cevdetbey	33.745	-3.885 ab	5.570 abc	88.877	2.163 ef	17.47 fg
Çağatay	34.398	-4.000 a	6.275 a	88.720	2.503 bc	19.07 abc
Damla 89	32.798	-4.012 a	5.793 abc	88.623	2.440 bc	18.93 bcd
ILC 482	35.577	-3.465 c	5.142 c	88.370	2.470 bc	19.78 a
Aziziye	34.133	- 3.885 ab	5.965 ab	88.967	2.263 de	17.84 efg
Ortalama	33.589	3.8	5.587	88.644	2.40	18.59
P	ÖD	*	*	ÖD	**	**
D.K. (%)	4.28	5.52	8.07	0.46	4.32	2.56
A.Ö.F (%5)		0.36	0.7562		0.176	0.7996

Çizelge 3. Yaprak L,a,b, un L,a,b ve protein miktarı basit korelasyon değerleri

	Çiçek	Verim	100 T.A.	Yaprak			Un		
				a	b	L	a	b	L
Verim	0.059								
100 t.a	0.056	0.324*							
Yap. (a)	-0.386*	-0.123	-0.256						
Yap. (b)	0.12	0.179	0.382*	-0.782**					
Yap. (L)	-0.146	-0.203	0.077	-0.137	0.348*				
Un (a)	0.127	0.098	-0.549**	0.077	-0.209	-0.058			
Un (b)	-0.142	-0.239	-0.674**	0.26	-0.307*	-0.005	0.843**		
Un (L)	0.101	0.154	0.253	-0.248	0.281	-0.052	-0.681**	-0.742**	
Protein	-0.037	-0.039	-0.028	0.064	-0.038	-0.067	0.259	0.240	-0.259

*%5'e göre önemli, **%1'e göre önemli

Karakterler arası ilişki: Yaprak L,a,b, un L,a,b ve protein miktarı arasında saptanan basit korelasyon değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; un +b (sarı) değeri ile un +a (kırmızılık) arasında (0.843) olumlu ve % 1'e göre önemli bir ilişki belirlenmiştir. 100 tane ağırlığı ile verim, yaprak +b (sarılık) değeri ile 100 tane ağırlığı, yaprak +L değeri (koyuluk-açıklık) ile yaprak b+ arasında da % 5'e göre olumlu ve önemli bir ilişki belirlenmiştir. Nohut yaprağı b değeri ile yaprak a (-0.782**), un a (-0.549**) ve un b (-0.674**) değeri ile 100 tane ağırlığı, un L ile un a (-0.681**) ve b değerleri (-0.742**) arasında olumsuz ve % 1'e göre önemli bir ilişki belirlenmiştir. Çeşitlerin korelasyon analizinde 100 tane ağırlığı arttıkça Dikbaş (58.8 g) ve Cevdetbey'de (57.6 g) unun a ve b değeri en düşük yani un rengi daha açık renkte olmaktadır. En yüksek un +b değer (19.78) en düşük 100 tane ağırlığına sahip ILC 482 (39.9 g)'de görülmüştür.

Unun b değeri ile yaprağın b değeri arasında olumsuz (-0.307) ve % 5'e göre önemli bir ilişki belirlenmiştir. Yani yaprağın sarılığı arttıkça nohut ununun sarılığı azalmaktadır. Kanada'da yapılan bir araştırmada. tohum yüzeyine ait renk parametreleri üzerine (L.a.b) lokasyon ve genotip etkisinin %1 düzeyde etkili olduğu

görölmüştür. Ayrıca nohutun çiçek. yaprak ve sap rengi üzerine çeşitli genlerin etkili olduğu ve birden çok fenotipik görünüme yol açtığı belirtilmektedir (Porta-Puglia. 2000).

Sonuç

Nohut yaprağı ve nohut ununa ait renk parametreleri (L. a. b) ile tane protein içeriği arasında hiç bir ilişki belirlenmemiştir.

Şahin ve ark. (2006) makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirildiği çalışmada da protein miktarı ile renk ölçüm parametreleri (L.a.b) arasında hiçbir ilişki belirlenmemiş ve bulgularımızla benzer sonuçlar bulunmuştur. Yaprak. koyuluk-açıklık değeri (L: 33.589) un koyuluk-açıklık değerinden (L: 88.644) daha düşük dolayısı ile daha koyu bir renk göstermiştir. Yine yaprak koyuluk-açıklık (L) ile unun L parametresi arasında da bir ilişki belirlenmemiştir. Verimin en önemli komponentlerinden 100 tane ağırlığı ile un renginin a (kırmızılık) ve b (sarılık) parametreleri arasında ters ilişki belirlenmiştir. Örneğin nohutta 100 tane ağırlığı arttıkça unun a ve b parametreleri azalmaktadır. Ancak yaprak sarılığı (+ b) ile un sarılığı arasında %1'e göre önemli ve ters bir ilişkinin olması yaprak rengine bakarak un renginin kestirilmesinde belirleyici olabilir.

Kaynaklar

- Anonymous. 2002. Standard practice for obtaining spectrophotometric data for object-color evaluation. American Society for Testing and Materials (ASTM) Method No: E 1164.
- Anonymous. 2010. http://www.hunterlab.com/apnotes/an02_01.pdf
- Anonim. 2010. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü. www.tarim.gov.tr.
- Anonymous. 1977. Cited references include "Geometrical Considerations and nomenclature for Reflectance" N.I.S.T. Monograph No: 160 (October 1977).
- Cobos M.J., Rubio J., Fernandez-Romero M.D., Garza R., Moreno M.T., Millan T., Gil J. 2007. Genetic analysis of seed size yield and days to flowering in a chickpea recombinant inbred line population derived from a Kabuli x Desi cross. *Ann Appl Biol* 151 (2007) 33–42.
- Çiftçi C.Y. ve Adak M.S. 2009. Yemeklik Tane Baklagiller. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın no: 1569. Ders kitabı: 521. Sayfa 257-308
- Düzgüneş O., Kesici T., Gürbüz F. 1983. İstatistikî Yöntemler-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861. Ders Kitabı. Ankara.
- Freed R.D. 1988. MSTAT-C. Michigan State University. Crop and Soil Science Version 2.10
- Kaur S., Singh.N., Rana J. C. 2010. *Amaranthus hypochondriacus* and *Amaranthus caudatus* germplasm: characteristics of plants, grain and flours. *Food Chemistry* 2010 Vol. 123 No. 4 pp. 1227-1234
- Muehlbauer F.J., Singh K.B. (1987) Genetics of chickpea. In *The Chickpea*. pp. 99–125. Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh. Wallingford. UK: CAB International.
- Nakatsu S., Okumura. O., Yamaki K. 2007. Evaluation of Chinese noodle making quality in wheat varieties grown in Hokkaido. *Japanese Journal of Crop Science* 2007 Vol. 76 No. 3 pp. 416-422
- Nleya T., Vandenberg A., Araganosa G., Warkentin T., Muehlbauer F. J., Slinkard E. A. 2000. Produce quality of food legumes: Genotype (G), Environment (E) and (GXE) consideration. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers. U.K.
- Özcan A. 2008. Kağıt Yüzey Pürüzlülüğünün LAB Değerleri Üzerine Etkisinin belirlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* Yıl:7 Sayı:14 Güz 2008/2 s.53-61
- Pehlivan A., Kaplan Evlice A., Şanal T. Çinkaya N., Özderen T., Keçeli A. 2008. Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* Desf) İrmik Rengi ile Tane Rengi Arasındaki İlişkinin İncelemesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008. Konya. 819-823.
- Porta- Puglia A., Bretag T.W., Brouwer J.B., Haware M.P., Khalil S.A. 2000. Direct and Indirect Influences of Morphological variations on diseases, yield and quality. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers. U.K.
- Raese J.T., Drake S.R., Curry E.A. 2007. Nitrogen fertilizer influences fruit quality, soil nutrients and cover crops, leaf color and nitrogen content, biennial bearing and cold hardiness of 'Golden Delicious'. *Journal of plant Nutrition* 2007 Vol. 30 No. 10/12 pp. 1585-1604
- Sitachitta N. 2007. Chemical, physical and physicochemical properties of Klui Hom Tong' green bananas flour and their products. Proceedings of the 45th Kasetsart University Annual Conference. Kasetsart. 30-January - 2 February. 2007. Subject: Agricultural Extension and Home Economics 2007 pp. 135-142
- Shakhin A.Kh. 1974. The methodology of using chemical mutagens in breeding pear. *Doklady TSKhA* 1974 No. 201 pp. 149-155.
- Singh U., Williams P.C., Petterson D.S. 2000. Processing and Grain Quality To Meet Market Demands. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers. U.K.
- Singh K.B., Bejiga G., Malhorta R.S. 1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea collections. *Euphytica*. 49. 83–88.
- Singh S. K., Singh A., Singh S., Tomar A., Singh A., Sharma S. 2010. Studies on heritability and genetic advance for some quantitative traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Flora and Fauna (Jhansi)* 2010 Vol. 16 No. 1 pp. 21-25
- Şahin M., Akçura M., Akçacık A.G., Doğan S., 2006. Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*. 2:17- 21
- Wood J.A., Grusak M.A. 2007. Nutritional Value Of Chickpea. *Chickpea Breeding and Management* (ed. S.S. Yadav). CAB International.
- Yadav S.S., Longnecker N., Dusunceli F., Bejiga G., Yadav M., Rizvi A.H., Manohar M., Reddy A.A., Xaxiao Z., Chen W. 2007. Uses Consumption and Utilization. *CAB International. Chickpea Breeding and Management* (ed. S.S. Yadav).

Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Sulamanın Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Fenolojik Özellikler ve Verime Etkisi

Nihal KAYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir
Sorumlu yazar e-posta: nkayan@ogu.edu.tr

Geliş tarihi: 26.10.2011

Kabul tarihi: 01.11.2011

Öz

Bu araştırma; dört nohut çeşidinin (Gökçe, Akçin, Işık ve Yaşa) farklı zamanlarda yapılan sulamaya (S1: sulama yapılmayan kontrol, S2: çıkış zamanı sulama, S3: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama, S4: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) verdiği tepkileri incelemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, ilk yıl çiçeklenme süresi hariç, incelenen tüm özellikler bakımından, her iki yılda da sulama zamanları arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında; çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi, ilk meyve yüksekliği ve birim alan tane verimi özellikleri bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise; çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve bitkide bakla sayısının istatistiki anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, sulama ile fenolojik devrelerin uzadığı; bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ile bitkide bakla sayısı ve tane veriminin arttığı görülmüştür. Her iki yılda da incelenen özellikler bakımından sulamaya en iyi tepki veren çeşidin Akçin çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nohut (*Cicer arietinum* L.), sulama, çeşit, verim

Effect of Irrigation at Different Growth Stages of some Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum* L.) on Phenological Characteristics and Yield

Abstract

The study was carried out to determine the effect of different chickpea cultivars (Gökçe, Akçin, Işık, Yaşa) and irrigation (S1: no irrigation, S2: irrigation at emergence, S3: emergence + flowering, S4: emergence + flowering + pod formation) on phenological characteristics and yield of chickpea. Experiment was arranged in split plot design with three replications. Differences among the irrigation time were determined to be significant for investigated traits except flowering time in first years. In first year, differences were observed for cultivars to flowering time, pod formation time, physiological maturation time, first pod height and yield. In second year, differences were observed for cultivars to flowering time, pod formation time, physiological maturation time and pod per plant. In conclusion, irrigation delayed phenological growth and increased plant height, first pod height, pod per plant and yield. Akçin gave higher response at two years.

Key Words: Chickpea (*Cicer arietinum* L.), irrigation, cultivar, yield

Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.) çok eskiden beri insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan, kuru tanesinde yüksek oranda (%21.5-23.9) hazmolunabilirliği yüksek (%76-88) protein bulunduran, esansiyel aminoasitler ve bazı mineral maddeler bakımından oldukça zengin bir yemelik tane baklagil cinsidir (Akçin 1988). Nohut *Rhizobium* ssp. bakterileri ile ortak yaşama yeteneğinde olduğundan havanın serbest azotundan

yararlanabilmektedir. Hasattan sonra ise toprakta bıraktığı kök artıklarında C/N oranı çok düşük olduğundan kalıntılar kısa sürede parçalanarak humusa dönüşmekte ve böylece kendisinden sonraki bitkiler için daha uygun bir toprak bırakmaktadır (Toğay ve ark. 2005).

Nohut binlerce yıldan bu yana tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Anavatanı olarak Türkiye'nin güney doğu bölgesi gösterilmektedir. Pek çok kaynağa göre, bu bölgede yaklaşık 7000-7500 yıl önce nohut

yetiştirilmekteydi. Bugün artık Türkiye’de dahil dünyanın pek çok ülkesinde nohut tarımı yapılmaktadır (Değirmenci ve ark. 2009). Nohutun Türkiye’deki ekim alanı 454.928 ha ve üretimi 562.564 ton’dur (Anonymous 2009).

Nohutta verim artışını sağlayan kültürel önlemler arasında sulama da yer almaktadır. Nohutta sulama kurak koşullarda ürünün garantisidir. Ancak toprağın tarla su kapasitesinin üzerine çıkmamasına dikkat edilmesi gerekir. Çünkü fazla su bitkilerin solmasını hızlandırır. Bu yüzden sadece bitkinin suya ihtiyaç duyduğu dönemde optimum sulama yaparak maksimum verim elde edilmesine çalışılmalıdır (Toğay et al. 2005). Verghis et al. (1999) dane baklagillerin çeşitli fenolojik dönemlerinde, çevresel faktörlere karşı tepkilerinin bilinmesinin kantitatif bir ürün verim tahminine yardımcı olduğunu bildirmektedir.

Bu çalışmanın amacı; dört farklı nohut çeşidinde, farklı gelişme dönemlerinde uygulanan sulamanın fenolojik özellikler ve verim üzerine etkisini incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Deneme, 2009 ve 2010 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 1’de; araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ilişkin uzun yıllar ile 2009 ve 2010 yetiştirme dönemindeki sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nispi nem (%) değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak bir önceki yıl nadas olan alanlarda kurulmuştur. Ana parsellere sulama zamanları (S1: sulama yapılmayan kontrol parselleri, S2: çıkış zamanı sulama, S3: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama, S4: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) alt parsellere ise çeşitler tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Ana parseller ve bloklar arasında 3 m’lik mesafe bırakılmıştır. Sulama dört farklı zamanda, toprak tarla kapasitesine gelinceye kadar

damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Denemede bitkisel materyal olarak bölgeye iyi adapte olmuş Gökçe, Akçin, Işık ve Yaşa nohut çeşitleri kullanılmıştır. Ekim en küçük parsel 4.5 m² (3m x 1.5 m) olacak şekilde, 30 cm sıra aralığı ve 5 cm sıra üzeri mesafelerde elle yapılmıştır. Denemeler ilk yıl 14/04/2009 tarihinde ve ikinci yıl 24/03/2010 tarihinde ekilmiş ve dekara 14 kg olacak şekilde diamonyum fosfat (DAP 18.46.0) gübresi tüm parsellere uygulanmıştır. Çiçeklenmeden önce ve sonra tüm parsellerde yabancı ot kontrolü amacıyla otlar elle alınmıştır.

Her çeşitte ekim tarihinden itibaren % 50’sinin çiçeklendiği tarih çiçeklenme süresi; ekim tarihinden itibaren % 50’sinin bakla bağladığı tarih bakla bağlama süresi; ekim tarihinden itibaren baklaların 2/3’sinin sarardığı tarih fizyolojik olgunluk süresi olarak saptanmıştır. Hasatta her alt parselden tesadüfi olarak beş bitki seçilmiş ve bu bitkilerde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve bitkide bakla sayısı belirlenmiştir. Daha sonra her alt parselin tamamı ayrı ayrı hasat edilmiş, harmanlanmış ve ayrı ayrı tartılarak birim alan tane verimi elde edilmiştir (Tosun ve Eser 1975; Aydın 1988).

Denemeden elde edilen veriler TARİST istatistik programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasında farklılığın önem düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır (Açıkgöz ve ark. 1994).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, ilk yıl çiçeklenme süresi hariç, incelenen tüm özellikler bakımından, her iki yılda da sulama zamanları arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi, ilk bakla yüksekliği ve birim alan tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunurken, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve birim alan tane verimi bakımından sulama zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki anlamda önemlidir.

Çizelge 1. Araştırma yerlerine ilişkin toprak analiz sonuçları

Yıllar	Derinlik	Tuz (%)	Organik madde(%)	Kireç (%)	pH	P ₂ O ₅ Kg/da	K ₂ O Kg/da	Bünye
2009	0-30	0.024	0.91	3.63	8.09	6.41	239.0	Tınlı
2010	0-30	0.077	1.12	5.33	6.96	4.63	283.8	Tınlı

Çizelge 2. Araştırma yerlerine ilişkin iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	2009	2010	UYO	2009	2010	UYO	2009	2010	UYO
Nisan	26.0	41.2	43.1	10.0	10.1	9.6	55.7	61.2	62.7
Mayıs	28.9	5.7	39.6	14.8	16.3	14.8	50.7	55.3	59.9
Haziran	7.9	46.6	22.8	20.4	19.3	19.0	41.0	59.8	55.4
Temmuz	11.4	14.3	12.7	22.2	23.3	21.9	42.9	59.7	51.9
Ortalama				16.85	17.25	16.32	47.57	59.00	57.47
Toplam	74.2	107.8	118.2						

Araştırmanın ikinci yılında ise çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve bitkide bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık ile sadece fizyolojik olgunluk süresi özelliğinde sulama zamanı x çeşit etkileşimini önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Araştırmanın her iki yılında da en yüksek çiçeklenme süresi değerleri, birinci yıl 62.5 gün ve ikinci yıl 69.9 gün ile S3 uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük değerler sırasıyla 60.7 gün ve 65.4 gün ile S2 uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Araştırmada birinci yıl en geç çiçeklenen çeşit 64.4 gün ile Akçin çeşidi olurken, en erken çiçeklenen çeşit 59.0 gün ile Gökçe çeşidi olmuştur. İkinci yıl ise 69.9 gün ile en geç çiçeklenen çeşit Akçin çeşidi, 66.7 gün ile en erken çiçeklenen çeşit Işık çeşidi olmuştur (Çizelge 4 ve 5). Birinci yıla ait çiçeklenme süresi değerlerinin, ikinci yıl değerlerine oranla daha düşük olması, birinci yıl alınan toplam yağışın daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). İkinci yıl alınan daha fazla yağış ile tüm parsellerde çiçeklenme süresi biraz uzamıştır. Araştırmamızda S1 ve S2 uygulanan parsellerde çiçeklenme süresi bakımından bir farklılık gözlenmezken, S3 ve S4 uygulanan parsellerde çiçeklenme süresinin uzadığı görülmektedir. S2 (çıkış zamanı sulama) parsellerinde uygulanan sulama çiçeklenme zamanını etkilememiş ve S1 (kontrol) parselleri ile aralarında farklılık saptanmamıştır. Ancak S3 (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama) parsellerinde uygulanan çiçeklenme dönemindeki suyun S3 ve S4 parsellerinde çiçeklenme süresini uzattığı görülmektedir. Araştırmamızın her iki yılında da çiçeklenme döneminde uygulanan su ile çiçeklenme süresi uzamıştır. Singh ve ark. (1983), 3267 nohut örneğini inceleyerek yapmış oldukları çalışmalarında, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının 58-94 gün olduğunu; Eser ve ark. (1991), 160

köylü nohut çeşidini inceleyerek yapmış oldukları çalışmalarında, çiçeklenme süresinin 47-61 gün olduğunu; Ağasakallı ve Olgun (1999), 16 nohut hat ve çeşidinde yapmış oldukları çalışmalarında çiçeklenme süresinin 55-67 gün olduğunu bildirmektedirler. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile uyum içerisindedir. Malhotra ve ark. (1997) nohutta sulama ile çiçeklenme zamanının uzadığını; Kalender ve ark. (2003) ve Bakhsh ve ark. (2007) nohutta sulama ile çiçeklenme süresinin uzadığını ve çeşitler arasında istatistiksel anlamda fark saptadıklarını bildirmektedirler. Yolcu (2008) farklı dönemde sulamış oldukları nohutta, sulama zamanları arasında çiçeklenme süresi bakımından istatistiksel anlamda bir fark saptayamadığını bildirmiştir. Bu sonuç araştırmamızda ilk yıl elde ettiğimiz sonuç ile uyum içerisindedir.

Araştırmamızın birinci yılında en yüksek bakla bağlama süresi 76.3 gün ile Akçin çeşidi ve S3 uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük değer 68.3 gün ile Gökçe çeşidi ve S1 uygulanan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci yıl ise 81.0 gün ile en yüksek bakla bağlama süresi S3 uygulanan parsellerde saptanırken, en düşük değer 77.2 gün ile S1 uygulanan parsellerde saptanmıştır. İkinci yıl Akçin çeşidinde (80.8 gün) en yüksek bakla bağlama süresi belirlenirken, en düşük değer Işık (78.4 gün) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Birinci yıla ait bakla bağlama süresi değerlerinin, ikinci yıl değerlerine oranla daha düşük olması, birinci yıl alınan toplam yağışın daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızda S1 ve S2 uygulanan parsellerde bakla bağlama süresi bakımından bir farklılık gözlenmezken, S3 ve S4 uygulanan parsellerde bakla bağlama süresinin uzadığı görülmektedir. S2 (çıkış zamanı sulama) parsellerine ekim zamanı verilen su ile bakla bağlama süresi etkilenmemiş ve S1 (kontrol) parselleri ile aralarında farklılık saptanmamıştır. Ancak S3

Çizelge 3. Farklı zamanlarda sulanan nohut çeşitlerinin verim öğelerine ait varyans analiz tablosu

V.K.	S.D	KARELER ORTALAMASI						
		ÇS	BBS	FOS	BB	İBY	BS	BATV
2009								
Genel	47	12.54	6.81	24.68	47.71	2.61	148.53	4087.85
Sulama (A)	3	8.41	25.94**	142.14**	426.10*	6.59*	1074.33*	17361.21**
Hata1	6	15.70	2.30	9.14	51.44	0.97	113.16	352.17
Çeşit (B)	3	61.13**	44.17**	48.81**	33.54	9.21*	81.48	8721.13**
A X B	9	6.98	4.92*	24.34**	15.24	1.52	46.05	7537.41**
Hata	24	8.98	1.94	7.17	14.01	2.01	96.18	1704.03
2010								
Genel	47	7.66	5.57	14.07	25.68	5.88	227.25	1685,65
Sulama (A)	3	73.85**	49.44**	109.41**	291.24**	31.60**	1099.19*	16078,16*
Hata1	6	0.35	1.36	7.47	8.17	1.99	187.78	1813,63
Çeşit (B)	3	27.19**	16.39**	20.19**	14.93	3.40	494.41*	543,51
A X B	9	1.54	1.28	8.30*	9.83	4.79	173.14	682,23
Hata	24	1.49	0.89	3.08	6.19	3.32	130.93	437,51

V.K.; Varyasyon Kaynağı S.D.: Serbestlik Derecesi ÇS: Çiçeklenme süresi BBS: Bakla bağlama süresi FOS: Fizyolojik olgunluk süresi BB: Bitki boyu İBY: İlk bakla yüksekliği BS: Bitkide bakla sayısı BATV: Birim alan tane verimi

(çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama) parsellerinde çiçeklenme döneminde uygulanan su ile bakla bağlama süresinin uzadığı gözlenirken S4 (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) parsellerinde bakla bağlama döneminde yapılan sulamanın bakla bağlama süresini etkilemediği görülmektedir. Araştırmamızın her iki yılında da bakla bağlama döneminde uygulanan sulama, bakla bağlama süresini etkilememiştir. Ancak bu dönemde verilen suyun fizyolojik olgunluk süresini etkilediği görülmektedir. S4 döneminde yapılan sulamanın etkisi daha sonra gözlenmiştir. Kalender ve ark. (2003) 12 nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında bakla bağlama zamanının sulamasız parsellerde 76-83 gün, sulamalı parsellerde 76-84.25 gün arasında değiştiğini ve çeşitler arasında fark saptadıklarını bildirmektedir. Yolcu (2008) farklı dönemlerde sulamış oldukları nohutta, sulama zamanları arasında bakla bağlama süresi bakımından istatistiki anlamda fark saptamış, sulama ile bakla bağlama süresinin geciktiğini bildirmiştir.

Araştırmamızın birinci yılında en yüksek fizyolojik olgunluk süresi (111.0 gün) S4 uygulanan parsellerde Gökçe ve Işık çeşidinden elde edilirken, en düşük değer (97.0 gün) Işık çeşidi ve S1 uygulanan parseller ile Yaşa çeşidi ve S2 uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4). İkinci yıl ise en yüksek fizyolojik olgunluk süresi 117.0 gün ile S4 uygulanan Gökçe çeşidinde saptanırken, en düşük değer 106.3 gün ile S1

uygulanan Yaşa çeşidinde saptanmıştır. Birinci yılda fizyolojik olgunluk süresinin daha kısa olması, vejetasyon süresince alınan toplam yağışın ikinci yıla oranla daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızda S1 ve S2 uygulanan parsellerde fizyolojik olgunluk süresi bakımından bir farklılık gözlenmezken, S3 ve S4 uygulanan parsellerde fizyolojik olgunluk süresinin uzadığı görülmektedir. S2 (çıkış zamanı sulama) döneminde verilen su ile fizyolojik olgunluk süresi etkilenmemiş ve S1 (kontrol) parselleri ile aralarında farklılık gözlenmemiştir. S3 (çıkış zamanı + çiçeklenme zamanı sulama) parsellerinde çiçeklenme döneminde uygulanan su ve S4 (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) parsellerinde ilave olarak bakla bağlama döneminde uygulanan su ile fizyolojik olgunluk süresi uzamıştır. Araştırmamızın her iki yılında da çiçeklenme dönemi ve bakla bağlama döneminde uygulanan sulama ile fizyolojik olgunluk süresi uzamıştır. Malhotra ve ark. (1997) ve Yontürk (2001) nohutta sulama ile olgunlaşma süresinin uzadığını bildirmektedirler. Kalender ve ark. (2003), 12 nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında sulama ile olgunlaşma süresinin uzadığını ve çeşitler arasında fark saptadıklarını bildirmektedir. Yolcu (2008) farklı dönemlerde sulamış oldukları nohutta, sulama zamanları arasında olgunlaşma süresi bakımından istatistiki anlamda fark saptamış, sulama ile olgunlaşma süresinin uzadığını bildirmiştir.

Çizelge 4. Farklı zamanlarda sulanan nohut çeşitlerinin verim öğelerine ait ort.değerler (1. yıl)

Çeşitler					
Sulama Zamanı	Gökçe	Akçın	Işık	Yaşa	Ortalama
Çiçeklenme süresi (gün)					
S1	58.0	65.0	59.3	61.0	60.8
S2	59.7	62.3	62.3	58.3	60.7
S3	60.7	66.3	61.7	61.3	62.5
S4	57.7	64.0	62.3	62.3	61.6
Ortalama	59.0 b	64.4 a	61.4 ab	60.7**b	
LSD(çeşit): 3.42					
Bakla bağlama süresi (gün)					
S1	68.3 g	76.0 ab	68.7 fg	70.3 efg	70.8
S2	69.3 fg	73.0 cd	71.0 def	69.3 fg	70.7
S3	72.3 cde	76.3 a	73.0 cd	72.7 cde	73.6
S4	72.3 cde	74.0 abc	72.7 cde	72.7 cde*	72.9
Ortalama	70.6	74.8	71.3	71.2	
LSD (int.): 2.35					
Fizyolojik olgunluk süresi (gün)					
S1	105.3 ab	107.0 ab	97.0 c	103.3 b	103.2
S2	104.7 b	105.0 ab	104.0 b	97.0 c	102.7
S3	108.3 ab	108.7 ab	109.0 ab	104.3 b	107.6
S4	111.0 a	109.0 ab	111.0 a	108.0** ab	109.7
Ortalama	107.3	107.4	105.2	103.2	
LSD (int.): 6.11					
Bitki boyu (cm)					
S1	31.9	34.4	26.7	27.0	30.0 b
S2	37.8	39.7	33.4	34.0	36.2 ab
S3	40.8	43.7	41.7	44.4	42.7 a
S4	42.0	41.9	42.1	42.9	42.3 a*
Ortalama	38.1	39.9	36.0	37.1	
LSD(sulama):7.17					
İlk bakla yüksekliği (cm)					
S1	14.4	15.6	14.2	14.0	14.6 bc
S2	12.8	15.2	13.0	14.9	14.0 c
S3	15.3	16.7	14.1	15.5	15.4 ab
S4	14.0	16.2	15.5	16.6	15.6* a
Ortalama	14.1 b	15.9 a	14.2 b	15.3* ab	
LSD (sulama): 0.98 LSD (çeşit): 1.197					
Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)					
S1	20.7	21.1	13.3	18.7	18.5 c
S2	20.6	28.0	14.1	22.0	21.2 bc
S3	28.3	37.8	29.5	31.0	31.7 ab
S4	36.2	37.9	43.5	38.1	38.9* a
Ortalama	26.4	31.2	25.1	27.5	
LSD (sulama): 10.63					
Birim alan tane verimi (kg/da)					
S1	75 ef	125 bcdef	64 ef	50 ef	78
S2	126 bcdef	92 def	46 f	143 abcde	102
S3	138 abcdef	182 abcd	215 ab	76 ef	152
S4	224 a	190 abc	120 cdef	87** ef	155
Ortalama	141	147	111	89	
LSD (int.): 94.277					

S1: Kontrol S2: Çıkış zamanı S3: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi

S4: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi+bakla bağlama öncesi

*: harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. **: harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 5. Farklı zamanlarda sulanan nohut çeşitlerinin verim öğelerine ait ort. değerler (2. yıl)

Çeşitler					
Sulama Zamanı	Gökçe	Akçın	Işık	Yaşa	Ortalama
Çiçeklenme süresi (gün)					
S1	63.7	68.3	65.0	65.7	65.7 b
S2	64.3	68.0	64.3	65.0	65.4 b
S3	70.0	71.7	68.3	69.7	69.9 a
S4	69.7	71.7	69.0	68.7	69.7*a
Ortalama	66.9 b	69.9 a	66.7 b	67.2** b	
LSD (sulama): 0.90 LSD (çeşit): 1.39					
Bakla bağlama süresi (gün)					
S1	77.0	78.0	76.3	77.3	77.2 b
S2	77.3	79.0	77.3	76.3	77.5 b
S3	80.0	83.7	80.0	80.3	81.0 a
S4	79.7	82.7	80.0	80.3	80.7* a
Ortalama	78.5 b	80.8 a	78.4 b	78.6** b	
LSD (sulama): 1.76 LSD (çeşit): 1.077					
Fizyolojik olgunluk süresi (gün)					
S1	110.3 defg	109.7 efgh	107.0 hi	106.3 i	108.3
S2	107.0 hi	109.7 efgh	107.7 ghi	107.0 hi	107.8
S3	112.0 cdef	113.7 bc	109.3 fgh	109.0 ghi	111.0
S4	117.0 a	112.3 cde	115.3 ab	113.0* bcd	114.4
Ortalama	111.6	111.3	109.8	108.8	
LSD (int.): 2.96					
Bitki boyu (cm)					
S1	31.6	36.1	33.7	36.8	34.5 b
S2	36.4	36.5	36.2	34.8	35.9 b
S3	45.6	42.9	40.9	44.9	43.6 a
S4	43.9	44.2	41.2	46.2	43.9** a
Ortalama	39.4	39.9	38.0	40.7	
LSD (sulama):4.32					
İlk bakla yüksekliği (cm)					
S1	16.3	17.4	15.9	16.4	16.5 c
S2	18.5	19.9	15.7	18.3	18.1 bc
S3	22.2	19.2	19.6	20.1	20.2 a
S4	18.4	18.8	19.8	20.3	19.3** ab
Ortalama	18.8	18.8	17.7	18.8	
LSD (sulama): 2.13					
Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)					
S1	24.1	36.7	26.4	34.5	30.4 b
S2	25.3	34.0	36.0	27.2	30.6 b
S3	42.3	61.1	31.6	39.7	43.7 ab
S4	57.9	58.7	36.1	45.3	49.5*a
Ortalama	37.4 b	47.6 a	32.5 b	36.7* b	
LSD (sulama): 13.69 LSD (çeşit): 9.648					
Birim alan tane verimi (kg/da)					
S1	117	141	104	103	116 b
S2	122	137	118	102	120 b
S3	169	142	145	149	151 b
S4	201	177	211	192	195* a
Ortalama	152	149	144	137	
LSD (sulama): 42.566					

S1: Kontrol S2: Çıkış zamanı S3: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi

S4: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi+bakla bağlama öncesi

*: harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. **: harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Araştırmanın birinci yılında en yüksek bitki boyu 42.7 cm ile S3 uygulanan parsellerde görülürken, en yüksek ilk bakla yüksekliği 15.6 cm ile S4 uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Bitki boyuna ait en düşük değer 30.0 cm ile S1 uygulanan parsellerde, ilk bakla yüksekliğine ait en düşük değer ise 14.0 cm ile S2 uygulanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 4). Çalışmanın ikinci yılında ise bitki boyuna ait en yüksek değer 43.9 cm ile S4 uygulanan parsellerde, ilk bakla yüksekliğine ait en yüksek değer 20.2 cm ile S3 uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Bu özelliklere ait en düşük değerler ise sırasıyla 34.5 cm ve 16.5 cm ile S1 uygulanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 5). Birinci yıl en yüksek bitki boyu (39.9 cm) ve ilk bakla yüksekliği (15.9 cm) Akçın çeşidinde belirlenmiş, en düşük bitki boyu 36.0 cm ile Işık çeşidinde gözlenirken, en düşük ilk bakla yüksekliği 14.1 cm ile Gökçe çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Çalışmamızın ikinci yılında ise istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, en yüksek bitki boyu (40.7 cm) Yaşa çeşidinde, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise (18.8 cm) Akçın çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 5). Birinci yıl bu özelliklere ait değerlerin daha düşük olmasında toplam yağış etkili olmuş olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızın her iki yılında da sulama ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığı görülmektedir. Malhotra ve ark.(1997) ve Mansur ve ark.(2010) nohutta sulama ile bitki boyunun arttığını bildirmişlerdir. Yontürk (2001) nohuta farklı gelişme dönemlerinde sulama uygulamışlar ve vejetatif dönemde yapılan sulama ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir. Yolcu (2008) nohuta farklı gelişme dönemlerinde sulama uygulamış ve bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından sulama uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark belirlemiş, sulama sayısı arttıkça bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin de arttığını bildirmiştir. Kalender ve ark. (2003) 12 nohut çeşidini, Türk ve Koç (2003) 25 nohut çeşidini, Toğay ve ark. (2005) 2 nohut çeşidini yağışa dayalı ve sulu şartlarda yetiştirmişler, sulama ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığını ve çeşitler arasında bu özellikler bakımından istatistiki anlamda fark belirlediklerini bildirmişlerdir. Bakhsh ve ark. (2007) sekiz nohut genotipini yağışa dayalı ve sulu şartlarda yetiştirmişler, sulama ile bitki boyunun arttığını ve çeşitler arasında bitki boyu bakımından istatistiki anlamda fark belirlediklerini bildirmişlerdir. Bizim araştırmamızda bitki boyu bakımından çeşitler arasında istatistiki anlamda fark

belirlenememesinin sebebi çeşit sayımızın azlığı olabilir.

Araştırmamızın birinci yılında 31.2 adet/bitki ile, ikinci yılında ise 47.6 adet/bitki ile en yüksek bitkide bakla sayısı Akçın çeşidinde belirlenmiştir. En düşük bitkide bakla sayısı değerleri birinci yıl 25.1 adet/bitki ve ikinci yıl 32.5 adet/bitki ile Işık çeşidinde saptanmıştır. Her iki yılda da en yüksek bitkide bakla sayısı değerleri S4 uygulanan parsellerde, en düşük değerler ise S1 uygulanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 4 ve 5). Birinci yıla ait bitkide bakla sayısı değerlerinin, ikinci yıl değerlerine oranla daha düşük olması, birinci yıl alınan toplam yağışın daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızın her iki yılında da bitkide bakla sayısı sulama ile artmıştır. Malhotra ve ark. (1997), Özgün (2004) ve Mansur ve ark. (2010) nohutta sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. Anwar ve ark. (2003) nohutu değişik dönemlerde sulamışlar ve sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. Biçer ve ark. (2004) 12 nohut çeşidini yağışa dayalı ve sulayarak yetiştirmişler, bitkide bakla sayısı bakımından sulama zamanları ve çeşitler arasında istatistiki anlamda fark saptamışlar ve sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuç ikinci yıl elde ettiğimiz sonucu desteklemektedir. Toğay ve ark. (2005) 2 nohut çeşidini ve Bakhsh ve ark. (2007) 8 nohut çeşidini kuru ve sulu şartlarda yetiştirmişler, sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını ancak çeşitler arasında bitkide bakla sayısı bakımından istatistiki anlamda bir fark gözleyemediklerini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar birinci yıl elde ettiğimiz sonucu desteklemektedir. Yolcu (2008) nohuta farklı gelişme dönemlerinde sulama uygulamış, bitkide bakla sayısı bakımından sulama uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark belirlemiş, bakla bağlama döneminde uygulanan suyun bitkide bakla sayısını olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. Khourgami and Rafiee (2009) 3 nohut çeşidini farklı gelişme dönemlerinde sulamışlar ve bitkide bakla sayısı bakımından sulama zamanları ve çeşitler arasında istatistiki anlamda fark saptamışlar ve sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Araştırmanın birinci yılında en yüksek birim alan tane verimi 224 kg/da ile Gökçe çeşidi ve S4 uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük değer 46 kg/da ile Işık çeşidi ve S2 uygulanan parsellerde

belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci yıl ise 195 kg/da ile en yüksek birim alan tane verimi S4 uygulanan parsellerde belirlenirken, istatistiki olarak önemli olmamakla beraber en yüksek verim 152 kg/da ile Gökçe çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 5). Birinci yıl S4 ve S3 uygulanan parsellerde birim alan tane verimi değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Birinci yılda verimin daha düşük olması, vejetasyon süresince alınan toplam yağışın ikinci yıla oranla daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızın birinci yılında birim alan tane verimi yönünden çeşitler arasında istatistiki anlamda fark gözlenmiştir. Nerkar ve Patil (1983) bazı nohut çeşitlerinin sulamaya daha fazla tepki gösterdiklerini ve sulama ile bu çeşitlerde verim artışının daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Singh ve Perrier (1987) sulama ile nohutun veriminin yükseldiğini ve kuru koşullarda verimi yüksek çeşitlerden sulandıkları taktirde önemli miktarda verim artışı sağlanabileceğini bildirmektedirler. Khourgami ve Rafiee (2009) nohutta sulama ile tane veriminin arttığını ve çeşitler arasında istatistiki anlamda fark gözlemediklerini bildirmektedirler. Bu sonuçlar birinci yıl elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir. Shinde ve ark. (1985) nohutta üç kez sulama yapıldığı zaman en yüksek tane verimi elde ettiklerini bildirmektedirler. Yontürk (2001) nohutta vejetatif + çiçeklenme başlangıcı + bakla bağlama dönemlerinde olmak üzere üç kez sulama yapılması gerektiğini, bu uygulama ile sulamasız alanlara göre % 370 tane verim artışının sağlandığını belirtmişlerdir. Anwar ve ark. (2003) üç nohut çeşidini farklı gelişme dönemlerinde sulayarak yaptıkları çalışmalarında, en yüksek tane verimini çimlenme döneminden generatif dönemin sonuna kadar suladıkları parsellerden elde ettiklerini ve sulamaya tepki bakımından çeşitler arasında fark belirlediklerini bildirmektedirler. Değirmenci ve ark. (2009) değişik gelişme dönemlerinde nohuda sulama uygulamışlar ve çiçeklenme öncesi + % 50 bakla oluşumu + % 50 tane oluşumu dönemlerinde üç kez sulama uyguladıkları alanlardan en yüksek verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Sonuç

Çalışmada sulama ile fenolojik devrelerin uzadığı; bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ile önemli bir verim ögesi olan bitkide bakla sayısı ve tane veriminin arttığı görülmüştür. Her iki yılda da incelenen özellikler

bakımından sulamaya en iyi tepki veren çeşit Akçin çeşidi olmuştur. Verim ögelerine ait en yüksek değerler ve en yüksek tane verimi çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama döneminde sulanan parsellerden elde edilmiştir. Ancak incelenen özelliklerin çoğunda, çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama uygulanan parseller ile çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama uygulanan parseller aynı grup içerisinde yer almıştır. Bu nedenle sulama suyunun kısıtlı olduğu yörelerde iki kez sulama (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi) yapılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Açıkgöz N., M.E. Akbaş, A. Moshaddam ve K. Özcan, 1994. PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi, TARİST. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir, s. 264-267.
- Ağasakallı A. ve M. Olgun, 1999. Erzurum şartlarında nohut ıslahı için seleksiyon kriterlerinin tespiti. III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım, Adana, s. 324-329.
- Akçin A, 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 43. 377 s, Konya
- Anonymous (2009). Statistical database. <http://faostat.fao.org./site/567> (Erişim tarihi: 20 Ekim 2011).
- Anwar M.R., B.A. Mckenzie and G.D. Hill, 2003. The effect of irrigation and sowing date on crop yield and yield components of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a cool-temperate subhumid climate. Journal of Agricultural Science, 141: 259-271.
- Aydın N, 1988. Ankara koşullarında nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim zamanı ve bitki sıklığının verim, verim componentleri ve antraknoza olan etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bakhsh A., S.R. Malik, M. Aslam, U. Iqbal and A.M. Haqqani, 2007. Response of chickpea genotypes to irrigated and rain-fed conditions. International Journal of Agriculture and Biology, 9(4): 590-593.
- Biçer B.T., A.N. Kalender ve D. Şakar, 2004. The effect of irrigation on spring-sown chickpea. Journal of Agronomy, 3(3): 154-158.
- Değirmenci V., H. Kırnak ve M. Anlağan, 2009. Harran ovası koşullarında nohut sulama programının belirlenmesi. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, s. 375-377.
- Eser D., H.H. Geçit ve H.Y. Emeklier, 1991. Evaluation of chickpea landraces in Turkey. Chickpea Newsletter, 24:4.

- Kalender N., B.T. Biçer ve D. Şakar, 2003. Diyarbakır'da bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde sulamanın bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi. V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 432-437.
- Khourgami A. and M. Rafiee, 2009. Drought stres, supplemental irrigation and plant densities in chickpea cultivars. African Crop Science Conference Proceedings, 9: 141-143.
- Malhotra R.S., K.B. Singh and M.C. Saxena, 1997. Effect of irrigation on winter-sown chickpea in a Mediterranean environment. Journal Agronomy and Crop Science, 178: 237-243.
- Mansur C.P., Y.B. Palled, S.I. Halikatti, M.B. Chetti and P.M. Salimath, 2010. Effect of dates of sowing and irrigation levels on growth, yield parameters, yield and economics of kabuli chickpea. Karnataka Journal Agricultural Science, 23(3): 461-463.
- Nerker Y.S. and V.D. Patil, 1983. New chickpea strain L. 34 for irrigated condition of Marathwada. International Chickpea Newsletter, 9: 5.
- Özgün Ö.S., 2004. Diyarbakır Bismil koşullarında damla sulama ve farklı ekim tarihlerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Shinde S.H., K.K. Khade and S.S. Magar, 1985. Scheduling of irrigation and fertilizer requirements of chickpea. Chickpea Newsletter, 14: 38-39.
- Singh K.B., R.S. Malhotra and J.R. Witcombe, 1983. Kabuli chickpea germplasm catalog. Icarda, Aleppo, Syria.
- Singh K.B. and E. Perrier, 1987. Screening genotypes for respons to supplemental irrigation. In Annual Report 1987. Food Legume Improvement Program. Aleppo, Syria:Icarda.
- Toğay N., Y. Toğay, M. Erman, Y. Doğan ve F. Çiğ, 2005. Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(4): 417-421.
- Tosun O. ve D. Eser, 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı araştırmaları, I. ekim sıklığının verim üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25(1): 171-180.
- Türk Z. Ve M. Koç, 2003. Diyarbakır koşullarında kuru ve sulu olarak yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 424-427.
- Verghis T.I., B.A. McKenzie and G.D. Hill, 1999. Phenological development of chickpeas (*Cicer arietinum*) in Canterbury. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 27: 249-256.
- Yolcu R., 2008. Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun (*Cicer arietinum* L.) sulama suyu gereksinimi ve su tüketimi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yontürk A., 2001. Diyarbakır koşullarında yazlık olarak yetiştirilen nohutta farklı gelişme dönemlerinde sulanmasının bitki gelişimi, verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Makarnalık Buğdayda Farklı Cihazlarla Saptanan Renk Değerinin Kalite Yönünden Değerlendirilmesi

Asuman KAPLAN EVLİCE^{1*}

Hazım ÖZKAYA²

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA

² Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

*Sorumlu yazar e-posta: aevlice@gmail.com

Geliş tarihi: 03.11.2011

Kabul tarihi: 06.12.2011

Öz

Bu çalışma, 2007-2008 üretim yılında 3 farklı lokasyonda yetiştirilen 25 adet makarnalık buğday genotipinde Gardner ve MiniScan cihazları kullanılarak elde edilen renk değerlerinin kalite yönünden değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca, makarnalık buğday ıslahında önemli olan bazı kalite analizleri de yapılarak, belirlenen renk değerleri ile birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada, aynı prensibe göre çalışan iki farklı cihazdan benzer irmik renk değerleri elde edilmiş ve örnekler benzer istatistiksel gruplarda yer almıştır. Her iki cihazdan elde edilen irmikteki renk değerleri (b) arasındaki korelasyon (r) 0,98** olarak belirlenmiştir. Tanedeki ve irmikteki b değerleri arasındaki korelasyon değerleri ise oldukça düşük bulunmuştur. 9 numaralı hat her iki cihazdan elde edilen irmik b sarılık ve SDS sedimentasyon değerleri bakımından standart olarak kullanılan çeşitlerden daha yüksek sonuç verdiği için makarnalık buğday ıslah programında bir sonraki ıslah kademesine kalite yönünden önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, sarı renk maddesi, irmik kalitesi

Evaluation of Color Values in Durum Wheat Using Different Equipments in respect to Quality

Abstract

This study was conducted to compare semolina colors of 25 durum wheat genotypes were grown at 3 different locations in 2007-2008 season by using Gardner and MiniScan devices. Beside, some quality analyses which were important in durum wheat breeding were performed and results were evaluated with determined color values. Results revealed that similar semolina b yellowness color values were obtained from two different devices which work with same principle and also samples were classified in similar statistical group. It was determined that correlation value (r) between semolina b yellowness values of both two devices was 0,98** and also correlation between grain and semolina b values was quite low. SDS sedimentation and semolina b values of two different devices were examined and Line 9 had better quality than standard varieties used. It was concluded that Line 9 was suggested to next stage of durum wheat breeding program in terms of quality.

Key Words: Durum wheat, yellow color pigment, semolina quality

Giriş

Ülkemiz makarnalık buğdayın gen merkezidir ve ekolojik açıdan kaliteli makarnalık buğday yetiştirilmesine uygundur. Türkiye dünya makarnalık buğday üretici ülkeleri arasında 3.450 bin ton üretim ile 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde toplam makarnalık buğday üretiminin %46'sı (1.590 bin ton) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, % 23'ü de (803 bin ton) İç Anadolu Bölgesi'nde yapılmaktadır (Anonim 2010).

Makarnalık buğday esas olarak makarna üretiminde kullanılır. Özellikle Avrupa ve

Kuzey Amerika ülkelerinde bu amaca yönelik üretilmektedir. Ancak, Türkiye, Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde makarna üretimi yanında bulgur, irmik, erişte, kuskus ve değişik ekmek çeşitlerinin üretiminde de kullanılmaktadır (Liu et al. 1996).

Bu ürünlerden makarna, bulgur ve irmik için tanedeki sarı renk pigmenti miktarı oldukça önemlidir. Taneye sarı rengi veren karotenoid grubu pigment miktarı, buğdayın türüne, çeşidine ve yetiştirilme koşullarına göre değişmektedir. Makarnalık buğdaylarda sarı renk pigmentleri diğer tahıllardan daha fazla bulunmaktadır. İrmikteki pigment miktarı

4-8 ppm arasında değişmektedir (Özkaya ve Özkaya 1993).

Makarna veya irmikte parlak sarı renk en önemli kalite parametrelerinden biridir. Bu yüzden pigment miktarı yüksek olan makarna çeşitleri ıslah edilmeye çalışılmaktadır. Makarnalık buğdayda sarı renk maddesi içeriğinin çeşitlere göre değiştiği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Rharrabti et al. 2003, Şahin ve ark. 2006, Coşkun ve ark. 2010). Ayrıca, bu renk maddesinin tanedeki dağılımı da farklıdır ve öğütme koşullarından da etkilenmektedir.

Makarnalık buğdayda pigment konsantrasyonunu belirlemek için suda doymuş bütanol ekstaksiyon metodu veya HPLC ve NIR tekniği gibi bir takım yöntemler kullanılmaktadır (Reimer 2008). Bu yöntemlerden başka kimyasal gerektirmeyen, hızlı ve pratik bir yöntem olan, Commission Internationale de l'Éclairage (CIE 1976) tarafından geliştirilmiş, CIE L* a* b* (CIELAB) veya Hunter Lab ölçüm yöntemi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Burada L, L* parlaklık, b, b* sarı-mavi renk, a, a* kırmızı-yeşil renk değerlerini vermektedir. CIELAB L*, a*, b* parametrelerinin hesaplanmasında CIE XYZ değerlerinin küp kökünü kullanırken, Hunter Lab L, a, b parametrelerinin hesaplanmasında CIE XYZ değerlerinin kareköklerini kullanılmaktadır (Coşkun ve ark. 2010).

Örnekteki sarı pigment miktarı hakkında fikir veren b değeri buğdayın makarnalık kalitesini belirleyen bir kalite kriteridir. L değeri ise, ürünün parlaklığı açısından fikir vermesi yönüyle kalite kıstası olarak değerlendirilmektedir. İrmikte ve son ürün makarnada parlak sarı renk istenilen bir özelliktir (Coşkun ve ark. 2010).

Manthey (2001) yapmış olduğu çalışma sonucunda parlaklık değerine genotip etkisinin %12.6, çevre etkisinin %67.9 ve diğer faktörlerin etkisinin %19.5, b sarılık değerine ise genotip etkisinin %86.6, çevre etkisinin %8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin %4.9 olduğunu belirlemiştir. Bu sonuca göre L değerine çevrenin etkisi üstünlük gösterirken, b sarılık değerine genotipin etkisi üstünlük göstermiştir (Şahin ve ark. 2006). Yapılan bir başka çalışmada eklemeli gen etkisinde olan pigment miktarına genotip etkisinin 0.88 ile 0.95 arasında değiştiği belirlenmiştir (Clarke et al. 2006). Bu nedenle bu özellik ıslah çalışmalarında erken kademedeki seleksiyon kriteri olarak kullanılmaktadır.

Orta Anadolu koşullarında yürütülen makarnalık buğday çeşit geliştirme ıslah

çalışmalarında, erken kademedeki irmik b sarılık değeri ile protein miktar ve kalitesinin göstergesi olan SDS sedimentasyon değerlerine göre seçim yapılmaktadır. Ön verim denemelerinde irmikte b sarılık değeri daha geniş bir aralıkta olup, bu değer 15-28 arasında değişim göstermektedir. Tüketicilerin ve makarna sektörünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek kaliteli makarnalık çeşit geliştirebilmek için ileri kademeye taşınan materyalde ise, b değerinin minimum 22 olması istenmektedir (Anonim 2011).

Makarnalık buğday ıslah çalışması yürüten araştırma enstitülerinde, üniversitelerde veya özel sektörde b sarılık değerinin belirlenmesinde kullanılan cihazlar arasında farklılıklar söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Hunter Lab ölçüm yöntemine dayalı iki farklı cihazdan elde edilen renk değerleri (L, a, b) karşılaştırılmıştır. Yaklaşık olarak aynı miktarda numune ile çalışılabilen bu iki cihazdan Gardner Color View sabit olup (tezgah üstü), sadece laboratuvarında kullanılabilir olması yanında Gardner cihazına göre daha ekonomiktir.

Makarnalık buğday ıslah çalışmalarında hatlar kalite yönüyle değerlendirilirken, irmik rengi ile birlikte diğer kalite kriterleri de göz önüne alınmaktadır. Bu çalışmada ayrıca, iki farklı cihazdan elde edilen renk değerleri ile diğer önemli kalite kriterleri birlikte değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini 2007-2008 üretim yılına ait 3 farklı lokasyonda yetiştirilen (Ulaş, Altınova, Haymana) 20 hat ve 5 çeşit (Kızıltan 91, Kunduru 1149, Mirzabey 2000, Çeşit-1252 ve Altın 40/98) oluşturmuştur. Kalite analizleri her lokasyonda 2 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Buğday örneklerinin hektolitreye ve bin tane ağırlıkları Özkaya ve Özkaya (2005)'e göre belirlenmiştir. Kıрма değirmeninden (Perten Laboratory Mill 3100, İsveç) elde edilen örneklerde rutubet miktarı AACC Metod No:44.01 (AACC, 2000)'e göre, tane protein miktarı ise AACC Metod No:46-12 (AACC, 2000)'ye göre belirlenmiştir. İrmik öğütme AACC No:26-41 (AACC, 2000)'e göre yapılmıştır.

Bu amaçla rutubet miktarı belirlenen buğday örnekleri rutubetleri %16.5 olacak şekilde tavlansmıştır. Tavlanan buğday örnekleri Bühler pnömatik taşıma sistemi

otomatik laboratuvar tipi irmik değirmeninde (Model MLU 202D, Uzvil, İsviçre) öğütülmüştür. Elde edilen irmik örnekleri, laboratuvar tipi pürifayırdan (Chopin, Type: Sasseur, Villeneuve, Fransa) geçirilerek küçük kepek parçacıkları ayrılmıştır. İrmik örneklerinin renk analizleri iki farklı spektrofotometre (Gardner Color view, USA ile MiniScan XE PLUS, USA) ile Hunter kolorimetre değerlerine göre okunmuştur. Bu iki cihazdan elde edilen L değerleri parlaklıkla ilgili olup 100 olduğunda beyaz, 0 olduğunda siyah anlamına gelmektedir. a değeri kırmızı-yeşil, b değeri ise sarı-mavi rengin göstergesidir. +a: kırmızılık değeri ve +b: sarılık değeri olarak ifade edilmektedir (Anonim 2002a).

SDS sedimentasyon değeri Williams et al. (1988)' de belirtilen yöntemle göre saptanmıştır. İrmik örnekleri SDS sedimentasyon analizi için 0.8 mm elek delik aralığına sahip Perten 3100 kırma değirmeninde tekrar öğütülerek kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin varyans ve korelasyon analizleri ile ortalamaların "Asgari Önem Farklılığı" (AÖF) testi karşılaştırılmasında JMP 7.0 paket programı kullanılmıştır (Anonim 2002b).

Bulgular ve Tartışma

Verilere yapılan varyans analizi sonucunda lokasyon, genotip ve genotipxlokasyon interaksiyonunun her iki cihaza ait L, a ve b değerleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) olmuştur (Çizelge 1). Makarna kalitesi; buğdayın genotip, çevre ve genotipxçevre interaksiyonları tarafından belirlenen, fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda da incelenen diğer kalite özellikleri yanında renk üzerine genotip, çevre ve genotipxçevre interaksiyonları önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Rharrabti et al. 2001, Bilgin ve ark. 2010, Sakin ve ark. 2011).

Makarnalık buğdayda irmiğe sarı rengi veren karotenoid grubu pigment miktarının fazla olması hem tüketici hem de makarna sanayicisi tarafından arzu edilmektedir. İki farklı lokasyonda yapılan bir çalışmada b sarılık değeri ile toplam sarı pigment miktarı arasında pozitif yüksek korelasyon değerleri (0.94^{**} - 0.97^{**}) bulunmuştur (Reimer 2008). Bu nedenle bu çalışmada renk cihazlarından elde edilen L ve a parametreleri üzerinde fazla durulmamış, irmikte sarı rengi ifade eden b parametresi incelenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2 incelendiğinde Ulaş lokasyonunda Gardner cihazından elde edilen 4, 7 ve 10 numaralı hatların renk değerleri oldukça yüksek olmuş ve a grubunda yer almışlardır. MiniScan cihazında okumada ise sadece 10 numaralı hat a grubunda yer alırken diğer iki hat b grubunda yer almıştır. Çeşit-1252, 14 ve 25 numaralı hatlar ise benzer renk değerlerini vererek en düşük istatistiksel gruplarda yer almıştır. Altınova lokasyonunda 10 numaralı hat her iki cihazda da en yüksek değeri vermiş ve a grubunda yer almıştır. 7 numaralı hat ise Gardner cihazında a grubunda yer alırken, MiniScan cihaz okumasında bc grubunda yer almıştır. Çeşit-1252 ve 24 numaralı hat ise her iki cihazla belirlenen renk parametrelerinde en düşük değerleri vermiştir. Haymana lokasyonunda ise 7 numaralı hat her iki cihaz okumasında da a grubunda yer alırken, 12, 20, 25 numaralı hatlar ve Çeşit-1252 en düşük istatistiksel gruplarda yer almıştır. Lokasyon ortalamalarına göre b sarılık değeri bakımından 7 ve 10 numaralı hatlar her iki cihaz okumasında yüksek değerler verirken, 12 ve 25 numaralı hatlar ile Çeşit-1252 en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 2). Yapılan bir çalışmada pigment miktarına genotip etkisinin %89.4 olduğu belirlenmiştir (Bilgin ve ark. 2006).

Çizelge 1. İki farklı cihazla irmiklerde belirlenen renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması					
		Gardner			MiniScan		
		L	a	b	L	a	b
Lokasyon	2	12.83*	0.635*	28.142*	9.079*	0.575*	13.834*
Tekerrür	1	0.039	0.005	0.219	0.005	0.000	0.020
Genotip	24	44.587*	6.628*	445.07*	43.068*	8.774*	403.55*
GenotipxLokasyon	48	34.906*	3.004*	83.578*	38.753*	3.534*	84.815*
Hata	74	4.783	0.765	4.689	6.804	0.64	3.968

*: %5 seviyesinde önemli

Çizelge 2. Lokasyon ve ölçüm yöntemine göre irmiklerin b sarılık değerleri ve istatistiki grupları

Lokasyon Genotip	Ulaş		Altınova		Haymana		Ortalama	
	Gardner	MiniScan	Gardner	MiniScan	Gardner	MiniScan	Gardner	MiniScan
1	25.10 bc*	24.88 def	25.49 ef	24.90 de	25.42 c	24.91 cd	25.34 bc	24.90 bc
2	24.77 cd	24.56 f	25.76 def	25.39 bcd	25.98 b	25.21 cd	25.50 b	25.05 b
Kundurdu 1149	23.72 fgh	23.61 h	24.59 gh	23.73 gh	26.21 b	26.00 b	24.84 e	24.45 d
4	26.49 a	26.18 b	26.77 b	25.46 bcd	23.06 f	22.69 hi	25.44 b	24.77 c
5	25.43 b	24.97 de	25.85 cde	25.69 b	23.61 e	23.77 fg	24.96 de	24.81 bc
6	24.71 cd	24.63 ef	26.07 cd	25.51 bc	24.27 d	24.01 ef	25.02 de	24.72 c
7	26.61 a	26.37 b	27.32 a	25.53 bc	26.69 a	26.53 a	26.87 a	26.14 a
Kızıltan 91	25.52 b	25.10 d	25.86 cde	25.38 bcd	24.70 d	24.22 e	25.36 bc	24.90 bc
9	25.73 b	25.69 c	25.34 f	24.97 cd	24.62 d	23.55 g	25.23 bcd	24.74 c
10	27.06 a	26.75 a	27.11 ab	26.61 a	25.78 bc	25.35 c	26.65 a	26.23 a
11	21.89 j	21.73 op	23.24 l	22.80 j	21.63 jk	21.71 kl	22.25 i	22.08 h
12	23.24 ghı	22.47 lm	21.15 n	20.53 l	20.57 l	20.40 mn	21.65 j	21.13 i
Çeşit-1252	20.68 k	20.70 q	20.54 o	20.11 lm	20.46 l	20.03 n	20.56 k	20.28 k
14	20.78 k	20.50 q	23.98 ij	24.06 fg	22.42 gh	22.69 hi	22.39 i	22.41 g
15	24.41 de	24.08 g	26.29 c	25.91 b	24.58 d	24.90 d	25.09 cde	24.96 bc
16	22.62 ı	21.91 no	23.21 l	23.02 ij	21.36 k	21.38 l	22.40 i	22.10 h
17	22.79 ı	22.22 mn	23.58 jkl	23.17 hij	22.10 hi	21.81 kl	22.82 h	22.40 g
Altın 40/98	23.06 hı	23.19 ij	24.20 hı	23.72 gh	22.61 g	22.70 hi	23.29 g	23.20 f
19	24.44 de	23.52 hı	24.72 g	24.36 ef	22.85 fg	22.83 h	24.00 f	23.57 e
20	23.20 ghı	22.75 kl	23.53 jkl	23.18 hij	20.83 l	20.78 m	22.52 i	22.24 gh
21	21.79 j	21.54 p	23.43 kl	22.81 j	21.88 ij	22.03 jk	22.36 i	22.13 h
22	23.80 efg	23.85 gh	23.32 kl	23.54 ghı	23.61 e	23.42 g	23.57 g	23.60 e
Mirzabey 2000	24.13 def	23.17 j	23.75 ijk	23.64 gh	22.10 hi	22.29 ij	23.33 g	23.03 f
24	23.20 ghı	22.89 jk	20.35 o	19.67 m	23.59 e	23.41 g	22.38 i	21.99 h
25	20.28 k	20.12 r	21.81 m	21.50 k	19.87 m	20.03 n	20.65 k	20.55 j
Ortalama	23.81	23.49	24.29	23.81	23.23	23.06	23.78	23.45
DK (%)	1.34	0.71	0.91	1.23	0.91	0.93	1.06	0.99
AÖF (p<0.05)	0.66	0.34	0.46	0.60	0.44	0.44	0.29	0.27

* : Harfler aynı sütunda %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

İrmikte belirlenen b sarılık değeri Gardner cihazında 20.56 ile 26.87 arasında değişmiş, ortalama ise 23.78 olmuştur. MiniScan cihazında ise 20.28 ile 26.23 arasında değişmiş, ortalama değer ise 23.45 olmuştur (Çizelge 2). İrmikte b sarılık değeri çeşitlere göre değişmekle birlikte, bu değer Coşkun ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada 21.11 ile 25.88 arasında değişmiştir. Şahin ve ark. (2006) ise yaptıkları çalışmada bu değer aralığını 16.26 ile 20.62 olarak bulmuşlardır. Yapılan bir çalışmada makarnalık buğdaylara ait sarı pigment miktarı 3.0 ppm ile 6.9 ppm arasında değişmiş ve bu çeşitler içerdikleri sarı pigment miktarına göre orta kaliteli (3.0-5.0 ppm) ve iyi kaliteli (>5.0 ppm) olarak ikiye ayrılmıştır (Mohammed et al. 2012).

Şekil 1 incelendiğinde genotiplerin 3 lokasyona ait ortalama değerlerinin, her iki cihazda birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Yapılan korelasyon analizinde Gardner irmik b sarılık değeri ile MiniScan

irmik b sarılık değeri arasındaki korelasyon değeri $r=0.98^{**}$ olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca her iki cihazda irmik L değerleri arasında $r=0.83^{**}$, irmik a değerleri arasında ise $r=0.84^{**}$ önemli korelasyon değerleri bulunmuştur (Çizelge 3).

Bu çalışmada ayrıca, Gardner ve MiniScan cihazlarında belirlenen tane ve irmik renk değerleri karşılaştırılmış ve korelasyon değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Makarnalık buğdayda en önemli kalite kriterlerinden biri olan b sarılık renk değerleri incelendiğinde her iki cihazdan elde edilen tane b ve irmik b arasındaki korelasyon değerleri $r=0.31^{**}$, $r=0.31^{**}$, $r=0.34^{**}$ ve $r=0.35^{**}$ olarak bulunmuştur.

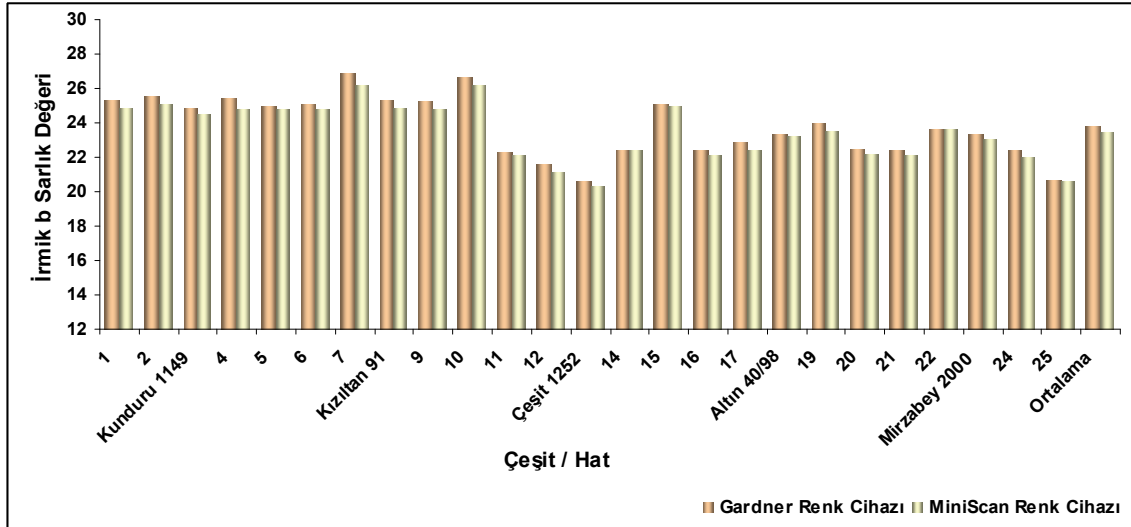
Şahin ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada tanede b değeri ile irmikte b değeri arasında paralellik olmadığı belirlenmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise, bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde irmik rengi ile tane rengi arasında $r=0.29^{**}$

korelasyon değeri elde edilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada tane b sarılık değerleri aynı olan örneklerin çok farklı ırmık b sarılık değerleri verdiği görülmüştür (Pehlivan ve ark. 2008).

Çizelge 3. Buğday ve bunlardan elde edilen ırmıkların, farklı yöntemlerle ölçülen L, a ve b parametrelerine ait korelasyon değerleri

			Gardner Renk Cihazı						MiniScan Renk Cihazı					
			Tane			İrmik			Tane			İrmik		
			L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Gardner Renk Cihazı	Tane	L	0.44**	0.77**	0.27**	-0.08	0.21*	0.78**	0.57**	0.73**	0.29**	-0.08	0.20*	
		a		0.78**	0.19*	0.05	0.42**	0.51**	0.76**	0.71**	0.14	0.12	0.39**	
		b			0.24**	0.00	0.35**	0.78**	0.75**	0.95**	0.24**	0.05	0.34**	
	İrmik	L				-0.83**	-0.27**	0.16*	0.24**	0.21*	0.83**	-0.66**	-0.30**	
		a					0.49**	0.01	0.00	0.02	-0.71*	0.84**	0.50**	
		b						0.27**	0.31**	0.31**	-0.27**	0.66**	0.98**	
MiniScan Renk Cihazı	Tane	L						0.48**	0.83**	-0.19*	0.01	0.27**		
		a							0.77**	0.29**	0.00	0.30**		
		b								0.26**	0.04	0.31**		
	İrmik	L									-0.78*	-0.28		
		a										0.61**		
		b												

*: %5, **: %1 seviyesinde önemli



Şekil 1. Genotiplerde her iki yönetime göre belirlenen ortalama ırmık b sarılık değerleri

Çalışmada kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait bazı kalite analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde genotipler arasında incelen analizler bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur (P<0.05).

Hektolitreye ağırlığı öğütme kalitesinin bir göstergesidir ve genellikle de ırmık verimi ile

hektolitreye ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon vardır (Atlı ve ark. 2010, Özkaya ve Özkaya 2005). En yüksek hektolitreye ağırlığı 80.4 kg/hl ile denemede standart çeşit olarak kullanılan Çeşit-1252'den elde edilmiştir (Çizelge 4). Aydoğan ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada iki üretim yılında yetiştirilen 13 adet makarnalık buğday

genotipinde hektolitreye ağırlığının 74.4-75.0 kg/hl arasında değiştiği bulunmuştur.

Bin tane ağırlığının yüksek olması durumunda endospermin kepeğe oranı artmakta ve dolayısıyla irmik verimi de yükselmektedir. Çalışmada en yüksek bin tane ağırlığı Kunduru 1149 çeşidi ile 24 numaralı hattan elde edilmiştir (Çizelge 4). Makarnalık buğdayda yapılan bir çalışmada bin tane ağırlığı 30.3-37.9 g arasında değişmiştir (Aydoğan ve ark. 2010).

Çeşit ve çevre koşullarından oldukça etkilenen protein miktarı, makarnalık buğdayda önemli bir kalite kriteridir. Protein miktarı arttıkça, makarnanın pişme kalitesi de artmaktadır. İstenilen kalitede makarna üretebilmek için protein miktarının %13-14 olması istenir. Bu çalışmada tane protein oranları bütün genotiplerde yüksek olmakla birlikte 1, 7 ve 9 numaralı hatlarda daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Genotiplere ait bazı fiziksel ve kimyasal kalite kriterleri

Genotip	Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Protein Oranı (%)	SDS Sedimentasyon (ml)
1	76.4 def*	35.60 b-f	16.1 a	11.0 ijk
2	75.6 f	31.63 g	15.9 abc	9.7 jk
Kunduru 1149	77.7 a-f	39.30 a	15.4 a-e	18.3 d-h
4	76.4 def	32.53 fg	16.0 ab	17.3 e-i
5	75.7 f	37.23 a-d	15.4 a-e	27.0 ab
6	76.6 c-f	38.23 abc	15.4 a-e	22.0 a-g
7	76.5 def	36.37 a-e	16.1 a	24.0 a-e
Kızıltan 91	76.2 ef	36.20 a-e	15.1 cde	15.3 g-j
9	78.3 a-f	35.10 c-f	16.2 a	28.3 a
10	76.3 ef	36.17 a-e	14.9 de	22.3 a-f
11	77.0 b-f	37.23 a-d	15.7 a-d	26.3 abc
12	79.4 abc	35.53 b-f	15.2 b-e	16.3 f-j
Çeşit-1252	80.4 a	36.83 a-d	15.1 cde	17.3 e-i
14	79.1 a-d	36.10 a-e	15.1 cde	20.0 c-h
15	77.5 b-f	37.43 a-d	14.9 de	7.3 k
16	78.9 a-e	36.70 a-e	14.8 e	28.0 a
17	78.3 a-f	37.53 a-d	14.6 e	22.7 a-f
Altın 40/98	78.8 a-e	36.40 a-e	14.7 e	27.0 ab
19	78.0 a-f	34.77 d-g	14.9 de	27.3 ab
20	78.1 a-f	38.83 ab	14.8 e	24.3 a-d
21	78.1 a-f	36.87 a-d	14.9 de	25.0 a-d
22	78.6 a-e	36.57 a-e	15.1 cde	13.3 h-k
Mirzabey 2000	76.7 b-f	36.93 a-d	14.6 e	10.3 jk
24	79.4 ab	39.17 a	14.8 e	20.7 b-g
25	77.0 b-f	33.43 efg	15.7 a-d	13.3 h-k
Ortalama	77.64	36.35	15.30	19.79
DK (%)	2.19	5.63	3.57	21.07
AÖF (p<0.05)	2.78	3.36	0.89	6.84

* : Harfler aynı sütunda %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Makarnalık buğday ıslahında makarna sanayinin özellikle üzerinde durduğu kalite kriterleri; fiziksel özellikler yanında, protein miktar ve kalitesi ile irmikte b sarılık değeridir (Atlı ve ark. 2010).

SDS sedimentasyon analizi, protein miktar ve kalitesinin bir göstergesi olup, makarna pişme kalitesi ile arasında yüksek bir korelasyon değeri vardır (Dexter et al. 1981) Protein miktarı yetiştirme koşullarından etkilenen bir kalite kriteri olmasına rağmen, protein kalitesi daha çok genetik etkiye bağlıdır. Bu yüzden SDS sedimentasyon

analizi ıslahın erken kademesinde makarnanın pişme kalitesi hakkında bilgi vermektedir. 2001-2008 üretim yıllarında yetiştirilen Altın 40/98 çeşidine ait 107 adet analiz sonucuna göre; SDS sedimentasyon değeri 18-40 ml arasında değişmiş ve ortalama 27 ml olmuştur (Anonim 2008). Hailu and Merker (2008) tarafından yapılan bir çalışmada ise, 121 adet tetraploid buğday genotipine ait SDS sedimentasyon değerleri 35-55 ml arasında değişmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde; SDS sedimentasyon değeri yüksek olan standart çeşit Altın 40/98 ile 5, 6,

7, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20 ve 21 numaralı hatlar aynı istatistiki grupta yer almıştır.

İrmik rengi lokasyon ve yıllara göre değişmekle birlikte daha çok genetik kalıtımın etkisindedir. Mohammed et al. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada irmik rengine genotipik etki %84.3 olarak bulunmuştur. 2001-2008 yılları arasında yetiştirilen Kızıltan 91 çeşidine ait 138 adet renk analizi sonucunda, irmik b sarılık değeri 22.0-26.5 arasında değişmiş ve ortalama 24.2 olmuştur (Anonim 2008). Kızıltan 91 çeşidi, Orta Anadolu koşullarında yürütülen makarnalık buğday ıslah çalışmalarında genellikle en iyi irmik rengini veren standart çeşittir. İrmikte b sarılık değeri bakımından; Gardner cihaz değerlerinde 1, 2, 4, 7, 9, 10 ve 15 numaralı hatlar, MiniScan cihaz değerlerinde ise 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10 ve 15 numaralı hatlar standart çeşit Kızıltan 91 ile aynı veya daha iyi istatistiki gruplarda yer almıştır (Çizelge 2).

İrmik rengi ve SDS sedimentasyon bakımından hatlar değerlendirildiğinde, 9 numaralı hat denemede yer alan ve kalite bakımından standart olarak kullanılan çeşitlerden daha iyi kalite değerleri vermiştir (Çizelge 2 ve 4). Bu nedenle 9 numaralı hat, kalite bakımından bir sonraki ıslah kademesine önerilmiştir.

Sonuç

Makarnalık buğdayda en önemli kalite kriterlerinden biri irmik b sarılık renk değeridir. Bu çalışmada, aynı prensibe göre çalışan iki farklı cihazdan benzer irmik renk değerleri elde edilmiş ve örnekler her iki cihazda da benzer istatistiki gruplarda yer almıştır. Ayrıca, her iki cihazdan elde edilen irmik b sarılık değerleri arasındaki korelasyon değeri $r=0,98^{**}$ olarak belirlenmiştir. Bu yüzden irmik b sarılık değerinin belirlenmesinde; daha ekonomik ve taşınabilir olan MiniScan cihazı, Gardner cihazı yerine tercih edilebilir veya her iki cihazdan elde edilen sonuçlar güvenle karşılaştırılabilir.

Ayrıca, tanedeki ve irmikteki b değerleri arasındaki korelasyon değerleri oldukça düşük bulunmuş ve bu yüzden tane renginden irmik renginin tahmin edilmesinin çok doğru olmayacağı sonucuna varılmıştır.

Her iki cihazdan elde edilen irmik b sarılık ve SDS sedimentasyon değerleri incelendiğinde, 9 numaralı hat kalite bakımından standart olarak kullanılan çeşitlerden daha iyi kalite değerleri vermiş ve makarnalık buğday geliştirme ıslah

programında bir sonraki ıslah kademesine önerilmiştir.

Kaynaklar

- AACC, 2000. Approved Methods, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, Standarts No: 26.41, 44.01, 46.12.
- Anonim, 2002a. Standard practice for obtaining spectrophotometric data for object-color evaluation. American Society for Testing and Materials (ASTM) Method No: E 1164.
- Anonim, 2002b. JMP®Design of Experiments, Version 5 Copyright © 2002 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. ISBN 1-59047-070-2.
- Anonim, 2008. 2001-2008 Ülkesel serin iklim tahılları kışlık dilim makarnalık buğday kalite araştırmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2010. Hububat raporu 2010. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2011. Ülkesel serin iklim tahılları kışlık ve yazlık dilim makarnalık buğday kalite araştırmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Atlı A., B. Aktan, T. Şanal, A. Kaplan Evlice, S. Ünsal, E. Dönmez, M. Köten, A. Pehlivan ve T. Özderen 2010. Makarnalık buğdayın kalite özellikleri ve kalite değerlendirme. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Konferansı, 7-18 Mayıs 2010, 91-109, Şanlıurfa.
- Aydoğan S., M. Şahin, A. Göçmen Akçacık ve M. Türköz 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. HR.Ü.Z.F.Dergisi, 14(4):23-31.
- Bilgin O., K.Z. Korkut, İ. Baser, O. Dağlioğlu, İ. Öztürk, T. Kahraman ve A. Balkan, 2010. Variation and heritability for semolina characteristics and grain yield and their relations in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). World J. Agric. Sci., 6(3):301-308
- Clarke F.R., J.M. Clarke, T.N. McCaig, R.E. Knox and R.M. DePauw, 2006. Inheritance of yellow pigment concentration in seven durum wheat crosses. Can. J. Plant Sci., 86:133-141.
- Coşkun Y., A. İlhan, M. Köten ve A. Coşkun, 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen farklı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite yönünden değerlendirilmesinde b ve b* renk değerlerinin kullanılabilirliğinin incelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3): 25-29.
- Dexter, J.E., R.R. Matsuo, K.R. Preston and R.H. Kilborn, 1981. Comparison of gluten strength, mixing properties, baking quality and spaghetti quality of some Canadian durum and common wheats. Can. Inst. Food Sci.Technol., 14:108-111.

- Hailu F. and A. Mereker, 2008. Variation in gluten strength yellow pigment in Ethiopian tetraploid wheat germplasm. *Genet Resour Crop Evol.*, 55:277-285.
- Liu C.Y., K.W. Shepherd and A.J. Rathjen, 1996. Improvement of durum wheat pastamaking and breadmaking qualities. *Cereal Chemistry*, 73:155-166.
- Mohammed, A., B. Geremew and A. Amsalu, 2012. Variation and associations of quality parameters in Ethiopian durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. durum) genotypes. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 6(1):17-31.
- Özkaya B. ve H. Özkaya, 1993. Buğday, irmik ve makarna kalitesini değerlendirme yöntemleri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Simpozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık 1993, 296-306, Ankara.
- Özkaya H. ve B. Özkaya, 2005. Öğütme teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:30, 755s, Ankara.
- Özkaya H. ve B. Özkaya, 2005. Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri. 2. Baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:31, 157s, Ankara.
- Pehlivan A., A. Kaplan Evlice, T. Şanal, N. Çinkaya, T. Özderen ve A. Keçeli, 2008. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* Desf) irmik rengi ile tane rengi arasındaki ilişkinin incelemesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, 819-823, Konya.
- Reimer S.O. 2008. Association mapping of endosperm colour in durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. durum). Master Thesis, University of Saskatchewan, 103 p., Canada.
- Rharrabti Y., C. Royo, D. Villegas, N. Aparicio and L.F. García del Moral, 2003. Durum wheat quality in Mediterranean environments I. Quality expression under different zones, latitudes and water regimes across Spain. *Field Crops Research*, 80:123-131.
- Rharrabti, Y., S. Elhani, V. Martos-Núñez and L.F. García del Moral, 2001. Protein and lysine content, grain yield and other technological traits in durum wheat under Mediterranean conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49:3802-3807.
- Sakin M.A., O. Düzdemir, A. Sayaslan ve F. Yüksel, 2011. Stability properties of certain durum wheat genotypes formajor quality characteristics. *Turk. J. Agric. For.*, 35:343-355.
- Şahin M., M. Akçura, A.G. Akçacık ve S. Doğan, 2006. Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2:17-21.
- Williams P., F.J. El-Haramein, H. Nakkoul and S. Rihavi, 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), p145, Aleppo, Syria.

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Dergi, Tarım Bilimleri alanlarında özgün ve orijinal araştırmalar ve derlemeler yayınlamaktadır.
2. Dergide yayınlanacak eserler Türkçe ve İngilizce olarak yazılabilir.
3. Dergi Yayın Kurulu dergiye gelen makalenin konusu ile ilgili en az iki hakemin görüşünü aldıktan sonra dergide yayınlanıp yayınlanmayacağına karar verir. İki hakem görüşü farklı olduğu takdirde, üçüncü bir hakemin görüşü alınır.
4. Dergide yayınlanacak makalenin daha önce hiçbir yaygın organında yayınlanmamış ve yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Buna ilişkin yazılı belge makale ile gönderilmelidir.
5. Dergide yayınlanacak makalelerin bilimsel verilerinden, sonuçlarından ve etik kurallara uygun olup olmadığından yazarlar sorumludur.
6. Yayınlanmasına karar verilen makaleler üzerinde ekleme ve çıkarma yapılamaz.
7. Yayın süreci tamamlanan makaleler geliş tarihi esas alınarak basılır.
8. Yayınlanan makalelere telif ücreti ödenmez. Makaledeki birinci yazara basılı dergiden 1 adet gönderilir.
9. Yazar, makalenin ne türde bir (araştırma, derleme vb.) eser olduğunu belirtmelidir.
10. Makale, A4 boyutundaki kâğıdın tek yüzüne, sağ-sol ve alt-üst marjin boşlukları 3 cm olacak şekilde 10 punto ve Arial yazı karakteri kullanılarak Microsoft Word programında yazılmalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.
11. Makale dispozisyonu Başlık, Yazar(lar), Yazar adres(ler)i, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma, Sonuç, Teşekkür (gerekli ise) ve Kaynaklar'dan oluşmaktadır. Bölüm başlıkları koyu (Bold) yazılmalıdır. Derlemeler bunun dışında tutulabilir.
12. Başlık, kısa, makalenin içeriğini tam olarak yansıtacak şekilde Bold ve 13 punto ile ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
13. Yazar(lar) isimleri başlıktan sonra 11 punto ile yazılmalı, unvan kullanılmamalı, yazar adresleri yazar isimlerinin altına 10 punto ile yazılmalı ve sorumlu yazar e-mail adresi belirtilmelidir. Metin 10 punto ve 1 satır aralığı ile yazılmalıdır. Sayfa numarası verilmemelidir.
14. Öz, 200 kelimeyi aşmayacak, çalışmanın amacını ve sonucunu içerecek şekilde 9 punto düz ve tek sütun olarak hazırlanmalıdır. Anahtar Kelimeler Öz ve Abstract'ın hemen altında, en fazla 5 adet olarak verilmelidir.
15. Öz ve Abstract bölümlerinden sonraki bütün bölümler iki sütun halinde ve sütunlar arasında 0,5 cm boşluk bırakılarak hazırlanmalı, şekil ve çizelgeler dahil 10 sayfayı geçmemelidir.
16. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içerisine yerleştirilmelidir. Şekil ve çizelgelerin eni 15 cm'yi geçmemeli, sayfanın başına veya sonuna yerleştirilmeli ve metin içerisinde ardışık numaralandırılmalıdır. Çizelge içerikleri en az 8 punto olmalı ve ondalıklı rakamlarda nokta "." kullanılmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde, şekil başlıkları ise şeklin altında yer almalı ve en az 9 punto ile normal tümce düzeninde yazılmalıdır. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri ile ilgili verilen alt bilgiler en az 7 punto ile normal tümce düzeninde yazılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte ve en az 300 dpi kalitede olmalıdır. Metin içerisinde yer alan fotoğraflar tek bir sayfada yer almalı ya/yada birbirini takip eden sayfalarda yer almamalıdır. Metin içerisindeki ölçü birimlerinde uluslararası standart birimler (SI) kullanılmalı, yapılacak diğer kısaltmalarda ulusal ve/veya uluslararası kısaltmalar esas alınmalıdır. Cins ve tür isimleri italik olarak yazılmalıdır.
17. Kaynaklar, metin içerisinde kaynak bildirimini soyadı-yıl sistemine uygun yapılmalıdır. Ör: (Ottekin 2008) (Kaya ve Day 2009, Ottekin ve ark. 2001). Yabancı yazarlar için ayırmada "and" ikiden fazla yazar için "et al." kısaltmaları kullanılmalıdır. Ör: (Prosperi et al. 1996). Yararlanılan kaynaklar makalenin en sonunda Kaynaklar başlığı altında 9 punto ve çift sütun halinde aşağıdaki örneklere uygun olarak alfabetik sırayla verilmelidir. Kaynaklar kısmında asıllı girinti 1 cm olmalıdır.

Dergiden alınmış ise:

Ünal S. ve H.K. Firincioğlu, 2007. Korunga hat ve populasyonlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2):31-38.

Kitaptan alınmış ise:

Düzcüoğlu O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:1021. 295 s, Ankara.

Yazarı bilinmeyen kaynaklar:

Anonim, 2006. Tarım İstatistikleri Özeti 1987-2006. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu.

İnternet ortamından alınmış ise:

Anonim, 2010. <http://tarlabitkileri.gov.tr> (erişim tarihi: 19.01.2010)

Dergi iletişim adresi:

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü,

PK 226 Ulus-Ankara

e-mail: tarmdergi@gmail.com

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Yayın Kurulu Başkanlığına

Yayınlanmak üzere sunduğumuz

.....

..... isimli makalenin

.....

..... tarafından hazırlandığını ve orijinal olduğunu; başka hiçbir dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını, makalede yer alan bütün yazarlar tarafından görüldüğünü ve sonuçlarının onaylandığını bildirmiş(ler)tir. Makale ile ilgili bütün yayın hakları Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi yayın kuruluna devredilmiştir.

Tarih:

Sorumlu Yazar Adı-Soyadı:

Adresi:

e-mail:

Telefon: