



TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

ISSN: 1302-4310
E-ISSN: 2146-8176

CİLT
VOLUME

21

SAYI
NUMBER

1

2012



**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 Müdür V. / Director of Institute**

Dr. Aydan OTTEKİN

Editör / Editor-in-Chief

Dr. Aydan OTTEKİN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Aliye PEHLİVAN Dr. Kadir AKAN
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. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hamit KÖKSEL	Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği - Ankara
Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Hayrettin EKİZ	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof.Dr. Hazım ÖZKAYA	Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği - Ankara
Prof. Dr. Neşet ARSLAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Melahat AVCI BİRSİN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Ankara
Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen-Edebiyat 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. M. Demir KAYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fak. - Eskişehir
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	21	SAYI NUMBER	1	2012
----------------	----	----------------	---	------

ISSN: 1302-4310

E-ISSN: 2146-8176

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

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Muzaffer TOSUN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Prof. Dr. Sait GEZGİN

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Prof. Dr. Y. Ersoy YILDIRIM

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Abdülhabip ÖZEL

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Fikret DEMİRCİ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Doç. Dr. Y. İlhami BAYRAMİN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	21	SAYI NUMBER	1	2012
----------------	----	----------------	---	------

ISSN: 1302-4310

E-ISSN: 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**
Determination of some durum wheat varieties's quality traits
S. Aydoğan, A. Göçmen Akçacık, M. Şahin, B. Demir, H. Önmez, M. Türköz, S. Çeri 1
- Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Çıkış ve Genç Bitki Gelişimi Döneminde Bor Toksitesinin Belirlenmesi**
Determination of Boron Toxicity on Safflower Varieties (*Carthamus tinctorius* L.) During Germination and Early Seedling Growth
H. Yaman, D. Katar, N. Bayraktar 8
- Mera Vejetasyon Etüdüleri için İklim ve Topoğrafik Faktörlere Göre Benzer Ekolojik Bölgelerin Belirlenmesi**
The Identification of Similar Ecological Areas in Accordance with Climatic and Topographical Factors for Pasture Vegetation Studies
M. G. Tuğaç, H. Torunlar, A. Avağ 16
- Bazı Buğday Genotiplerinin Lokal Sarı Pas ve Kara Pas Irklarıyla Ug99 Kara Pas Irkına Reaksiyonlarının Belirlenmesi**
Determination of Reactions of Some Wheat Genotypes Developed against Ug99 Stem Rust Race, Local Stem and Yellow Rust Races
K. Akan, Z. Mert, L. Çetin, A. Salantur, S. Yazar, E. Dönmez, B. Özdemir, S. Yalçın, Y. Özer, R. Wanyera 22
- A study on Some Phenologic, Morphologic and Agronomic Characters of Hungarian Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Entries in The Central Anatolian Highlands of Turkey**
Türkiye'nin Orta Anadolu Yüksek Alanlarında Macaristan Kökenli Yonca Materyallerinin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Çalışma
S. Ünal Z. Mutlu, H. K. Fıncıoğlu 32

Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

*Seydi AYDOĞAN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Mehmet ŞAHİN
Berat DEMİR Hande ÖNMEZ Musa TÜRKÖZ Sait ÇERİ

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, KONYA

*Sorumlu yazar e-posta: seydiaydogan@yahoo.com

Geliş tarihi: 25.10.2011

Kabul tarihi: 27.03.2012

Öz

Bu araştırma 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde 5 makarnalık buğday (Selçuklu-97, Meram-2002, Yelken-2000, Ç-1252 ve Kızıltan-91) çeşidinin verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Konya merkez lokasyonunda sulu koşullarda yürütülmüştür. İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde, çeşitlerin tane verimi değerlerinin (343.73-517.26 kg/da), bin tane ağırlığı (36.38-41.68 gr), protein oranı (%13.23-14.43), SDS sedimantasyon değeri (21.00-32.00 ml), renk değeri (19.14-22.13), alveograf enerji değeri (129.83-290.22 10^{-4} Joule), miksograf (gelişme süresi 1.83-2.70 dak., pik yüksekliği % 57.27-67.84, yumuşama değeri % 22.88-39.17 dak., toplam enerji alanı % 291.96-402.46 Tq*dak.) olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday çeşitleri, verim, kalite özellikleri

Determination of some durum wheat varieties's quality traits

Abstract

This research was conducted to determine grain yield and some quality traits of 5 durum wheat varieties (Selçuklu-97, Meram-2002, Yelken-2000, Ç-1252 ve Kızıltan-91) in a randomized block design with three replications in 2009-2010 and 2010-2011 growing seasons under irrigated conditions in Konya. According to the results including two years means ranged between;(343.73-517.26 kg/da) in grain yield, (36.38-41.68 g.) in thousand kernel weight, (13.23-14.43 %) in protein content, (21.00-32.00 ml) in SDS sedimentation value, (19.14-22.13) in colour value, (129.83-290.22 10^{-4} Joule) in alveograph energy, (1.83-2.70 min.) in mixographe development time, (57.27-67.84 %) mixographe peak high, (22.88-39.17% min) in mixographe degree of softening (291.96-402.46 %Tq*min) in mixographe total area.

Keywords: Durum wheat varieties, yield, quality traits

Giriş

Dünya genelinde en yaygın ve en fazla üretimi yapılan tarım ürünü olan buğday dengeli besin içeriği nedeniyle insan beslenmesi açısından çok kritik bir değer taşımaktadır. Makarnalık buğday üretiminin % 58' lik bölümü İtalya, ABD, Rusya, Brezilya ve Türkiye gibi ülkeler tarafından gerçekleştirilmektedir (Çetin ve Turhan 2002). Konya ilinde makarnalık buğday ekim alanı 261.341 ha olup ortalama dane verimi 273.7 kg/da olarak belirlenmiştir (Anonim 2005). Hızla artan nüfusun beslenmesinde temel gıda hammaddesi olarak bilinen buğdayın üretimi, iklim ve toprak özellikleri farklı geniş alanlarda yapılmaktadır. Çeşit ve çevre

buğdayın fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerine etki etmektedir. Buğday kalite kriterlerinin çoğu çevre koşullarından etkilenmekte ve bu çevre koşulları yükseklik, yer, yağış miktarı ve dağılımı, toprak verimliliği, sıcaklık ile yetiştirme tekniği gibi faktörleri kapsamaktadır. Kabul edilebilir özellikte bir makarna için durum buğdayı danesinde belirli düzeyde bir protein içeriğine ihtiyaç vardır. Makarnanın pişme kalitesinin ve beslenme değerinin protein içeriği ile bağlantılı olduğu ve protein kalitesi iyi olan çeşitlerin makarna sanayisinde kullanılması gerekmektedir. Kaliteye önem veren makarna sanayicileri, protein miktarı yüksek, protein kalitesi iyi, renk bakımından yeterli ve pişme kalitesi uygun çeşitler istemektedir. Buğdayda

kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin protein içeriği ve kompozisyonu olduğu, protein içeriğinin genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği, ancak protein kompozisyonunun çevresel faktörlerden etkilenmediği bilinmektedir (Autran ve Bourdet 1979). Buğday ve un kalitesini tahmin etmek amacıyla kullanılan diğer bir analiz sedimantasyon değeri olup, protein kalitesini belirleyen daha çok kalıtımın etkisi altında olan bir kriterdir. Çevreye göre çeşitten daha çok etkilendiği dikkati çekmektedir. Alveograf, sabit şartlar altında un, tuz ve su ile hazırlanan hamurdan belli ağırlıkta kesilen ve belli şekiller verilen parçaların bir süre bekletilip içerisine hava verilerek şişirilmesi ve böylece hamurun uzamaya (şişmeye) karşı gösterdiği direncin ölçülmesi ile enerji değeri hakkında bilgi vermektedir (Özkaya ve Kahveci 1990). Miksograf hamurun reolojik özelliklerinin analizi için kullanılan bir cihazdır (Bağcı 1998). Farinografa benzemekle birlikte daha az miktarda un örneği kullanılmakta olup, analiz süresi daha kısadır. Un veya irmik ile suyun hamur oluşturmak için yoğrulması işleminde oluşan grafik hamurun gelişme durumu ve yoğurmaya karşı maksimum dayanıklılığını göstermektedir. Makarnalık buğdaylarda bin dane ağırlığında meydana gelen önemli farklılıklar çeşit ve hatların genetik yapısıyla ilgilidir. Çünkü çevre koşullarında en az etkilenen ve en stabil verim ögesi bin dane ağırlığıdır (Blue ve ark. 1990). Bin dane ağırlığı, irmik verimini belirleyen bir kalite unsuru olduğu gibi üç ana verim unsurundan birisi olup, irmik verimi ile bin dane arasında önemli korelasyon tespit etmişlerdir (Matsuo ve Dexter 1980). Buğdayın verim ve kalite özellikleri üzerine birçok parametrenin önemli etkisi bulunmaktadır. Örneğin farklı gübreleme dozları (Kettlewell ve ark. 1998), yıl içindeki yağışın dağılımı ve yetiştirme periyodundaki sıcaklık (Smith ve Gooding 1999), dane doldurma dönemindeki sıcaklık ve nem (Peterson ve ark. 1998) ile farklı genotiplerin etkileri, ekim zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi faktörler etkili olmaktadır.

Üretimin miktarı yanında kalitesi de günümüzde ayrı bir önem taşımaktadır. Bu amaçla kaliteli makarnalık buğday üretimine sahip ülkemizde toplam buğday üretimimiz içerisinde makarnalık buğday üretiminin artırılması gerekmektedir. Bu amaçla yürütülen çalışmamızda bazı makarnalık buğday çeşitlerinin sulu koşullarda verim ve bazı kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada makarnalık buğday çeşitlerinin 2009-2010 ve 2010-2011 yıllarında sulu koşullarda Konya-merkez lokasyonunda tesadüf blokları deneme deseninde 2 tekerrürlü olarak kalite analizleri yapılmıştır. Çalışmada (Selçuklu-97, Meram-2002, Yelken-2000, Çeşit-1252 ve Kızıltan-91) makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Sulu koşullarda her parselde 6 sıra ve 450 adet/m² tohum olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekimle birlikte her parselde 4 kg/da N ve 9 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Üst gübre olarak birinci suda 4 kg/da N ve ikinci suda olmak üzere 4 kg/da N verilmiştir. Konya-merkez lokasyonu toprak özelliği killi, aluviyal ve pH 8.2 olarak belirlenmiştir. 2009-2010 yetiştirme sezonu boyunca düşen yağış miktarı 395 mm ve 2010-2011 yetiştirme sezonu boyunca düşen yağış miktarı ise 425 mm olarak belirlenmiştir. Çalışmada çeşitlerin tane verimi ve bazı kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, protein oranı, SDS sedimantasyon değeri, (b) renk değeri, alveograf enerji değeri, miksograf (gelişme süresi, yükseklik, eğim ve toplam alan) incelenmiştir. Protein oranı (%) (Anonim 2009), makro SDS sedimantasyon testi (Williams ve ark.1986), bin tane ağırlığı (g) AACC 55-10 AACC (Anonim 1990), alveograf AACC 54-30 ve miksograf AACC 54-40'a (Anonim 1990) göre yapılmıştır. Laboratuvarda analize tabi tutulan buğday örnekleri, AACC metod 26-95'e göre (% 16 rutubet olacak şekilde) tavlansın, AACC metod 26-50'ye göre Brabender Junnior değirmende öğütülen örnekler elenir, elde edilen irmik örnekleri Hunterlab marka Mini Scan XEplus isimli cihazla renk okumaları yapılmıştır (Anonim 1996). Çalışmada elde edilen sonuçlar JMP 7 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1. 2009-2010 ve 2010-2011 Sulu yetiştirme koşullarında iki çevrede denenen makarnalık buğday çeşitlerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Tane Verimi	Bin tane Ağırlığı	Protein oranı	SDS sedimentasyon	Renk (b)
Yıl	1	17463.60	78.7251*	49.36082**	245.000**	1327.59**
Çeşit	4	117441.73	62.2508	3.6149*	330.8000**	23.5528**
Tekerrür	1	12600.59	0.28800	0.34848	3.200	0.3825
Yıl*Çeşit	4	64244.58	75.0636	15.7295	114.000**	3.4340*
Hata	9	15899.29	97.2668	19.9148	25.800	1.6478
DK		17.21	8.64	4.76	7.27	1.90
R ²		0.59	0.67	0.82	0.96	0.96
Ortalama		447.43	39.04	13.99	23.95	20.34

*, **: Sırasıyla P ≤ 0.05 ve P ≤ 0.01 olasılık düzeylerinde önemli

Çizelge 2. 2009-2010 ve 2010-2011 Sulu yetiştirme koşullarında iki çevrede denenen makarnalık buğday çeşitlerinin bazı kalite özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Alveograf (W)	Miksograf Gelişme Süresi	Miksograf Pik Yüksekliği	Miksograf Eğim	Miksograf Alan
Yıl	1	8546.63**	0.4774**	1100.11**	2858.72**	10317.97**
Çeşit	4	71062.78**	2.0549**	289.702	800.94*	26111.12**
Tekerrür	1	2866.57	0.0031	30.8165	7.6484	2804.51*
Yıl*Çeşit	4	2757.73	0.0366	41.6381	150.6291	3794.65
Hata	9	18389.26	0.3433	296.61	568.38	4690.924
DK		14.52	8.97	8.95	16.51	6.66
R ²		0.86	0.92	0.87	0.87	0.94
Ortalama		161.41	2.00	59.94	32.08	321.59

*, **: Sırasıyla P ≤ 0.05 ve P ≤ 0.01 olasılık düzeylerinde önemli

Çizelge 3. 2009-2010 ve 2010-2011 Sulu yetiştirme koşullarında iki çevrede denenen makarnalık buğday çeşitlerinin tane verimi ve bin tane ağırlığı ortalama değerleri

Genotipler	Tane verimi (kg/da)			Bin tane ağırlığı (g)		
	09-10	10-11	Ort.	09-10	10-11	Ort.
Ç-1252	497.15	491.85	494.50	38.76	44.60	41.68
Kızıltan-91	422.46	265.00	343.73	41.00	38.20	39.60
Meram-2002	517.61	389.60	453.60	34.04	41.80	37.92
Selçuklu-97	437.07	475.55	456.31	32.96	39.80	36.38
Yelken-2000	493.53	541.00	517.26	38.00	40.20	39.10
G. Ortalama	473.56	432.60	453.08	36.95	40.92	38.93
AÖF _(0.05)	95.25	157.45	189.21	8.23	8.94	3.32
DK _(%)	13.82	13.23	17.21	8.69	8.43	8.64

Çizelge 4. 2009-2010 ve 2010-2011 Sulu yetiştirme koşullarında iki çevrede denenen makarnalık buğday çeşitlerinin protein oranı, sds sedimentasyon ve renk (b) değeri ortalama değerleri

Genotipler	Protein oranı (%)			SDS sedimentasyon (ml)			Renk değeri (b)		
	09-10	10-11	Ort.	09-10	10-11	Ort.	09-10	10-11	Ort.
Ç-1252	15.99	12.11	14.05	20.00	23.00	21.50	21.68	19.35	20.51
Kızıltan-91	14.66	14.21	14.43	21.00	31.00	26.00	22.69	21.58	22.13
Meram-2002	14.85	11.62	13.23	23.00	32.00	27.50	20.12	18.17	19.14
Selçuklu-97	16.53	10.70	13.61	21.00	21.00	21.00	21.50	19.77	20.63
Yelken-2000	15.33	13.00	14.17	25.50	38.50	32.00	20.18	18.38	19.28
G. Ortalama	15.47	12.32	13.89	22.10	29.01	25.6	21.23	19.45	20.33
AÖF _(0.05)	3.53	4.48	3.04	4.26	4.56	3.83	0.69	1.22	0.85
DK _(%)	8.75	6.38	4.76	8.24	6.73	7.27	1.27	2.47	1.95

Çizelge 5. 2009-2010 ve 2010-2011 Sulu yetiştirme koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin alveograf enerji değeri ve miksograf gelişme süresi ortalama değerleri

Genotipler	Alveograf enerji değeri (10 ⁴ Joule)			Miksograf gelişme süresi (dak.)		
	09-10	10-11	Ort.	09-10	10-11	Ort.
Ç-1252	159.11	100.55	129.83	1.64	2.01	1.83
Kızıltan-91	161.11	156.69	158.90	1.83	2.15	1.99
Meram-2002	213.20	182.94	198.07	2.20	2.35	2.27
Selçuklu-97	152.05	111.14	131.59	1.69	2.09	1.89
Yelken-2000	326.50	253.94	290.22	2.55	2.85	2.70
G. Ortalama	202.39	161.05	181.72	1.98	2.29	2.13
AÖF (0.05)	130.25	49.72	92.48	0.19	0.55	0.39
DK (%)	12.36	13.12	14.52	3.85	10.48	8.87

Çizelge 6. 2009-2010 ve 2010-2011 Sulu yetiştirme koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin miksograf pik yüksekliği, miksograf yumuşama derecesi ve miksograf toplam alan ortalama değerleri

Genotipler	Miksograf pik yüksekliği (%)			Miksograf yumuşama derecesi (%dak.)			Miksograf toplam alan (%Tq*dak.)		
	09-10	10-11	Ort.	09-10	10-11	Ort.	09-10	10-11	Ort.
Ç-1252	62.82	51.72	57.27	45.89	22.36	34.12	298.99	284.93	291.96
Kızıltan-91	71.42	57.81	64.62	47.45	23.86	35.65	345.44	304.81	325.12
Meram-2002	66.65	51.64	59.14	35.92	13.95	24.93	362.68	326.03	344.35
Selçuklu-97	70.67	56.15	63.41	56.02	22.32	39.17	350.24	311.50	330.87
Yelken-2000	77.81	57.87	67.84	31.27	14.40	22.88	450.99	353.93	402.46
G. Ortalama	69.87	55.03	62.45	43.31	19.40	31.35	361.66	316.24	338.95
AÖF (0.05)	13.27	6.00	11.80	14.04	10.52	15.92	66.48	46.40	47.19
DK (%)	5.49	12.72	8.95	10.86	11.24	16.51	6.38	7.20	6.66

Tane verimi: Tane verimi üzerine etki eden faktörleri belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tane verimi çeşitlerin genetik yapısında saklı olmakla birlikte (Taşyürek ve ark. 1999) ekolojik faktörlere ve kültürel işlemlere (Çölkesen ve ark. 1994) göre önemli varyasyonlar gösterebilmektedir. Bu nedenle, yeni çeşit geliştirme çalışmaları süreklilik arz etmelidir. Bu çalışmada çeşitlerin tane verimi değerleri farklı yıllarda ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. Sulu koşullarda 2009-2010 yılı ortalama tane verimi 473.56 kg/da ve 2010-2011 yılı ortalama tane verimi ise 432.60 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevredeki tane verimi ortalama değerlerinin 343.73-517.26 kg/da arasında değiştiği, denemenin verim ortalamasının 453.08 kg/da olduğu, Yelken-2000 çeşidinin 517.26 kg/da ile en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Kalite Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Bin tane ağırlığı: Kalite kriterlerinden olan bin tane ağırlığı çevre faktörlerinden etkilenmekle birlikte çeşit ile yakından ilgilidir (Atlı ve ark. 1993). Bitki gelişme devrelerinden

generatif devrede karşılaşılan ekstrem iklim şartları (yüksek sıcaklık ve kuraklık) başaklanma-eme süresinin kısalmasına ve tanede besin maddesi birikiminin azalmasına neden olmaktadır. Bu etmenlerin bin tane ağırlığının düşmesine neden olduğu belirtilmektedir (Genç ve ark. 1993). Bu çalışmada çeşitlerin bin tane ağırlığının farklı yıllarda ve çevrelerdeki değişimleri incelendiğinde 2009-2010 yılı ortalama bin tane ağırlığı 36.95 g ve 2010-2011 yılı ortalama bin tane ağırlığı ise 40.92 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede bin tane ağırlığı ortalama değerlerinin 36.38-41.68 g arasında değiştiği, denemenin bin tane ağırlığı ortalamasının 38.93 g olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler içerisinde Ç-1252'nin 41.68 g ile en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 3).

Protein oranı: Protein, makarnalık buğdayda önemli bir kalite kriteri olup, camsılık üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Porceddu ve ark. 1973). Bu çalışmada çeşitlerin protein oranının farklı yıllarda ve çevrelerdeki değişimleri incelendiğinde 2009-2010 yılı ortalama protein oranı % 15.47 ve 2010-2011 yılı ortalama

protein oranı % 12.32 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede protein oranı ortalama değerlerinin % 13.23-14.43 arasında değiştiği denemede yer alan 5 çeşidin protein oranı ortalaması % 13.89 olup, Kızıltan-91 çeşidinin % 14.43 ile en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Konya yöresinde farklı makarnalık buğday genotiplerinde yapılan benzer bir çalışmada ise Kızıltan-91'in % 16.17 ile en yüksek protein oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Aydoğan ve ark. 2010).

SDS Sedimentasyon: Sedimentasyon değeri, gluten miktarı ve kalitesini belirttiğinden gluten kalitesi farklı buğdayların değerlendirilmesinde, gluten kalitesi aynı olan buğdayların ise protein miktarını tahmin etmede pratik bir yöntemdir (Elgün ve ark. 2001). Protein miktarı ve kalitesiyle sedimentasyon değeri arasında önemli bir pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (Bushuk ve ark. 1969). Sedimentasyon testinin ekmek hacmini tahmin etmede güvenilir bir kriter olduğu ve ekmek hacmi ile sedimentasyon değeri arasında bulunan regresyon doğrularının eğiminin buğday çeşitlerine göre değiştiği bildirilmiştir (Pomeranz 1988). Bu çalışmada genotiplerin makro SDS sedimentasyon değerlerinin farklı yıllarda ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı ortalama SDS sedimentasyon oranı 22.10 ml ve 2010-2011 yılı ortalama SDS sedimentasyon oranı ise 29.01 ml olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede SDS sedimentasyon oranı ortalama değerlerinin 21.00-32.00 ml arasında değiştiği, denemede yer alan çeşitlerin SDS sedimentasyon oranı ortalaması 25.60 ml olup, Yelken-2000 çeşidi 32.00 ml ile en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 4). SDS sedimentasyon değerinin ekmeklik buğdayda olduğu gibi makarnalık buğdaylarda da yüksek olması istenmektedir. Sedimentasyonun yüksek olması gluten ağlarının kuvvetli olduğuna, makarnanın pişme sırasında organik maddelerinin suya geçme oranının düşük olacağına ve daha diri makarnaların elde edilebileceği anlamına gelmektedir.

Renk (b) değeri: Bu çalışmada çeşitlerin renk (b) değeri farklı yıllarda ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. Sulu koşullarda 2009-2010 yılı ortalama renk (b) değeri 21.23 ve 2010-2011 yılı ortalama renk (b) değeri 19.45 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Farklı yıllar ve çevreler arasında renk (b)

değeri bakımından önemli varyasyonların olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede renk (b) değeri ortalama değerlerinin 19.14-22.13 arasında değiştiği, denemede renk (b) değeri ortalamasının 20.33 olduğu, Kızıltan-91 çeşidinin 22.13 ile en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Benzer bir çalışmada 21.74 ile en yüksek renk (b) değerinin Kızıltan-91 çeşidinde elde edildiği tespit edilmiştir (Aydoğan ve ark. 2010).

Alveograf enerji değeri: Alveograf analizi un, su ve tuzdan oluşan hamur örneğinin hava basıncının etkisiyle üç boyutlu olarak balon şeklinde şişirilmesiyle yapılır. Hamurun hava basıncına karşı gösterdiği direnç tespit edilir. Hava basıncı ile hamur şişmeye devam eder ve bu da hamurun uzayabilirliğini gösterir. Şişen hamurun patlamasıyla grafik tamamlanır ve eğrinin kapladığı alan enerji değerini gösterir. Bu çalışmada farklı yıllar ve çevrelerdeki alveograf enerji değeri değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı ortalama enerji değeri ($202.39 \cdot 10^{-4}$ Joule) ve 2010-2011 yılı ortalama değer ise ($161.05 \cdot 10^{-4}$ Joule) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Farklı yıllar ve çevreler arasında enerji değeri bakımından önemli varyasyonların olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede enerji değeri ortalama değerlerinin (129.83 - $290.22 \cdot 10^{-4}$ Joule) arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemenin enerji değeri ortalaması ($181.72 \cdot 10^{-4}$ Joule) olup, Yelken-2000'nin ($290.22 \cdot 10^{-4}$ Joule) ile en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Miksograf parametreleri: Miksograf sabitleştirilmiş ve dönen pimlerin kombinasyonu kullanılarak un ve suyun karıştırılma esasına göre çalışan ve hamurun yoğrulmaya karşı direncini ölçerek buğday ve un kalitesini tahmin eden bir laboratuvar cihazıdır (Dong ve ark.1992, Khatkar ve ark.1996). Miksograf küresinin analiz edilmesiyle buğday ununun üç önemli özelliği tahmin edilebilmektedir. Bunlar optimum yoğrulma zamanı, yoğrulmaya karşı direnç ve protein kalitesidir. Tepe noktası miksograftan elde edilen en yüksek noktadır. Bu noktada hamur optimum gelişmeye sahiptir. Tepe noktasına ulaşmak için gerekli olan zaman, gluten proteinlerinin sağlamlığı konusunda bilgi vermektedir. Tepe noktasından sonra miksograf kurvesi aşağı doğru iner, kurvenin genişliği ve aşağı doğru inme açısı fazla yoğrulmaya karşı hamurun toleransını gösterir

(Bağcı ve Şahin 1999). Bu çalışmada miksoğraf değerinin farklı yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelendiğinde 2009-2010 yılı ortalama miksoğraf gelişme süresi (1.98 dak.) ve 2010-2011 yılı ortalaması ise (2.29 dak.) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede gelişme süresi ortalama değerlerinin (1.83-2.70 dak.) arasında değiştiği, denemenin gelişme süresi ortalama değerleri (2.13 dak.) ve Yelken-2000 (2.70 dak.) ile en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 5). 2009-2010 yılı ortalama miksoğraf pik yüksekliği % 69.87 ve 2010-2011 yılı ortalama değer ise % 55.03 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede pik yüksekliği ortalama değerlerinin % 57.27-67.84 arasında değiştiği, denemenin pik yüksekliği ortalamasının % 62.45 olduğu, çeşitler içerisinde Yelken-2000'nin % 67.84 ile en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). 2009-2010 yılı ortalama miksoğraf yumuşama değeri (% 43.31 dak.) ve 2010-2011 yılı ortalama değeri ise (% 19.40 dak.) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevre ortalama yumuşama değerleri (% 22.88-39.17 dak.) arasında değişmiş, denemenin yumuşama değeri ortalaması ise (% 31.35 dak.) olmuştur. Çeşitler içerisinde Yelken-2000 ve Meram-2002'nin (% 22.88-24.93 dak.) en düşük yumuşama derecesine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 6). Yumuşama derecesi gluten kuvvetliliği hakkında bilgi verdiği için düşük olması istenmektedir. 2009-2010 yılı ortalama miksoğraf toplam alan değeri (% 361.66 Tg*dak.) ve 2010-2011 yılı ortalama değer ise (% 316.24 Tg*dak.) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede ortalama toplam alan değerleri (% 291.96-402.46 Tg*dak.) arasında değişmiş olup, deneme ortalaması toplam alan değeri ise (% 338.95 Tg*dak.) olarak tespit edilmiştir. Çeşitler içerisinde Yelken-2000'in (% 402.46 Tg*dak.) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Sonuç

Çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin yetiştirildikleri lokasyonun iklim ve toprak özelliklerinden etkilendiği ve buna bağlı olarak değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllarda lokasyon ortalamalarına göre yapılan değerlendirmelerde, bin tane ağırlığı bakımından Ç-1252, renk ve protein bakımından Kızıltan-91, tane verimi, SDS

sedimentasyon oranı, alveograf enerji, miksoğraf gelişme süresi, miksoğraf pik yüksekliği, miksoğraf yumuşama ve miksoğraf toplam alan bakımından Yelken-2000 çeşidi öne çıkmıştır. Konya ilinde makarna ve bulgur sanayisinin gelişmiş olması bölgenin kaliteli makarnalık buğday ihtiyacını karşılıca şekilde üretim yapılması gerekmektedir. Bölgelerin iklim ve toprak özelliklerine uygun çeşit seçimi önemlidir. Konya koşullarında yürütülen bu çalışma sulu koşullarda makarnalık buğday çeşitlerinin yöredeki performansları hakkında bilgi vermektedir. Bu tip çalışmaların ileriki yıllarda tekrar edilmesi bu bölgede kaliteli makarnalık buğday ihtiyacının karşılanmasına yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

- Anonymous, 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, 1996. www. Hunterlab.com. CIE (L* a* b*) color scale.
- Anonymous, 2005. Konya Tarım İl Müdürlüğü İstatistiği Verileri.
- Anonymous, 2009. Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods
- Atlı A., Koçak, N., Aktan, M. 1993. Ülkemiz Çevre Koşullarının Kaliteli makarnalık Buğday Yetiştirmeye Uygunluk Yönünden Değerlendirilmesi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1993, s. 345-351. Konya.
- Autran J.C., Bourdet, A. (1979). Lidentification des verietes de ble:etablissement dun tableau generalde determination fonde sur le diagramme. Annales des plants. 25(3):277-301.
- Aydoğan S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Türköz, M. 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 2010,14(4): 23-31. Şanlıurfa.
- Bağcı S.A. 1998. Multivariate Analysis of Computerized Mixograph Data for End-Use Quality Improvement in Winter Wheat. M.S.Thesis. South Dakota State University, SD,USA.

- Bağcı S.A., Şahin, M. 1999. Buğday kalite ıslahında bilgisayarlı mixograf aletinin kalite ölçümünde kullanılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları, 8-11 Haziran, s:519-523 Konya.
- Blue E.N, Mason S.C., Sander, D.H. 1990. Influence of planting date, seeding rate and phos phorus rate on wheat yield. Argon. J. 82: 762-768
- Bushuk W, Briggs, K.G, L. Shebeski, H.1969. Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. Canadian Journal of Plant Science. 49(2):113-122.
- Çetin B., Turhan, S. 2002. Türkiye Makarna Sektöründeki Gelişmeler ve Dış Satıma Yansımaları. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep. s. 243-248.
- Çölkesen M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T., Özkan, H. 1994. Çukurova ve Harran Koşullarında Uygun Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan, 18-22, İzmir.
- Dong H., R.G.. Sears, T.S., Cox, R.C., Hosenev, G.L. Lookhart ve Shogren, M.D. 1992. Relationship between protein composition and mixograph and loaf characteristics in Wheat Cereal Chem. 69: 132-136.
- Elgün A., Türker, S., Bilgiçli, N. 2001. Tahıl Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası. Yayın No: 2 Konya.
- Genç İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. 1993. Akdeniz İklim Kuşağına Uygun Makarnalık Buğday (*Triticum Durum* Desf.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu Kitabı, Sayfa: 127-141, Ankara.
- Kettlewell P.S., Griffiths M.W., Hocking T.J., Wallington, D.J. 1998. Dependence of Wheat Dough Extensibility on Flour Sulphur and Nitrogen Concentrations and the Influence of Foliar Applied Sulphur and Nitrogen Fertilisers. J. Cereal Sci. 28, 15-23.
- Khatkar B.S., Bell, A.E., Schofield, J.D. 1996. A comparative study of the interrelationship between Mixograph parameters and breadmaking qualities of wheat flours and glutens. J. Sci. Food Agric., 72:71-85.
- Matsuo R.R., Dexter, J.E. 1980. Relationship between some durum wheat physical characteristics and semolina milling properties, can. J. Plant Sci. 60: 49-56.
- Peterson C.J., Graybosch R.A., Shelton, D.R., Baenziger, P.S. 1998. Baking Quality of Hard Winter Wheat: Response of Cultivars to Environment in the Great Plains. In: Braun, H.J., Altay, F., Kronstad, W.E., Beniwal, S.P.S., Nab, A. (Eds.), Wheat: Prospects for Global Improvement. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 223-228.
- Pomeranz Y. 1988. Wheat Chemistry and Technology. Second Edition. Published By AACC. Minnesota, U.S.A.
- Porceddu E., Pacucci, G., Perrino, P., Gatta C.D, Maellaro, I. 1973. Protein content and seed characteristics in populations of Triticum durum grown at three different locations. pp. 217-222. Proc. of the Symp. on Genetics and Breeding Durum Wheat, Univ, di Bari, 14-18 Maggio.
- Özkaya, H., Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Ankara.
- Smith G.P., Gooding, M.J. 1999. Models of Wheat Grain Quality Considering Climate, Cultivar ve Nitrogen Effects. Agric. For. Meteorol. 94, 159-170.
- Taşyürek T., Gökmen, S., Temirkaynak, V., Sakin, M.A. 1999. Sivas-Sarkisla Kosullarında Bugday, Arpa ve Triticalenin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Bir Arastırma. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s.616-620. Konya.
- Williams P., El-Haramein, J.F., Nakkoul, H., Rihawi, S. 1988. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. Sodium Dodecyl Sulphate (SDS) Sedimentation. P:13-16 International Center For Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA), Syria.

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Çıkış ve Genç Bitki Gelişimi Döneminde Bor Toksitesi Etkisinin Belirlenmesi

*Hümeysra YAMAN¹

Duran KATAR²

Nilgün BAYRAKTAR³

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

³ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta: humeyrayaman@hotmail.com

Geliş tarihi: 16.01.2012

Kabul tarihi: 29.05.2012

Öz

Çalışmada bor (B) dozlarının aspir bitkisinin bazı çeşitleri ve aspir hattının çıkış oranı, bitki kök uzunluğu, bitki boyu ve kuru ağırlıkları üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2011 yılında yürütülmüştür. Materyal olarak Yenice 5-38, Shifa, Dinçer ve Remzibey-05 çeşitleriyle TAEK-USLU hattı kullanılmıştır. Araştırmada 10 farklı bor dozu (0, 7.5, 15, 22.5, 30, 37.5, 45, 60, 75 ve 90 ppm) kullanılmıştır. Ekimden 14 gün sonra çıkış oranı, kök uzunluğu, bitki boyu, yaş bitki ve kuru bitki ağırlıkları ölçülmüştür. Denemede çıkış oranının artan bor konsantrasyonuna bağlı olarak değişmediği görülmüştür. En yüksek çıkış oranı TAEK-USLU hattından 15 ppm'de % 92.67 olarak belirlenmiştir. En düşük çıkış oranı ise Dinçer çeşidinden 90 ppm'de ve Shifa çeşidinden 75 ppm'de % 83.33 olarak tespit edilmiştir. En yüksek kök uzunluğu Shifa çeşidinden 22.5 ppm'de 5.600 cm olarak belirlenirken, en düşük kök uzunluğu Shifa çeşidinden 90 ppm'de 1.650 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu aynı çeşitten 7.5 ppm'de 6.703 cm olarak belirlenirken, en düşük bitki boyu 90 ppm'de 2.480 cm ile Dinçer çeşidinde görülmüştür. En yüksek bitki kuru ağırlığı 22.5 ppm'de sırasıyla 21.33 mg olarak Shifa çeşidinden alınmıştır. En düşük bitki kuru ağırlığı ise 90 ppm'de sırasıyla 9.00 mg ile Yenice 5-38 çeşidinde belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), genç bitki kök uzunluğu (cm), genç bitki boyu (cm), genç bitki yaş ve kuru ağırlığı (mg) ve bor toksisitesi.

Determination of Boron Toxicity on Safflower Varieties (*Carthamus tinctorius* L.) During Sprout and Early Seedling Growth

Abstract

This study was conducted to determinate the effects of boron doses on some characteristics of seedling of some safflower cultivars and line in 2011. Seeds of Yenice 5-38, Shifa, Dinçer and Remzibey-05 cultivars and TAEK-USLU line were used as material. Different doses (0, 7.5, 15, 22.5, 30, 37.5, 45, 60, 75 and 90 ppm) of boron solutions were used in this experiment. Sprout percentage, root length, shoot length, dry weight were measured at 14 days after sowing. Sprout percentage wasn't different with increased boron concentration. The highest sprout percentage at 15 ppm was 92.67 % for TAEK-USLU line. The lowest sprout percentage at 90 and 75 ppm was % 83.33 for Dinçer and Shifa respectively. The highest root length at 22.5 ppm was 5.600 cm for Shifa. The lowest root length at 90 ppm was 1.650 cm for Shifa. The highest shoot length at 7.5 ppm was 6.703 cm for Shifa. The lowest shoot length at 90 ppm was 2.480 cm for Dinçer. The highest dry weight at 22.5 ppm was 21.33 mg for Shifa, respectively. The lowest dry weight at 90 ppm was 9.00 mg for Yenice 5-38, respectively.

Key Words: Safflower (*Carthamus tinctorius* L.), root length (cm), shoot length (cm), seedling fresh and dry weight (mg) and boron toxicity

Giriş

Mikro besin elementlerinden olan bor elementinin bitki gelişimi için mutlak gerekli olduğu 1923 yılında yapılan bir çalışma ile tespit edilmiştir (Warrington 1923). Borun bitki bünyesindeki durumu tam netlik kazanmamış olmasına rağmen yapılan fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalarda bitki hücrelerinin zarında ve hücre duvarında, polen

tüpünün oluşumunda ve tüpün gelişmesinde, polen canlılığında ve şekerlerin taşınmasında ve diğer metabolik işlevlerde kayda değer işlevlerinin olduğu görülmüştür. Geçmişten bu güne bor eksikliğinde bitkilerdeki fizyolojik bozukluklardan bahsedilmiş ve borun birçok metabolik olaylarda yer aldığı da kabul edilmiştir (Çamaş 2006).

Topraklarda toplam bor miktarı genellikle çok düşük düzeyde olup, 20-200 ppm

arasında değişmektedir. Bitkiler, topraktaki borun ancak %5'inden yararlanabilmektedirler. Bor noksanlığı genellikle pH'sı yüksek kireçli topraklarda görülmektedir (Sezen 1991). İç Anadolu Bölgesi topraklarının kireçli olduğu dikkate alındığında, bu bölge için bor gübresi kullanımının önemi ortaya çıkmaktadır.

Yapılan bir araştırmada, tek çenekli bitkilerin çift çenekli bitkilerden daha az bora gereksinim gösterdikleri belirlenmiştir. Bitkiler gereksinim duydukları besin elementlerine daha fazla tepki gösterirler (Mengel 1976). Bor elementi mikro besin elementleri içinde, bitkilerin en fazla tepki gösterdiği mikro besin elementidir (Özbek 1973). Borlu gübreleme, bitkilerde dane tutma ve iyi bir kök gelişimi sağlayarak verim ve verim unsurları üzerinde etkili olmaktadır.

Bitkinin bor alımı, bitkisel özellikleri, topraktaki elverişli bor miktarı, borun elverişliliğini etkileyen toprak özellikleri, ışık yoğunluğu ve iklim özellikleri gibi faktörlerin etkisi altındadır. Bor noksanlığı, bitkilerin büyüme ve gelişmesinin birçok aşamasında etkili olmaktadır. Bor noksanlığı genellikle tek çenekli bitkilerde erkek kısırılığına, çift çenekli bitkilerde ise dişi kısırılığına yol açmakta ve bu da düşük verime neden olmaktadır. Bor noksanlığının bitkiler üzerine olan diğer önemli bir etkisi de, bitkinin fide döneminde kök gelişiminin durması veya azalması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum, yetersiz kök gelişimi nedeniyle, bitkinin kuraklığa dayanımını ve su alımını kısıtlamaktadır (Gezgin 2008).

Bitkilerde borun alınması ve taşınması bitki türleri arasında farklılıklar göstermektedir. Bu durum toprağın pH'ına sına ve yapısal karakterine de bağlı olmaktadır. Borun alınması ve taşınması, bitkinin su alımı ve bunun ksilemdeki hareketi ile yakından alakalıdır. Bu durum borun ksilemde taşındığını göstermekte ve transpirasyona bağlı olmaktadır. Bu da borun yapraklarda, yaprak ucu ve kenarlarında birikmesine neden olur. Aslında bitkilerin gereksinim duyduğu bor miktarı oldukça azdır.

Bor eksikliği bitkilerdeki çeşitli dokuların gelişmesi ve yapı bütünlüğünün stabilitesinin devamlılığını engellemektedir. Sonuçta elde edilen ürünün verimini ve kalitesini de azaltmaktadır (Hu ve ark. 1997).

Bitki türleri hatta çeşitleri arasında bora duyarlılık açısından farklılıklar vardır. Bu durum bitkilerin bor fazlalığından aynı derecede

etkilenmemesi olarak açıklanabilir. Bitkilerde bor toleransını belirlemek amacıyla farklı yöntemler uygulanmıştır. Örneğin buğday genotiplerinin kök/gövde uzunlukları ve kuru madde ağırlığının ölçülmesi ile bor toksisite belirtilerinin elde edilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Ayrıca bora tolerans gösteren buğday genotiplerinde, sadece kök uzunluğu parametresi kullanarak, genotiplerin kendi aralarındaki tolerans düzeylerinin, daha hızlı ve etkili bir metot ile belirlenebileceğini önermişlerdir (Çamaş 2006).

Bu çalışma farklı aspir hat ve çeşitlerinin çıkış ve genç bitki gelişimi döneminde bor toksisitesine tepkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak Dinçer, Shifa (Tacikistan), Yenice 5-38 ve Remzibey-05 çeşitleri ile TAEK-USLU hattının tohumları kullanılmıştır.

Dinçer, Shifa (Tacikistan), Yenice 5-38 ve Remzibey-05 çeşitleri ile TAEK-USLU hattının tohumları perlitte doldurulmuş 40x70 cm boyutlarında ve 15 cm derinliğindeki kasalara tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Çimlendirme testinde kullanılacak tohumlar her bir çeşit ve farklı bor dozları için temizlenerek saf tohumluk kısımları ayrılmıştır. Saf tohumluk kısmı iyice karıştırıldıktan sonra içinden 3 tekrarlamalı olarak 50x3 (150 adet) tohum sayılmıştır. Sayılan tohumlar daha sonra perlit ortamında açılan çizilere 2 cm derinliğinde ekilmiştir. Ekimde tohumların kolaylıkla çimlenebileceği, genç bitkilerin sayılması ve uzaklaştırılmasından önce birbirine değmeyecek uzaklıkta olmasına dikkat edilmiştir. Ekimden önce perlitler 0, 7.5, 15, 22.5, 30, 37.5, 45, 60, 75 ve 90 ppm bor içeren saf su ile su tutma kapasitesine kadar doyurulmuştur. Ekimden itibaren 4. günden başlanarak 14. güne kadar süren tohumların sayımı yapılmış ve 14. gün yapılan sayımda belirlenen sürmüş tohum sayısı toplam tohum sayısına bölündükten sonra 100 ile çarpılarak çıkış oranları belirlenmiştir. 14. günde genç bitki sayımları yapıldıktan sonra genç bitkiler her uygulama için ayrı ayrı sökülerek genç bitki kök uzunluğu ve genç bitki boyu ölçümleri yapılmıştır. Bu genç bitkiler 48 saat süreyle 70 °C'de etüvde kurutulduktan sonra tekrar kök de dahil olmak üzere fidenin tümü tartılarak

genç bitki kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Anonim 2010).

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, tesadüf parselleri (bölünmüş parseller) deneme deseninde faktöriyel düzene göre 3 tekerrürlü olarak MSTAT-C paket programıyla analiz edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Çıkış oranı: Aspir çeşitlerinde farklı bor dozlarının çıkış oranı, kök uzunluğu, genç bitki boyu ve genç bitki kuru ağırlığı özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de; çıkış oranlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar da Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi bor dozlarının çeşitlerin çıkış oranı üzerine etkileri istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin çıkış oranına ait değerleri 4 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 2). Çeşitlerin çıkış oranı % 86.60-90.27 arasında değişmiştir. En yüksek çıkış oranı ortalaması % 90.27 ile TAEK-USLU hattından elde edilirken, en düşük çıkış oranı ortalaması % 86.60 ile Dinçer çeşidinden elde edilmiştir.

Bor dozu x çeşit etkileşiminde ve farklı bor dozlarında istatistikî anlamda önemli bir fark bulunamamış ise de etkileşim açısından çıkış oranları %83.33- %92.67 arasında değişmiştir. Farklı bor dozları bakımından ise çıkış oranı %87.20- %89.60 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı bor dozlarının çıkış oranı üzerine istatistikî anlamda önemli bir etki yapmadığı görülmekle birlikte bor toksitesine karşı çeşitlerin farklı tepki gösterdiği görülmektedir. Bor toksitesine duyarlılık bakımından bitki çeşitleri arasında genetik olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Çalışmada kullanılan aspir bitkisi diğer birçok bitkide olduğu gibi bor toksitesine farklı tepki gösterdiği gibi asperde farklı çeşitler arasında da bu farklılık görülmüştür.

Kök Uzunluğu: Aspir çeşitlerinde farklı bor dozlarının genç bitki kök uzunluklarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de, genç bitki kök uzunluklarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar da Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'de görüldüğü gibi farklı bor dozlarının genç bitki kök uzunlukları üzerine etkileri çeşitler, bor dozları ve bor dozu x çeşit etkileşiminde istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler kök uzunlukları ortalama değerleri açısından 5 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 3). En yüksek kök uzunluğu ortalaması 3.87 cm ile TAEK-USLU hattından elde edilirken, en düşük kök uzunluğu ortalaması 3.01 cm ile Yenice 5-38 çeşidinden elde edilmiştir. Bor dozlarının kök uzunlukları ortalamalarına ait değerleri ise 5 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 3). En yüksek kök uzunluğu ortalaması her ne kadar 30 ppm bor dozu ile istatistikî olarak aynı grupta yer alsada da 4.45 cm ile 37.5 ppm bor dozundan elde edilmiştir. En düşük kök uzunluğu ortalaması 2.01 cm ile 90 ppm bor dozundan elde edilmiştir.

Çizelge 1. Aspir çeşitlerinin genç bitkilerinde uygulanan farklı bor dozlarının bazı özelliklere ilişkin varyans analizi

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması			
		Çıkış Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Genç Bitki Boyu (cm)	Genç Bitki Kuru Ağırlığı (mg)
Tekerrür	2	32.83	0.31	0.07	1.20
Çeşit	4	60.39	3.43	7.89	171.81
Bor Dozları	9	9.39	12.15	11.11	24.19
Çeşit x Bor Dozları	36	16.93	0.95	0.39	14.87
Hata	90	14.47	0.15	0.15	1.15
Genel	149				

Çizelge 2. Aspir çeşitlerinde uygulanan farklı bor dozlarında saptanan genç bitki çıkış oranı (%) ortalama değerleri

Bor Dozları (ppm)	Çıkış Oranı (%)					Ortalama
	Çeşitler					
	Yenice 5-38	TAEK-USLU	Shifa	Dinçer	Remzibey-05	
0	87.33	86.00 d	90.67	85.33	86.67	87.20
7.5	88.67	90.67 abc	90.00	86.00	85.33	88.13
15	86.67	92.67 a	87.33	88.00	86.67	88.27
22.5	86.00	92.00 a	87.67	90.00	88.00	88.73
30	86.00	87.33 cd	88.00	88.00	86.67	87.20
37.5	86.67	92.00 a	90.00	91.33	88.00	89.60
45	88.00	88.00 bcd	92.67	84.67	88.00	88.27
60	92.00	90.00 abc	88.67	84.00	90.00	88.93
75	89.33	91.33 ab	83.33	85.33	90.00	87.87
90	87.33	92.67 a	89.33	83.33	84.00	87.33
Ortalama	87.80 BC	90.27 A	88.77 AB	86.60 C	87.33 BC	88.15
F	0.81	3.21*	0.87	1.01	0.86	A:4.54* B: 0.65 AxB:1.17
LSD	-	3.95	-	-	-	A: 1.95 B: - AxB: -
V.K. (%)	4.03	2.55	5.21	5.25	4.04	4.31

A: çeşit, B: bor dozları, AxB: çeşit x bor dozları

* : p≤0.05 düzeyinde önemli, ** : p≤0.01 düzeyinde önemli, - : önemli değil

Bor dozu x çeşit interaksyonu incelendiğinde en yüksek kök uzunluğu Yenice 5-38 çeşidinde 4.02 cm ile 37.5 ppm dozundan, TAEK-USLU hattında 5.21 cm ile 37.5 ppm dozundan, Shifa çeşidinde 5.60 cm ile 22.5 ppm dozundan, Dinçer çeşidinde 4.45 cm ile 22.5 ppm dozundan ve Remzibey-05 çeşidinde 4.13 cm ile 37.5 ppm dozundan elde edilmiştir. En düşük kök uzunluğu değerleri ise bütün çeşitlerde 90 ppm dozundan elde edilmiş olup, sırasıyla 2.06, 1.80, 1.65, 1.76 ve 2.76 cm'dir. İnteraksiyonda da artan bor dozlarının çeşitlerde belli bir düzeye kadar kök uzunluğunu arttırırken daha sonraki dozlarda kök uzunluğunda azalmaya neden olduğu görülmektedir. Bunun en önemli nedeni aspir bitkisinde diğer birçok bitkide olduğu gibi belirli bir düzeyde borun bulunmasının bitki gelişimini ve özellikle kök gelişimini olumlu yönde etkilediği fakat belli bir dozdan sonra bitki gelişimi üzerinde toksik etkiye sahip olmuş olması olabilir (Paul *et al* 1992; Harite 2008). Diğer taraftan kök uzunlukları bakımından çeşitler arasında da fark görülmüş olup buna bitkilerin bor toksitesine karşı gösterdikleri direncin bitki türüne ve hatta türün içerisinde çeşitlere göre değişim

göstermesinin neden olduğu düşünülmektedir (Bergmann 1992).

Genç Bitki Boyu: Aspir çeşitlerinde farklı bor dozlarının genç bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de, genç bitki boyu ortalamalarına ait değerler ve oluşan gruplar da Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi farklı bor dozlarının genç bitki boyu üzerine etkileri çeşitler, bor dozları ve bor dozu x çeşit interaksyonda istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlerin genç bitki boyu ortalamalarına ait değerler 3 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4). En yüksek genç bitki boyu ortalaması 5.97 cm ile Shifa çeşidinden elde edilirken, en düşük genç bitki boyu ortalaması her ne kadar Yenice 5-38 çeşidi ile istatistik olarak aynı grupta yer alsada 4.73 cm ile TAEK-USLU hattından elde edilmiştir.

Bor dozlarının genç bitki boyu ortalamalarına ait değerler 6 farklı grup oluşturmuştur. En yüksek genç bitki boyu ortalaması 5.83 cm ile 7.5 ppm bor dozundan elde edilmiştir. En düşük genç bitki boyu değeri ise 2.96 cm ile 90 ppm bor dozundan elde edilmiştir.

Çizelge 3. Aspir çeşitlerinde uygulanan farklı bor dozlarında saptanan genç bitki kök uzunluğu (cm) ortalama değerleri

Bor Dozları (ppm)	Kök Uzunluğu (cm)					Ortalama
	Çeşitler					
	Yenice 5-38	TAEK-USLU	Shifa	Dinçer	Remzibey-05	
0	2.59 c	3.28 b	1.81 d	2.75 bc	2.49 e	2.58 D
7.5	3.69 a	5.05 a	3.76 c	3.30 b	3.32 bcd	3.82 B
15	2.48 cd	4.52 a	3.80 c	3.97 a	3.58 abc	3.67 B
22.5	3.15 b	4.74 a	5.60 a	4.45 a	4.06 ab	4.40 A
30	3.67 a	4.93 a	4.33 bc	4.26 a	4.06 ab	4.25 A
37.5	4.02 a	5.21 a	4.73 b	4.16 a	4.13 a	4.45 A
45	3.54 ab	3.58 b	1.77 d	3.25 b	3.48 a-d	3.13 C
60	2.23 cd	2.49 cd	1.91 d	2.43 c	3.32 bcd	2.48 D
75	2.63 c	3.11 bc	1.72 d	2.36 cd	2.94 cde	2.55 D
90	2.06 d	1.80 d	1.65 d	1.76 d	2.76 de	2.01 E
Ortalama	3.01 D	3.87 A	3.11 CD	3.27 BC	3.41 B	3.33
F	16.41**	24.11**	46.15**	17.49**	4.52**	A: 31.78** B: 78.86** AxB:6.15**
LSD	0.51	0.72	0.65	0.66	0.79	A: 0.20 B: 0.28 AxB: 0.64
V.K. (%)	9.87	10.81	12.28	11.75	13.55	11.77

A: çeşit, B: bor dozları, AxB: çeşit x bor dozları

* : p≤0.05 düzeyinde önemli, ** : p≤0.01 düzeyinde önemli

Bor dozu x çeşit interaksyonu değerleri incelendiğinde en yüksek genç bitki boyu değerleri Yenice 5-38 çeşidinde 15 ppm dozundan 5.47 cm, TAEK-USLU hattından kontrol dozundan 6.47 cm, Shifa ve Dinçer çeşitlerinde 7.5 ppm dozundan sırasıyla 6.70 ve 6.03 cm ve Remzibey-05 çeşidinden 37.5 ppm dozundan 5.72 cm olarak elde edilmiştir. En düşük genç bitki boyu değerleri ise bütün çeşitler için 90 ppm dozundan elde edilmiş olup, bu değerler sırasıyla 3.24, 2.75, 3.52, 2.48 ve 2.82 cm'dir. Bor dozu x çeşit interaksyonları değerlendirildiğinde en yüksek teşvik edici doza 37.5 ppm ile Remzibey-05 çeşidi sahip iken en yüksek toleransa da 90.0 ppm dozda 3.52 cm genç bitki boyu ile Shifa çeşidinin sahip olduğu görülmektedir.

Belli bir düzeyden sonra artan bor konsantrasyonunun aspir bitkisinde bitki

boyunun azalmasına neden olduğu görülmüştür. Bunun en önemli nedeni olarak artan bor dozunun belli bir düzeyden sonra bitkinin kök gelişimini sınırlandırdığı ve buna bağlı olarak da az gelişmiş köklerin fide gelişimini olumsuz yönde etkileyerek daha kısa boylu genç bitkilerin oluşmasına neden olduğu düşünülmektedir (Harite 2008; Yadav and Dahankar 1989).

Genç Bitki Kuru Ağırlığı: Aspir çeşitlerinde farklı bor dozlarının genç bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de, genç bitki boyu ortalamalarına ait değerler ve oluşan gruplar da Çizelge 5'de verilmiştir. Genç bitki kuru ağırlığı bor dozları, çeşit ve bor dozu x çeşit interaksyonuna bağlı olarak istatistikî bakımdan (% 1) önemli düzeyde değişmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Aspir çeşitlerinde uygulanan farklı bor dozlarında saptanan genç bitki boyu (cm) ortalama değerleri

Bor Dozları (ppm)	Genç Bitki Boyu (cm)					Ortalama
	Çeşitler					
	Yenice 5-38	TAEK-USLU	Shifa	Dinçer	Remzibey-05	
0	4.74 bc	6.47 a	6.06 bc	5.78 a	5.31 a	5.67 AB
7.5	5.33 ab	5.43 b	6.70 a	6.03 a	5.63 a	5.83 A
15	5.47 a	5.17 bc	6.50 ab	5.79 a	5.49 a	5.68 AB
22.5	4.83 abc	4.53 cd	6.33 ab	5.59 a	4.71 b	5.20 C
30	5.24 ab	5.11 bc	6.31 ab	5.45 ab	5.57 a	5.54 B
37.5	5.26 ab	5.19 bc	6.43 ab	5.36 ab	5.72 a	5.59 AB
45	4.83 abc	4.17 d	6.33 ab	4.78 bc	5.48 a	5.12 C
60	4.34 c	4.03 d	6.00 bc	4.46 c	4.53 b	4.67 D
75	4.12 c	4.47 cd	5.54 c	4.36 c	4.42 b	4.58 D
90	3.24 d	2.75 e	3.52 d	2.48 d	2.82 c	2.96 E
Ortalama	4.74 C	4.73 C	5.97 A	5.01 B	4.97 B	5.08
F	8.30**	15.16**	21.80**	20.33**	27.85**	A:48.53** B:75.71** AxB:2.67**
LSD	0.71	0.76	0.58	0.70	0.50	A: 0.20 B: 0.28 AxB: 0.62
V.K. (%)	8.69	9.36	5.71	8.11	5.90	7.53

A: çeşit, B: bor dozları, AxB: çeşit x bor dozları
*: p≤0.05 düzeyinde önemli, **: p≤0.01 düzeyinde önemli

Çeşitlerin genç bitki kuru ağırlığına ait ortalama değerleri 3 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 5). En yüksek genç bitki kuru ağırlığı ortalaması 19.23 mg ile Shifa çeşidinden elde edilirken, en düşük genç bitki kuru ağırlığı ortalaması 12.47 mg ile Yenice 5-38 çeşidinden elde edilmiştir. Bor dozlarının genç bitki kuru ağırlığı ortalamalarına ait değerler 8 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 5). En yüksek genç bitki kuru ağırlığı ortalaması 17.36 mg ile 22.5 ppm bor dozundan elde edilirken, en düşük genç bitki kuru ağırlığı ortalaması 12.73 mg ile 90 ppm bor dozundan elde edilmiştir.

Bor dozu x çeşit interaksyonlarına bakıldığında en yüksek genç bitki kuru ağırlığı değerleri Yenice 5-38 çeşidinde 14.30 mg ile 75 ppm dozundan, TAEK-USLU hatında 19.30 mg ile kontrol dozundan, Shifa

çeşidinde 21.33 mg ile 22.5 ppm dozundan, Dinçer çeşidinde 20.00 mg ile 7.5 ppm dozundan ve Remzibey-05 çeşidinde 17.97 mg ile 75 ppm dozundan elde edilmiştir. En düşük bitki kuru ağırlığı değerleri ise bütün çeşitlerde 90 ppm dozundan elde edilmiş olup, sırasıyla 9.00, 9.67, 17.67, 11.33 ve 16.00 mg'dir. Çalışmada Yenice 5-38 ve Remzibey-05 çeşitleri için teşvik edici doz (75 ppm) diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur. En düşük değerlerin görüldüğü tüm 90 ppm x çeşit interaksyonlarına bakıldığında ise artan bor toksitesine en toleranslı çeşidin 17.67 mg ile Shifa olduğu görülmüştür.

Artan bor dozunun öncelikle kök gelişimini sınırlandırması ile birlikte azalan bitki boyu ve fide yaş ağırlığına bağlı olarak fide kuru ağırlığında da azaltıcı bir etkisi olduğu görülmüştür.

Çizelge 5. Aspir çeşitlerinde uygulanan farklı bor dozlarında saptanan genç bitki kuru ağırlığı (mg) ortalama değerleri

Bor Dozları (ppm)	Genç Bitki Kuru Ağırlığı (mg)					Ortalama
	Çeşitler					
	Yenice 5-38	TAEK-USLU	Shifa	Dinçer	Remzibey-05	
0	11.33 e	19.30 a	17.00 e	18.67 abc	15.67 bc	16.39 BC
7.5	12.00 cde	16.07 b	18.67 cde	20.00 a	15.67 bc	16.48 BC
15	13.00 a-e	17.00 b	17.33 e	17.67 bc	14.00 c	15.80 CD
22.5	12.33 b-e	17.13 b	21.33 a	19.67 ab	16.33 ab	17.36 A
30	13.30 a-d	15.70 b	20.33 abc	18.30 abc	16.00 b	16.73 AB
37.5	11.67 de	15.67 b	20.27 abc	17.30 c	15.00 bc	15.98 BCD
45	14.03 ab	16.00 b	19.67 abc	10.33 d	16.33 ab	15.27 DE
60	13.70 abc	16.00 b	19.33 bcd	10.67 d	15.33 bc	15.01 E
75	14.30 a	15.70 b	20.67 ab	11.67 d	17.97 a	16.06 BC
90	9.00 f	9.67 c	17.67 de	11.33 d	16.00 b	12.73 F
Ortalama	12.47 C	15.82 B	19.23 A	15.56 B	15.83 B	15.78
F	6.01**	19.90**	6.27**	30.62**	3.26*	A:152.02** B: 20.96** AxB:12.88**
LSD	1.92	1.62	1.78	2.16	1.69	A: 0.55 B: 0.78 AxB: 1.74
V.K. (%)	8.96	5.97	5.41	8.09	6.21	6.81

A: çeşit, B: bor dozları, AxB: çeşit x bor dozları

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

Sonuç

Çalışmaya ait veriler topluca değerlendirildiğinde; bor toksitesine karşı çıkış oranı ve kök uzunluğu bakımından en yüksek toleransı TAEK-USLU hattı verirken; genç bitki boyu ve genç bitki kuru ağırlığı açısından Shifa çeşidinin en yüksek toleransı gösterdiği görülmektedir. Bu durum dikkate alındığında bor toksitesine toleransı yüksek çeşit ıslahında TAEK-USLU hattı ve Shifa çeşidinden yararlanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Elde edilen değerler göz önüne alındığında çalışmada en yüksek bor dozu olarak kullanılan 90 ppm'in toksite için en yüksek bor dozu olmadığı anlaşılmıştır. Daha sonra yapılacak olan çalışmalarda daha yüksek dozların kullanılmasında fayda olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2010. International Rules for Seed Testing. ISTA, Vol: 5.

Bergman, W., 1992. Colour Atlas: Nutritional Disorders of Plants. Pp 204-239. Gustav Fischer. New York.

Boyacı, H., D. Uygan ve G. Gönültaş, 2009. Borun Bitkisel Üretimdeki Önemi. 4.Uluslararası Bor Sempozyumu. 15-17 Ekim 2009. Eskişehir.

Çamaş, M., 2006. Borun Genotoksik Etkilerinin *Hordeum vulgare* L. Üzerinde İncelenmesi. Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi (Basılmamış).

Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları İi). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295s

Gezgin, S., 2008. Tahılların Bor Noksanlığına Tepkileri. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008.

- Harite, Ü., 2008. Pamukta Bor Toksikitesine Dayanıklılık. Adnan Menderes Ün. Fen Bilimleri Ens. ZTO-YL-0001 (Yüksek Lisans Tezi). Aydın.
- Hu, H., S.G. Penn, C.B. Lebrilla and P.H. Brown, 1997. Isolation and characterization of soluble boron complexes in higher plants. *Plant Physiol.*, 113: 649–55.
- Mengel, K., 1976. Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması. Çukurova Ün. Zir. Fak. Yayınları: 162 Ders Kitabı 12.
- Özbek, N., 1973. Toprak Verimliliği ve Gübreler. 1. Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. No:525.
- Paul, J.G., R.O. Nable ve A.J. Rathjen, 1992. Physiological and genetic control of the tolerance of wheat to high concentrations of Boron and implications for plant breeding. *Plant and Soil*, 146, 251–260.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Ün. Yayınları. No: 679.
- Shelp, B.J. ve V.I. Shattuck, 1987. Boron nutrition and mobility, and its relation to hallow stem and the elemental composition of greenhouse grown cauliflower. *J. Plant Nutr.*, 10(2):143-162.
- Warrington, K., 1923. The Effect of Boric Acid and Borax On the Broadbean and Certain Other Plants. *Ann. Bot.* 37,401-466.
- Yadav, H.D. ve M.C. Dahankar, 1989. Effect of chloride salinity and boron on germination, growth and mineral composition of chickpea. *Annals of Arid Zone*, 28(1-2): 63-67.

Mera Vejetasyon Etüdları için İklim ve Topoğrafik Faktörlere Göre Benzer Ekolojik Bölgelerin Belirlenmesi

*Murat Güven TUĞAÇ¹

Harun TORUNLAR¹

Arife AVAĞ²

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

² Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Tarla Bitkileri Dairesi Başkanlığı, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: mgtugac@tagem.gov.tr

Geliş tarihi: 29.03.2012

Kabul tarihi: 06.06.2012

Öz

Bitki örtüsünün çeşitliliği, verimi ve kalitesinde başta iklim olmak üzere topografya ve toprak gibi ekolojik faktörlerin etkisi büyüktür. Bu kapsamda, mera vejetasyon etüdlarının daha sağlıklı yapılabilmesi için çalışma alanı; yükseklik, bakı ve kuraklık indisi parametreleri kullanılarak benzer ekolojik alanlara ayrılmıştır. Türkiye'deki 264 meteoroloji istasyonundan elde edilen yağış, sıcaklık, nispi nem, ışıklanma şiddeti ve rüzgâr hızı ile Penman-Monteith yöntemine göre hesaplanan evapotranspirasyon parametreleri kullanılmıştır. İklim verilerinin, Anuspline yöntemi kullanılarak yüzey dağılım haritaları oluşturulmuştur. Uzun yıllar ortalama yıllık toplam yağış ve buharlaşma verilerinden kuraklık indisi elde edilmiş ve üç sınıfa ayrılmıştır. Topografik parametreler olarak yükseklik ve bakı parametreleri SRTM sayısal arazi modeli verisinden elde edilerek, yükseklik dört sınıfa ve bakı da üç sınıfa ayrılmıştır. Elde edilen kuraklık indisi katmanı ve topoğrafik katmanlar birleştirilmiş ve 27 sınıflı ekolojik bölgeler haritası elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik bölgeleme, kuraklık indisi, bakı, yükseklik

The Identification of Similar Ecological Areas in Accordance with Climatic and Topographical Factors for Pasture Vegetation Studies

Abstract

Ecological factors such as primarily climate, topography and soil has a great influence on the diversity, performance and quality of vegetation. In this respect, the field of study was divided into similar ecological areas by utilizing altitude, aspect, and aridity index parameters to conduct pasture vegetation studies properly. Some climatological parameters such as precipitation, temperature, relative humidity, light exposure, wind speed and evapotranspiration, calculated in accordance with Penman-Monteith method, which were obtained from 264 weather station, were used in this study. Surface dispersion maps of climate parameters were composed by using Anuspline method. Aridity index was calculated using long years total annual precipitation and evaporation values, and re-classified into three groups. Using SRTM digital land model, elevation groups and aspect of the study area were generated. Elevation differences were grouped into four groups and aspect were reclassified into three groups. Aridity index layers and topographic layers were combined and 27 ecological areas were obtained.

Key Words: Ecological zoning, aridity index, aspect, elevation

Giriş

Tarımsal ekoloji, sürdürülebilir tarım sistemlerinin yönetim ve tasarımının ekolojik kavram ve ilkelerince uygulanmasıdır (Gliessman 1992). Ürün, arazi kullanımı ve çiftçilik sistemlerinin tarımsal ekolojik ortam içinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik farklılıklara sahiptir. Özellikle ülkesel çalışmalarda, vejetasyonun örneklenmesi için yer seçiminde belli kriterlerin dikkate alınması gerekmektedir. Etkin bir örnekleme için ekolojik farklılıkların belirlenmesi önemlidir. Bölgeler arası iklim ve topoğrafik farklılıkların ürünün gelişme dönemi, fenolojik özellikleri,

verim ve kalitesine önemli derecede etki etmektedir. Bu farklılıkları değerlendirmek için ürün gelişimi ile iklim parametreleri (sıcaklık, yağış, nem, buharlaşma, radyasyon, rüzgar) arasındaki ilişkilerin kurulmasına ihtiyaç vardır (Bouma 2005). İklim ve topoğrafik yapının farklılıkları düşünüldüğünde iklim bölgeleri içinde vejetasyondaki farklılıklar önemli rol oynamaktadır. Uzun dönem kayıtlara dayalı iklimsel bölgeleşmede mekansal ve zamansal iklim farklılıklarının tanımlanması gereklidir (Comrie and Glenn 1998). UNESCO (1979) 'nın kurak bölgeler için oluşturduğu sınıflama

sistemi nemlilik rejimi, kış tipi ve yaz tipi olmak üzere üç temel kriter üzerine oluşturulmuştur. Bu sınıflama sisteminde nemlilik rejimi toplam yıllık yağışın, Penman- Monteith yöntemine göre hesaplanan yıllık potansiyel evapotranspirasyona oranlanmasıdır. Bu oran aynı zamanda kuraklık indeksi olarak da adlandırılır. Kış tipi en soğuk ayın ortalama sıcaklığına göre belirlenir. Yaz tipi ise en sıcak ayın ortalama sıcaklığına göre belirlenir. Bu sınıflama sistemi global ölçekten lokal ölçüğe kadar farklı ölçeklerde esnek olarak uygulanmaktadır. Sistem daha dar çerçevede tanımlanmış sınıfların oluşturulmasına izin vermesinden dolayı havza ölçeğinde ve özellikle yükseklik farkının çok fazla olduğu durumlarda uygun iklim bölgelerinin oluşturulmasına elverişlidir.

Türkiye iklim, arazi yapısı, toprak ve bitki türlerinin dağılımları açısından çok büyük çeşitliliğe sahip olmasına bağlı olarak birçok mikro ve makro iklim bölgelerine sahiptir. İklimdeki bu çeşitliliğe bağlı olarak yağış ve sıcaklık parametreleri yüzeysel olarak büyük değişim göstermektedir. Bölgeler arasındaki bu iklimsel farklılık, bitkilerin büyüme ve gelişmesi ile verimliliğin belirlenmesi açısından en belirleyici faktördür. Bu kapsamda, Türkiyede de kuraklık koşulları ve iklim çeşitliliğinin belirlenmesine dair çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Mızrak 1983,1988, Güler ve ark.1990, Avcı 1992). Ülkemizde mera vejetasyonunun genel durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yürütülen araştırmada çalışma alanının büyüklüğü dikkate alındığında sınırlı sayıda yapılabilecek olan vejetasyon örnekleme için yer seçiminde alansal farklılıkların belirlenmesi amacıyla belli faktörler dikkate alınması gerekmektedir. Etkin bir örnekleme için vejetasyondaki potansiyel farklılıklar iklim, yükseklik ve yöney haritaları kullanılarak değerlendirilebilir. Bu katmanlar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında birleştirilerek benzer çevre şartlarına sahip alanlar elde edilebilir (Margules and Redhead 1995, Neldner and Clarkson 1995). Bu alanlar iklim, toprak, topoğrafya ile bitki toplulukları açısından süreklilik gösteren benzer bölgeler içerir ve Homojen Ekolojik Alan olarak tanımlanırlar.

Bu çalışmada, mera etüd alanlarının belirlenmesi için iklim verileri ve sayısal arazi modeli CBS teknikleri kullanılarak ekolojik bölgelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. İklimsel parametreler oluşturulurken yükseklik bazındaki değişimlerinde model içinde değerlendirilmesi ve UNEP'in kuraklık indisi

değerlerine göre iklim sınıflarının oluşturulması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı: Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi kapsamındaki çalışma alanını; Doğu Anadolu Bölgesinde Artvin,Erzurum, Kars, Ardahan, Bayburt, Iğdır, Elazığ, Malatya, Erzincan, Bitlis, Muş, Van, Bingöl ve Ağrı illeri, Karadeniz Bölgesinde Amasya, Samsun, Tokat, Ordu, Rize, Gümüşhane, Trabzon ve Giresun illeri, Orta Anadolu Bölgesinde Burdur, Eskişehir, Bilecik, Afyonkarahisar, Kırıkkale, Sivas, Kırşehir, Nevşehir, Çankırı, Ankara, Kayseri, Yozgat Çorum, Konya, Aksaray, Karaman ve Niğde illeri, Akdeniz Bölgesinde ise Mersin, Hatay, Osmaniye, Adıyaman, Kilis, Adana, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Şanlıurfa illerini kapsayan 48 il oluşturmaktadır. Çalışma alanında topoğrafya farklılıklar göstermekte olup buna göre en düşük yükseklik deniz seviyesinde Samsun ili Bafra ovası iken en yüksek topoğrafya ise 5101 metre ile Ağrı dağının zirveleridir.

Topoğrafik veriler

Sayısal yükseklik modeli (SYM): Topografyanın dijital gösterimi olarak adlandırılmaktadır. SYM'nin veri yapısı, raster ve grid yapısında olup, iki boyutlu düzende, ortalama hücre kotunun depolandığı kare biçimli grid hücreleri matrisini içermektedir. SYM'lerinin geniş kullanım alanları vardır, kullanımı ve işlenmesi kolaydır ve hesaplamalar daha etkindir (Martz and Garbrecht 1992). Bu çalışmada sayısal yükseklik modeli olarak SRTM 4 (Space Radar Topography Mission) verisi kullanılmıştır. Bu veri Amerikan NASA kurumu tarafından yaklaşık 60° kuzey ve güney enlemleri arasında kalan tüm kara parçalarının sürekli ve yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modelini elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiş bir proje kapsamında üretilmiş 90 metre çözünürlüklü bir veridir (Farr and Kobrick 2000). CGIAR-CSI (Consultative Group for International Agriculture Research Consortium for Spatial Information) tarafından Dünya'nın tamamı için derlenmiş ve bir internet haritalama ara birimi aracılığıyla ücretsiz olarak kullanıma açık hale getirilmiştir. SRTM verisinin düşey ve yatay mutlak konum doğruluğunun %90 güvenle sırasıyla 16 m ve 20 m hata değerlerinin altında olduğu belirtilmektedir (Bamler, 1999).

Bakı (Yöney): Yükseklik verisinin her bir hücresinden teğet olarak geçen yüzey normalinin, kuzey doğrultusu ile yaptığı açı olarak hesaplanır. Bu açı 0-360 derecelik saat akrebi yönünde tam bir daire oluşacak şekilde hesaplanır. Bakı katmanı Sayısal Yükseklik modeli verisi kullanılarak ArcGIS yazılımı Spatial Analiz arayüzü içinde bulunan surface menüsünden, aspect seçeneği ile üretilmiştir. Her hücre için hesaplanan bakı değeri, ilgili hücrenin eğim yüzeyinin hangi yöne baktığını gösterir. Topoğrafik parametreler içerisinde bakı parametresi bitki örtüsünün yayılışında etkili olan en önemli faktörlerden birisidir. Güneye bakan yamaçlar uygun sıcaklık şartları sayesinde hem bitki çeşitliliği hem de bitki yoğunluğu ve kalitesi bakımından daha zengindir.

İklim verileri

Kuraklık İndeksi: yıllık toplam yağışın potansiyel evapotranspirasyona oranı olarak ifade edilmiştir (UNEP 1993). Kuraklık indeksinin (KI) oluşturulmasında Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından işletilmekte olan büyük klima istasyonlarından 1975-2007 yılları arasında düzenli kayıtları bulunan 264 istasyonun uzun yıllar günlük minimum sıcaklık, maksimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, yağış, nispi nem, rüzgar hızı ve güneşlenme süresi verilerin aylık ortalamalara dönüştürüldüğü veriler kullanılmıştır.

Yıllık yağış için mevcut uzun yıllar aylık ortalamalarından yıllık toplam yağış değerleri hesaplanmıştır. Potansiyel evapotranspirasyon

(PET) ise uzun yıllar aylık ortalama verileri olan ortalama sıcaklık, yağış, nispi nem, rüzgar hızı ve güneşlenme süresi verileri kullanılarak Penman-Monteith (FAO 1998) metoduna göre hesaplanmıştır.

Çalışma alanındaki 264 istasyondan elde edilen yağış ve buharlaşma verilerinin dağılım haritalarının üretilmesinde noktasal verilerin alansal dağılımlarının istatistiksel yaklaşımlarından yararlanılmıştır. Bu istatistiksel yaklaşım, düzensiz bir şekilde dağılmış noktasal verilerinden düzenli bir şekilde dağılmış grid özelliğinde verileri tahmin etmek amacıyla rakamsal fonksiyonları kullanır (Daly et al. 2002). İstasyonlardan elde edilen bu rakamsal fonksiyonların yanında yükseklik bağımsız değişkenini kullanan ANUSPLINE (Hutchinson 1995) metodu yöntem olarak uygulanmıştır. Yöntemde yükseklik verisi olarak SRTM 4 Sayısal Yükseklik Modeli verisi kullanılmıştır.

$$KI = P / PET$$

P : Yıllık yağış toplamı (mm)

PET: Yıllık potansiyel evapotranspirasyon toplamı (mm)

Hesaplanan kuraklık indeksi verisi tanımlanan sınıf aralıkları temel alınarak değerlendirilmiştir (Çizelge1). Sayısal yükseklik modeli, bakı ve kuraklık indeksi verileri ArcGIS yazılımı Spatial Analiz arayüzü kullanılarak Çizelge 2'de belirtilen sınıf aralıklarına göre yeniden sınıflandırılarak yeni kod tanımlaması yapılmıştır.

Çizelge1. Kuraklık İndeksi Sınıflandırması (UNEP, 1993).

P/PET	Sınıflandırma
<0.05	Çok Kurak
0.05-0.20	Kurak
0.20-0.50	Yarı Kurak
0.50-0.65	Kurak Yarı Nemli
0.65-1.00	Yarı Nemli
1.00-2.00	Nemli
>2.00	Çok Nemli

Çizelge 2. Sayısal Yükseklik Modeli, bakı ve kuraklık indeksi sınıf aralıkları ve yeni kodlar.

Yükseklik		Bakı		Kuraklık İndeksi	
Sınıf aralıkları	Yeni Kod	Sınıf aralıkları	Yeni Kod	Sınıf aralıkları	Yeni Kod
0-750	1	Güney	10	0.2-0.5	100
750-1250	2	Kuzey	20	0.5-0.65	200
1250-2000	3	Düz, Doğu, Batı	30	>0.65	300
>2000	4				

Hücresele (grid) veriyi oluşturan her bir pikselin bir sayısal değeri vardır ve matematiksel işlemlerle o pikselin sayısal değeri artırılıp azaltılabilir, birlikte toplanabilir yani kombine edilebilir haldedir (Esri 2001). Farklı bitkisel formasyonlar ülke genelinde iklim ve topografik koşulların etkisinde çeşitlilik göstermiştir. Bundan hareketle Sayısal yükseklik modeli kullanılarak üretilen yükseklik ve bakı hücresele verileri ile iklim verileri kullanılarak üretilen kuraklık indeksi hücresele verisi ArcGIS yazılımı Spatial Analiz arayüzü kullanılarak birleştirilmiş ve homojen ekolojik alan haritası elde edilmiştir. Elde edilen homojen alan haritasının her bir hücresinin değeri; yükseklik, bakı ve kuraklık indeksi hücresele verilerinin yeni kod olarak tanımlanan değerlerin toplamından oluşmaktadır. Homojen alan haritası için tanımlanan her bir kodun ilk basamağı kuraklık indeksi, ikinci basamağı bakı ve üçüncü basamağı ise yükseklik verilerini ifade etmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Proje alanında, ekolojik bölgelerin belirlenmesinde kullanılan her parametrenin kendi içinde alansal dağılımı değerlendirilmiştir (Çizelge 3). Yağış rejiminin buharlaşmaya oranını ifade eden kuraklık indeksi sınıflarına göre % 45 lik oran ile en büyük alanları yarı kurak alanlar oluşturmaktadır. Bu alanları % 31.4 lük oran ile kurak yarı nemli % 23.6 ile nemli alanlar izlemektedir. Çalışma alanında yapılan kuraklık indeksi analizine göre çok kurak ve kurak alanlar bulunmadığından sınıflama dışında tutulmuştur. Proje alanı bakı olarak incelendiğinde % 37.9'u güney ve % 36.2 si kuzey yöneyledir. Ayrıca, alanın %33.9'unu

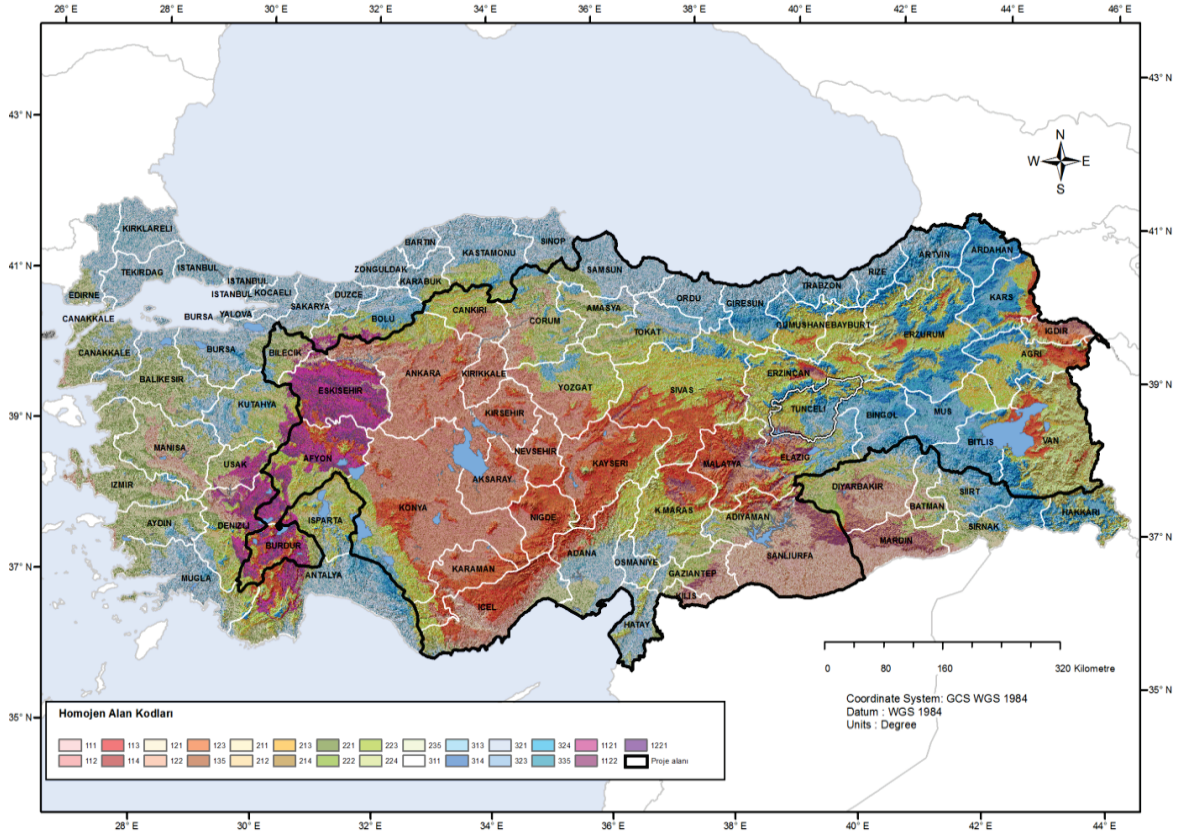
750-1250 m ile %36.6'sı 1250-2000 m olan yükseklikler arasında değişmektedir.

Proje alanı için üretilen homojen ekolojik alan haritasında her bir homojen alan sınıfı farklı renk ve kodlarda verilmiştir (Şekil 1). Her bir homojen alan içerisinde vejetasyon etüdü yapılan örnekleme noktalarının sayısı mera durum değerlendirme modellerinin oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada kullanılan REDIS (Resource and Environmental Data Interpretation System) modellemesi için vejetasyon etüdü yapılan, nokta sayısının yetersiz olduğu bölgelerde homojen alanlar birleştirilmiş, nokta sayının fazla olduğu homojen alanlar ise bölünmüştür. Buna göre örnek sayısı yetersiz olduğu 131, 132, 133 ve 134 no'lu homojen alanlar birleştirilerek 135 kodu olarak, 231, 232, 233 ve 234 no'lu homojen alanlar 235 kodu olarak, 331, 332, 333 ve 334 no'lu homojen alanlar 335 kodu olarak, 311 ve 312 no'lu homojen alanlar 311 kodu olarak, 321 ve 322 no'lu homojen alanlar 321 kodu olarak ve 123, 124 no'lu homojen alanlar ise 123 kodu olarak tanımlanmıştır. Aynı şekilde durak sayısı fazla olan 112 no'lu homojen alan üçe bölünerek 112, 1121 ve 1122 kodu olarak tanımlanırken 122 no'lu homojen alan ise ikiye bölünerek 122 ve 1221 kodu olarak tanımlanmıştır. Çizelge 4 de homojen ekolojik bölgelerin kapladıkları alanlar görülmektedir. Homojen alanlar içinde en yaygın olarak % 11.85 ile 135 kod numaralı alan kaplamaktadır. Yaygın olarak Orta Anadolu bölgesini içeren bu alan; Ankara, Eskişehir, Konya, Kırıkkale, Kırşehir, Kayseri, Nevşehir, Afyon, Burdur, Niğde, Aksaray, Karaman, Malatya, Şanlıurfa, Gaziantep, Iğdır illeri ile Yozgat ve Sivas illerinin güney kesimlerini kapsamaktadır. Bu alanı % 7.66 ile 235 ve % 7.15 ile 122 kod numaralı alanlar izlemektedir.

Çizelge 3. Parametre kodları ve kapladığı alanlar

Kod	Alan(ha)	Oran(%)	Kod	Alan(ha)	Oran(%)	Kod	Alan(ha)	Oran(%)
1	7.770.839	15.2	10	19.461.031	37.9	100	23.083.537	45.0
2	17.378.778	33.9	20	18.560.619	36.2	200	16.082.488	31.4
3	18.780.861	36.6	30	13.265.308	25.9	300	12.120.923	23.6
4	7.355.764	14.3						

TUĞAÇ ve ark. "Mera Vejetasyon Etüdüleri için İklim ve Topoğrafik Faktörlere Göre Benzer Ekolojik Bölgelerin Belirlenmesi"



Şekil 1. Homojen alan haritası

Çizelge 4. Homojen alan kodları ve kapladığı alanlar

Homojen Alan Kod	Alan(ha)	Oran(%)	Homojen Alan Kodu	Alan(ha)	Oran(%)
111	1.419.671	2.77	223	2.840.530	5.54
112	2.993.605	5.84	224	1.170.785	2.28
113	2.598.259	5.07	235	3.927.123	7.66
114	186.709	0.36	311	1.579.080	3.08
121	1.018.119	1.99	313	1.530.048	2.98
122	3.664.653	7.15	314	1.491.873	2.91
123	2.759.964	5.38	321	1.650.793	3.22
135	6.075.296	11.85	323	1.496.586	2.92
211	681.273	1.33	324	1.466.355	2.86
212	1.439.340	2.81	335	2.902.990	5.66
213	3.018.237	5.89	1121	872.864	1.70
214	1.187.401	2.32	1122	638.615	1.25
221	533.566	1.04	1221	858.587	1,67
222	1.282.881	2.50			

Sonuç

Mera vejetasyon etüdlerini yönlendirmek aynı zamanda ekolojik veri tabanının oluşturması için yapılan bu çalışmada amaca göre belirlenen faktörlere göre 27 farklı alan belirlenmiştir. Vejetasyon etüdüleri için yer seçiminde belli kriterlerin değerlendirmeye alınması ile elde edilen farklı ekolojik alanlar kendi içinde benzer fenolojik özelliklere sahip bitki topluluklarını barındırmaktadır. Bu yaklaşım, mera durum değerlendirme modellerinin oluşturulmasında etken rol oynayarak, mera durum sınıflarının belirlenmesi ve buna bağlı olarak ıslah ve bakım yöntemlerinin geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi (Proje No:106G017) kapsamında yapılmıştır. Projenin tamamlanmasında katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Avcı M. 1992. Thorthwaite Rasyonel İklim Sınıflandırma Sistemine Göre Türkiye İklimi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi Cilt 1, Sayı 1.
- Bamler R. 1999. The SRTM Mission: A World-Wide 30 m Resolution DEM from SAR Interferometry in 11 Days. Photogrammetric Week, URL: <http://www.ifp.u-nistuttgart.de/publications/phowo99/phowo99.en.htm>.
- Bouma E. 2005. Development of comparable agroclimatic zones for the international exchange of data on the efficacy and crop safety of plant protection products, OEPP/EPPO Bulletin, 35, 233-238.
- Daly C. W.P. Gibson, G.H. Taylor, G. L. Johnson and P. Pasteris, 2002. A knowledge-based approach to the istatistical mapping of climate, Climate Research, 22, 99 - 113.
- ESRİ 2001. ArcGIS9 Desktop Software, Help References, Working with ArcGIS Spatial Analyst.
- Farr T.G. and M. Kobrick, 2000. Shuttle radar topography mission produces a wealth of data, EOS Transactions AGU, 81, 583-585.
- FAO 1998. Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper, 56, Rome.
- Gliessman S. R. 1992. Agroecology in the tropics : achieving a balance between land use and preservation. *En.iron.Mngt* 16, 681±689
- Güler M, N.Durutan, M. Karaca, 1990. Türkiye Tarımsal İklim Bölgeleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayını. Ankara.
- Margules, C.R. and T.D. Redhead. 1995. Guidelines for using the BioRap methodology and tools. In Series: BioRap, rapid assessment of biodiversity priority areas. CSIRO, Australia.
- Hutchinson M.F. 1995. Interpolating mean rainfall using thin plate smoothing splines. *Int. J. Geogr. Info. Systems* 9: 385-403.
- Martz L. W. and J. Garbrecht, 1992. Numerical definition of drainage network and subcatchment areas from digital elevation models, *Computers and Geosciences*, 18 (6), 747 - 61.
- Mızrak G. 1983. Türkiye İklim Bölgeleri Ve Haritası. Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Tarla Bitkileri Islahı Bölümü. Teknik yayınlar no: 2, genel yayınlar no: 52. Ankara
- Mızrak G. 1988. Agroecological zones of Turkey and their importance in wheat research. In *Winter Cereals and Food Legumes In Mountains Areas*. ICARDA-136 En, Aleppo, Syria.
- Neldner V.J. and J.R. Clarkson, 1995. Vegetation Survey and Mapping of Cape York Peninsula. Cape York Peninsula Land Use Strategy, Office of the Co-ordinator General and Queensland Department of Environment and Heritage, Brisbane, Australia.
- UNESCO 1979. Map of the world distribution of arid regions. Map at scale 1:25,000,000 with explanatory note. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, 54 pp. ISBN 92-3-101484-6.
- UNEP 1993. World Atlas of Desertification: Edward Arnold.

Bazı Buğday Genotiplerinin Lokal Sarı Pas ve Kara Pas Irklarıyla Ug99 Kara Pas Irkına Reaksiyonlarının Belirlenmesi

*Kadir AKAN¹ Zafer MERT¹ Lütfi ÇETİN¹ Ayten SALANTUR¹ Selami YAZAR¹
Emin DÖNMEZ¹ Bayram ÖZDEMİR¹ Sadık YALÇIN² Yusuf ÖZER²
Ruth WANYERA³

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

² İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kastamonu

³ Kenya Agricultural Research Institute, Njoro, Kenya

*Sorumlu yazar e-posta:kadir_akan@hotmail.com

Geliş tarihi: 28.03.2012

Kabul tarihi: 29.05.2012

Öz

Pas hastalıkları (*Puccinia* spp.), epidemi yıllarında hassas buğday çeşitleri üzerinde önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Pas hastalıkları yeni ırklar oluşturabilmektedir. Ortaya çıkan yeni ırklar küresel epidemilere neden olabilmektedir. İlk defa 1999 yılında Uganda'da tespit edilen yeni bir kara pas ırkı (Ug99 (TTKS)) günümüze kadar Uganda, Kenya, Sudan, Yemen, İran, Zimbabve, Mozambik, Güney Afrika ve Eritre'de buğday ekim alanlarında belirlenmiştir. Ülkemiz için risk oluşturan Ug99 kara pas ırkına karşı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen 75 buğday genotipi ırkın etkin olduğu Kenya koşullarında test edilmiştir. Bu çalışmaya ek olarak aynı materyal Ankara - İkizce lokasyonunda lokal sarı pas Kastamonu koşullarında ise lokal kara pas ırklarına karşı reaksiyonları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Ug99 kara pas ırkına karşı 25 genotip, lokal sarı pas ırkına karşı 58, lokal kara pas ırkına karşı ise 36 genotip kabul edilebilir düzeyde dayanıklı olarak belirlenmiştir. Ug99 kara pas ırkı ve lokal pas ırklarına karşı dayanıklı olarak belirlenen genotipler, dayanıklı çeşit olarak tescil ettirilebilir, ya da dayanıklı çeşit geliştirmek üzere ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilirler.

Anahtar kelimeler: Buğday (*Triticum* spp.), Ug99, Kara pas, Sarı pas

Determination of Reactions of Some Wheat Genotypes Developed against Ug99 Stem Rust Race, Local Stem and Yellow Rust Races

Abstract

Rust diseases (*Puccinia* spp.) can cause significant yield and quality losses especially in epidemic years. The pathogen is capable of producing new races which might cause epidemics in global level. In this respect, a new aggressive race (Ug99 TTKS) of stem rust was recorded in Uganda in 1999, which spreaded through Kenya, Sudan, Yemen, Iran, Zimbabwe, South Africa and Eritrea. 75 wheat genotypes developed by Ankara Central Research Institute for Field Crops were tested for Ug99 stem rust race in Kenya. At the same time, these genotypes were also tested for yellow rust races in Ankara İkizce location and for local stem rust in Kastamonu Seydiler location in Turkey. 25 genotypes were found resistant to Ug99 in Kenya condition. 58 genotypes and 36 genotypes were found resistant to local yellow rust and stem rust, respectively. These resistant genotypes can be used to develop resistant genotype in breeding programmes.

Keywords: Wheat (*Triticum* spp), Ug99, Stem rust, Yellow rust

Giriş

Kara pas (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*); hastalığı, fungal hastalık etmenlerinden olup ana konukçusu olan buğdayın yaprak, sap ve başaklarında görülen bir hastalıktır. Bitki yaprağında ve diğer pas hastalıklarından farklı olarak saptı oval veya uzunca koyu turuncu, kahverengiye yakın püstüller oluşur.

Hastalık sonucu oluşan "beyaz yaka", püstüllerin yaprak epidermisini patlatarak yırtması sonucu meydana gelir. Asıl zarar yaprakta fotosentez alanının daralması ve iletim demetlerinin zarar görmesi sonucu oluşmaktadır. Hastalık, epidemi yıllarında hassas çeşitler üzerinde %90'a varan verim ve kalite kayıplarına neden olabilmektedir (Aktaş 2001). Bununla birlikte saman

üretiminde de önemli azalmalara neden olmaktadır. Ülkemiz şartlarında hastalık genellikle bitki gelişim periyodunun uzun sürdüğü yüksek rakıma sahip üretim alanlarında görülmekle birlikte, sahil ve geçit bölgelerinde de bazen sorun olarak karşımıza çıkabilmektedir. Ülkemiz için bir genelleme yapmak gerekirse; Çukurova, Güneydoğu Anadolu, Kıyı Ege ve Trakya bölgesi üretim alanlarında nisan sonu-mayıs ayı içerisinde, Orta Anadolu, Orta Karadeniz ve Geçit Bölgesi üretim alanlarında ise mayıs sonu-haziran ayı içerisinde görülebilmektedir. Buğday bu dönemlerde belirtilen üretim alanlarında genellikle süt olum-sarı olum dönemindedir. Hastalıkla mücadele konusunda Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında detaylı bilgi bulunmaktadır (Anonim 2012a). Bu mücadele kuralları Ug99 kara pas ırkı için de geçerlidir.

Yeni pas ırklarının oluşması ve taşınması incelendiğinde; pas hastalıklarının, yeni ırk/ırklarını öncelikle eşeyli üreme dönemi sürecinde, daha az oranda ise değişik mutagenlerin etkisiyle oluşturabilmektedir. Oluşan bu yeni ırk/ırklar, lokal olarak bulunan ırklara dayanıklı olan buğday genotiplerini hastalandırabilmektedir. Üretim sezonunda enfekteli bitkilerin özellikle saplarında ve yapraklarında oluşan pas püstülleri içerisinde yer alan ve değişen miktarda çoğalan pas sporları kısa veya uzun mesafelere rüzgarla taşınmaktadır. Öncelikle spor yoğunluğu yanında hakim rüzgar yönü ve şiddetine bağlı olarak pas sporları çok uzak mesafelere kadar taşınabilmektedir. Pas hastalıklarının kıtalar arası mesafelere farklı yollarla taşınabildiğine dair bilgilerde vardır. Bu konuya bir örnek vermek gerekirse; Yr9 dayanıklılık geni üzerine etkin sarı pas ırkı 1980'li yıllarda Kenya'da belirlenmiş olup, hava yoluyla yayılarak Kuzey Afrika, Batı Asya ve Güney Asya'ya ulaşmış ve oluşturduğu epidemiler sonucu söz konusu alanlarda büyük kayıplara neden olmuştur. Bu ihtimalin Ug99 kara pas ırkı içinde geçerli olduğu ve ırkın Kuzey Afrika, Batı Asya ve Güney Asya'ya ulaşmasından ve oluşabilecek epidemiler sonucu söz konusu alanlarda büyük kayıplar oluşturmasından endişe edilmektedir (Singh et al. 2006). Nitekim 1998 yılında Uganda'da belirlendikten sonra 2006 yılında Yemen'de, 2007 yılında İran'da (Broujerd ve Hamedan bölgelerinde) (Nazari et al. 2009) ve 2009 yılında da Güney Afrika Cumhuriyeti'nde (Visser et al. 2010),

2011 yılında Eritre'de belirlenmiştir. Bunun dışında ırk Zimbabve, Mozambik ve Sudan'da da tespit edilmiştir (Anonim 2012b).

Bu farklı bölgelerden yeni ırkların sürekli olarak çıkması ve hakim rüzgarla yayılarak küresel tehdiye dönüşmesi dikkati çekmektedir. Buğday yetiştiriciliğinin yapıldığı bu bölgede (Kenya / Uganda / Etiyopya) özellikle yüksek alanlar, ya da sürekli yağış alan yetiştiricilik alanları dikkate alınarak mevcut durum şu şekilde açıklanabilir. Bölgede yılın her döneminde buğday ekilişi ve yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Birbirine çok yakın mesafedeki tarlalarda bir yandan ekim yapılırken, farklı bir tarlada ürün kardeşlenme veya sapa kalkma evresinde, diğer taraftaki tarlada da ürün hasat edilirken görmek mümkün olabilmektedir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak pas hastalık popülasyonları herhangi bir kesintiye uğramadan ve değişen miktarlardaki inokulum da çoğalarak yayılabilmektedir. Her üretim sezonunda devamlı olarak tekrar eden bu süreç sonunda, virulens değişimleri sıklıkla ortaya çıkabilmektedir.

Dr. William Wagore tarafından 1998 yılında Uganda'da yapılan bir çalışmada o güne kadar kara pas hastalığına dayanıklı olarak bilinen bazı buğday genotiplerinin kara pas hastalığından etkilendiği belirlenmiştir. Bugüne kadar bilinen kara pas ırklarından farklı bir ırkın varlığı ilk defa 1999 yılında Pretorius ve ark. (2000) tarafından alınan örneklerden yapılan ırk analizleri sonucunda rapor edilmiştir. O güne kadar bilinmeyen bu ırkın herkes tarafından kolay anlaşılması ve ortak bir dil birliğinin sağlanması için ırka TTKS kara pas ırkı yerine belirlendiği lokasyon ve yıl dikkate alınarak Ug99 ismi verilmiştir. Bu şekilde konu uzmanı olmayan kişilere de bu konu kolaylıkla anlatılabilmektedir. Ug99 kara pas ırkı konusunda endişeler şu şekilde özetlenebilir.

1- 1990'lı yıllarda önemli zararlara neden olan sarı pas epidemisine benzer, ekonomik zarar yapma ihtimali: 1986 yılında Doğu Afrika'da Yr9 sarı pas dayanıklılık geni üzerine etkin olan bir sarı pas ırkı belirlenmiştir. 1990'lı yıllarda ülkemizin de dahil olduğu bazı Kuzey Afrika, Batı ve Güney Asya ülkelerine rüzgarla epidemiler oluşturmuş ve sayılan alanlarda önemli kayıplara neden olmuştur. 1990'lı yıllarda Çukurova bölgesinde kalite ve verim

yönünden öne çıkan Yr9 dayanıklılık genini içeren çeşitlerden Seri 82 çeşidi 1995 yılında yaygın olarak ekilmiştir. 1995 yılında Çukurova bölgesinde Seri 82 çeşidinde oluşan sarı pas epidemisi sonrasında % 56,2'lere varan verim kayıplarının olduğu bildirilmiştir (Mamluk et al. 1997). Ug99 kara pas ırkı 1998 yılında Uganda'da belirlendikten sonra 2002 yılında Kenya, 2003 yılında Etiyopya, 2006 yılında Yemen ve Sudan, 2007 yılında İran'da ve 2009 yılında da Güney Afrika Cumhuriyeti'nde, 2011 yılında Eritre de belirlenmiştir. Bunun dışında ırk Zimbabwe ve Mozambik'de de görülmüştür (Anonim 2012b). Her iki olay karşılaştırıldığında büyük benzerlik göstermektedir. İrkin özellikle İran'da rapor edilmesinden sonra ülkemiz için mevcut risk daha da artmıştır. Bu nedenle bu konuda önlem alınması öncelikli ve önemli bir konu haline gelmiştir.

2- Ug99'u diğer kara pas ırklarından ayıran özellikler: Kara pası karşı dayanıklılık sağladığı bilinen 50'ye yakın dayanıklılık geni belirlenmiştir (McIntosh et al. 1995). Bu dayanıklılık genlerinin en önemlilerinden birisi de Sr31 dayanıklılık genidir. Sr31 dayanıklılık geni, buğdayda 1B kromozomunda ve çavdar orijinli translokasyon (1B.1R bölgesi) bölgesinde yer almaktadır. Sr 31 geni çavdardan orijin alan Petkus isimli genotipten aktarılmış olup, bu geni içeren translokasyon bölgesini bulunduran Aurora, Kavkaz ve Loverin isimli genotipler gelişme tabiatı alternatif, yazlık ve kışlık olan buğday ıslah programlarında yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Yetiştiricilik için uygun olmayan çevrelerde Sr 31 geni genotipin adaptasyon özelliğini artırması sebebiyle, buğday ıslah programı yürüten birçok ülke ve araştırma kuruluşlarının buğday gen havuzu içinde yer almıştır. Dayanıklılık ıslahı yönünden bu genin önemi ise; genin kromozom bölgesi pas hastalıklarına dayanıklılık sağlayan yakın ilişkili başka genleri de içermesidir. Bu translokasyon bölgesi Sr31 kara pas dayanıklılık geniyle birlikte bu gen ile ilişkili sarı pas (Yr9), kahverengi pas (Lr 26), ve külleme (Pm8) hastalığına dayanıklılık genlerini de içermektedir (McIntosh et al. 1995). Başlangıçta sarı, kahverengi, kara pas ve külleme hastalık etmenlerine karşı dayanıklı olarak belirlenmiş olan bu translokasyon bölgesini içeren genotipler kullanılarak çok sayıda dayanıklı çeşit geliştirilmiştir. Hastalığın doğal süreci olarak

sarı ve kahverengi pas ve külleme hastalık etmenleri içerisinde bu translokasyon bölgesini içeren genotipleri hastalandırabilen daha agresif ırkların ortaya çıkması nedeniyle, bu translokasyon bölgesine sahip olan genotipler sadece kara pas hastalığına karşı dayanıklı olmuştur (Jin and Singh 2006). Yapılan ırk analizleri sonucu Ug99 kara pas ırkının Sr31 dayanıklılık geni taşıyan genotipler üzerinde de virulent olarak tespit edilmiş, diğer bir deyişle Ug99 kara pas ırkının ortaya çıkması ile Sr31 dayanıklılık geni taşıyan genotipler hassas hale gelmiştir (Pretorius et al. 2000).

Test edilen buğday genetik materyalinin %80-90'nının çok agresif olarak belirlenen Ug99 kara pas ırkına karşı hassas olduğu bildirilmektedir (Jin and Singh 2006). Kuzey Amerika isimlendirme sistemine (North American Nomenclature) göre, Uganda üretim alanlarından toplanan hastalıklı bitki örneklerinde yapılan ırk analizi sonucu Ug99, TTKS olarak harflendirilmiştir. TTKS ırkına karşı fide dönemi test çalışmalarında; Sr5, Sr6, Sr7b, Sr8a, Sr8b, Sr9a, Sr9b, Sr9d, Sr9e, Sr9g, Sr11, Sr12, Sr15, Sr17, Sr21, Sr30 ve Sr38 kara pas dayanıklılık genleri hassas reaksiyonlar göstermektedir (Wanyera et al. 2006). Önceden de belirtildiği gibi pas hastalıklarında eşeyli üreme dönemi sürecinde daha az oranda değişik mutagenlerin etkisiyle yeni ırklar oluşabilmektedir. Ug99'a karşı dayanıklı olarak belirlenen genotiplerin zaman içerisinde hassas reaksiyon verdiği belirlenmiştir. Yeni oluşan bu durumun neden kaynaklandığının belirlenmesi için ırk analizlerine devam edilmiştir. Fakat isimlendirme sistemi yeni ırkların belirlenmesine cevap vermemiştir. Bu nedenle sete Sr24, Sr31, Sr38 ve SrMcN dayanıklılık genlerini içeren genotipler eklenmiştir. Bu şekilde 20 genotipten oluşan ırk ayırıcı set üzerinde ilk belirlenen Ug99 kara pas ırkının isimlendirmesi TTKS yerine TTKSK olarak isimlendirilmiştir. 2006 ve 2007 yıllarında Kenya'dan üretim alanlarından toplanan izolatlardan elde edilen ırkların, daha önce TTKS olarak isimlendirilen ırktan farklı olarak Sr24 ve Sr36 dayanıklılık genlerini içeren genotipler üzerinde de virulent olduğu belirlenmiştir. Sr24 dayanıklılık geni üzerinde virulent olan yeni ırk TTKST, Sr36 dayanıklılık geni üzerinde virulent olan diğer yeni ırk ise TTTSK olarak isimlendirilmiştir (Jin et al.

2008, Jin et al. 2009). Sonuç olarak başlangıçta Ug99 kara pas ırkı olarak isimlendirilen ırkın virulensliğinde zaman içerisinde bazı değişimler olmuş ve en az 3 farklı ırk oluşmuştur. Bunun bir sonucu olarak TTKS (TTKSK) ırkına dayanıklı olarak belirlenen bazı genotipler oluşan bu yeni ırklardan etkilenmiş ve dayanıklılık ıslah programında önemli sıkıntılara yol açmıştır.

Kara pas hastalığının 15 °C'nin altında ve 40 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda gelişimi olumsuz etkilenirken, en uygun gelişme sıcaklığı 26 °C civarındadır. Kenya'da buğday üretimi nispeten serin ve yüksek rakımlı alanlarda yapılmaktadır. Bu durum Ug99 kara pas ırkı ile diğer kara pas ırklarının farklı gelişme isteklerinin olabileceği, dolayısıyla bu konuda çalışılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Rouse ve Jin (2009) sera şartlarında fide dönemi çalışmalarıyla Ug99 kara pas ırkı (TTKSK ırkı) ve ABD'de etkin kara pas ırklarından olan QFCSC ırkını genotipler üzerinde 12°C, 16°C, 20°C sıcaklıklarda test ederek bir farklılık olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ırklar arasında latent periyot bakımından bir farklılık belirlenmemiştir. Diğer taraftan inokulasyon sonrasındaki 12°C, 16°C sıcaklık uygulamalarında, 13. gün itibarıyla TTKSK ırkı ile QFCSC ırkı karşılaştırıldığında TTKSK ırkı ile enfekteli materyalde püstül alanının daha geniş olduğunu belirlemişlerdir. Elde ettikleri bu sonucu TTKSK ırkının bilinen ırklara göre düşük sıcaklıklarda daha etkili olabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Tarla şartlarında kara pasın daha düşük sıcaklıklarda gelişmesi önemli problemlere yol açabilir. Hastalığın ülkemiz koşullarında buğdayda süt-olum ile sarı-olum döneminde etkili olduğu bilinmektedir. Enfeksiyonların erken dönemde oluşması, buğdayın verim ve kalitesinde oldukça önemli düşürlere yol açabileceği ihtimali yüksektir.

3- Dayanıklılık ıslahı programlarında önemli değişikliğe gerek olup olmadığı: Kara pas hastalığı ile mücadele konusunda Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında detaylı bilgi bulunmaktadır (Anonim 2012a). Bu mücadele kuralları Ug99 kara pas ırkı için de geçerlidir. Ug99 kara pas ırkı için dayanıklılık ıslahı programı oluşturulmasının başlıca sıkıntısı, en az 3 farklı ırkının belirlenmiş olmasıdır. Her ırk için dayanıklılığı sağlayan genler değişmektedir. Dayanıklılık ıslahında hangi genlerin dikkate alınacağı oldukça önemlidir.

Her 3 ırka karşı dayanıklı materyal geliştirme çalışmaları yapılması durumunda hem gen havuzu çok daralacak hem de seleksiyonu yapılabilecek materyal oldukça sınırlı olacaktır. Sınırlı sayıda materyal seçilmesi ise ıslah programı hedeflerine ulaşılmasını uzun süre geciktirecektir. Ug99 kara pas ırkına dayanıklı materyal geliştirilirken lokal kara pas ırklarının da göz ardı edilmemesi, her iki çalışmanın birlikte yürütülmesi gereklidir. Karşılaşılan önemli sorunların başında bazı genotiplerin ya Ug99 kara pas ırkına yada lokal kara pas ırkına dayanıklı olması gelmektedir. Her iki durumda da dayanıklı materyal sayısı oldukça sınırlı olmaktadır. Bu durumda yine gen havuzu çok daralacak hem de seleksiyon yapılabilecek materyal oldukça sınırlı kalacaktır. Materyalin sadece Ug99 kara pas ve lokal pas ırk/ırklarına dayanıklı olması bazen yeterli olmamaktadır. Çünkü yetiştiricilik alanlarında bazı durumlarda farklı hastalıkların da dikkate alınması, eğer bu hastalık veya hastalıklar da dikkate alınırsa seçilebilecek dayanıklı materyal sayısı oldukça azalacaktır. Kenya yetiştiricilik şartları daha çok yazlık buğday üretiminin yapılmasına uygundur. Ülkemiz de yaklaşık %60'lık kısmını kışlık/fakültatif buğday üretim alanı bulunmaktadır. Kenya şartlarının kışlık yetiştiriciliğe uygun olmaması nedeniyle özellikle kışlık özellik gösteren materyalin testleri sırasında sorunlar yaşanmaktadır. Kenya şartlarında çalışmaya konu olan kışlık buğday materyali vernalize edilerek ekilmektedir. Materyal her ne kadar vernalize edilip ekilse de bitki gelişimi kışlık ekiliş gibi olmamaktadır. Bu da bazen sonuçların değerlendirilmesi konusunda tereddütlere yol açabilmektedir. Diğer taraftan şu an için materyalin test edilebileceği daha uygun bir lokasyon bulunmamaktadır.

Bir kısım üretici ve bir kısım ıslah grubu araştırmacılarının günümüzde pas hastalığına dayanıklılık açısından bakışı şu şekildedir. Bazı yetiştiricilik alanlarında her yıl bazı hastalıklar az ya da çok görülebilmektedir. Hastalık reaksiyonu göz önüne alınmadan sürekli olarak ilaçlama yapılmaktadır. Hatta bu ilaçlama periyodu bazen 2 bazen 3 ilaçlama gerektirmektedir. Kimyasal uygulamalar pas hastalıklarını kontrol ettiği için genotipin hassas reaksiyon göstermesi çokta önemli olmamaktadır. Bu noktada şu hususlar gözden kaçırılmaktadır: Ekonomik güçleri daha az olan üreticiler hastalığı görseler bile

ilaçlama yapamadıkları bilinen bir gerçektir. Tersine ilaçlama yapıldığında bu esnada ürünün çığnenmesi nedeniyle bir miktar ürün kaybı olmasının yanında, ilaçlama için belirli bir masraf yapıldığı için ürün getirisi azalmaktadır. Hepsinden daha önemlisi, gözden kaçan diğer bir problem ise kimyasalların bitki ve çevreye olan etkileridir. Çevreye dost organik buğday yetiştiriciliğinde kimyasal ilaç uygulaması istenmediği için, dayanıklı çeşit ıslahı ve dayanıklı çeşit kullanımı fazlaca önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın başlıca amacı; Ug99 kara pas ırkının ülkemize ulaşmadan dayanıklı genotiplerin geliştirilmesidir. İkinci amaç olarak; Kenya şartlarında dayanıklı olarak reaksiyon gösteren genotiplerin aynı zamanda ülkemizde farklı lokasyonlarda mevcut olan lokal kara pas ve sarı pas hastalığına karşı da test edilerek aynı anda birden çok hastalık ve ırka karşı dayanıklı genotiplerin geliştirilmesidir. Çalışma sonucu dayanıklı olarak belirlenen genotipler verim ve kalite özellikleri yönünden istenilen seviyede olması durumunda tescil ettirilebilir. Eğer verim ve kalite özellikleri istenilen seviyede bulunmazsa, çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarında dayanıklı genitör olarak yararlanmaya başlanılacaktır.

Materyal ve Yöntem

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce (TARM) geliştirilen 75 genotip araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Materyalin 25 tanesi Kuru Ekmeklik (1-25); 4 standart çeşit (Gün-91, Demir 2000, İkizce 96, Seval), 21 hat, 25 tanesi Sulu Ekmeklik (26-50); 2 standart çeşit (Eser, Tosunbey), 23 hat, 25 tanesi Makarnalık (51-75); 4 standart çeşit (Kızıltan 91, Çeşit-1252, Altın 40/98, Mirzabey 2000, 21 hattan oluşmaktadır. Hatların tamamı klasik ıslah metotları ile geliştirilmiş ileri kademe genotipleridir. Materyal Ug99 kara pas ırkına karşı test edilmesi için Kenya Dış Karantina Uygulamalarına göre hazırlanarak Nisan ayında (2009) Kenya'ya gönderilmiştir. Ug99 kara pas reaksiyon testleri Kenya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (KARI) tarafından yürütülmüştür. Materyal Mayıs (2009) ayında 1 metrelik sıralara 2 tekerrürlü olarak ekilmiş ve değerlendirmeler Eylül-Ekim aylarında (2009) yapılmıştır.

Sarı pas hastalık testleri, yapay epidemi altında TARM Ankara'da İkizce ve

Yenimahalle lokasyonunda lokal kara pas hastalık testleri ise yapay epidemi altında TARM İkizce lokasyonunda, doğal epidemi altında Kastamonu Seydiler lokasyonunda yürütülmüştür. İki lokasyonda da ekimler 1 metrelik sıralara 2 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Lokasyonlarda ekimler Ekim (2009) ayında yapılmış olup değerlendirmeler Temmuz-Ağustos (2010) aylarında yapılmıştır.

Tüm hastalık değerlendirilmeleri Modifiye edilmiş Cobb skalası (Peterson et al. 1948) kullanılarak yapılmıştır. Reaksiyon değerlendirmeleri hassas çeşit 80-90 S düzeyine ulaştığında, en az 2 defa yapılmıştır. Değerlendirmelerde pas şiddeti ve enfeksiyon tipi kaydedilmiş olup, değerlendirmelerde en yüksek skor dikkate alınmıştır. Pas şiddeti (hastalığın yaprakta kapladığı alan) ve enfeksiyon tipi için belirlenen katsayılarla (R:0,2; MR:0,4, MR-MS:0,6; MS:0,8; S: 1) çarpılarak Enfeksiyon Katsayısı (EK) hesaplanmış ve değerlendirmelerde bu katsayı dikkate alınmıştır. Enfeksiyon Katsayısına göre yapılan değerlendirmede 0: İmmun, 1-5: Dayanıklı, 6-20: Orta Dayanıklı, 21-40: Orta Hassas ve 41-100 arası değer alanlar ise hassas olarak gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Hastalık Test Sonuçları: 2009 yılı üretim sezonunda KARI tarafından yürütülen Ug99 kara pas ırkına karşı reaksiyon test çalışmaları ve 2010 üretim sezonunda TARM tarafından lokal sarı ve kara pas ırk/ırklarına karşı yürütülen reaksiyon test çalışmaları özetlenerek Çizelge 1'de verilmiştir.

Enfeksiyon Katsayısı (EK) göre yapılan gruplandırmada $EK \leq 20$ dayanıklı, $EK \geq 21$ olan genotipler hassas grupta yer almıştır. Dayanıklı materyalden öncelikle 75 materyalden 19 (%25) tanesi vernalizasyonun yeterince sağlanamadığı için değerlendirilememiştir. Bu genotipler kuru ekmeklik için geliştirilen 3 (%4) genotip EBVD-3, 14, 22 numaralı genotipler, sulu ekmeklik için geliştirilen 8 (%11) genotip SBVD-2, 3, 4, 7, 14, 15, 21, 22 numaralı genotipler, makarnalık için geliştirilen MBVD-6, 7, 16, 17, 19, 24 numaralı genotiplerle Kızıltan 91, Altın 40/98 (8 (%11) tane) çeşitleridir.

Çizelge 1. TARM tarafından geliştirilen materyallerin Ug99 kara pas ırkı ile Lokal Sarı ve Kara pas ırklarına reaksiyonları

No	Tipi	Ug99 Kara Pas İrki				Lokal Sarı Pas İrki				Lokal Kara Pas İrki			
		Skala Değeri	EK*	DG**		Skala Değeri	EK	DG		Skala Değeri	EK	DG	
1	EBVD-1	1	MR	0.2	D	80	MS-S	72	H	20	MS	16	OD
2	EBVD-2	10	MS	8	OD	80	MS	64	H	40	MS	32	OH
3	Gün-91		Bitki Yok			80	MS-S	72	H	50	MS	40	OH
4	EBVD-4	60	S	60	H	10	MS	8	OD	50	MS	40	OH
5	EBVD-5	40	MS-S	36	OH	0		0	İ	40	MS-S	36	OH
6	EBVD-6	10	S	10	OD	0		0	İ	40	MS	32	OH
7	EBVD-7	50	MS-S	45	H	T	MS	0.8	D	30	MS-S	27	OH
8	EBVD-8	60	S	60	H	90	MS-S	81	H	50	MS-S	45	H
9	EBVD-9	60	S	60	H	T-10	MS-S	4.5	D	40	MS-S	36	OH
10	EBVD-10	20	MR	4	D	90	MS-S	81	H	40	MS-S	36	OH
11	EBVD-11	50	S	50	H	T	MS	0.8	D	20	MS	16	OD
12	EBVD-12	40	S	40	OH	60	MS	48	H	30	MS-S	27	OH
13	EBVD-13	40	S	40	OH	10	MS	8	OD	30	MS-S	27	OH
14	EBVD-14		Bitki Yok			T	MS	0.8	D	40	MS-S	36	OH
15	EBVD-15	0		0	İ	0		0	İ	30	MS	24	OH
16	EBVD-16	1	MR	0.2	D	0		0	İ	20	MR-MS	12	OD
17	EBVD-17	30	S	30	OH	0		0	İ	30	MS	24	OH
18	EBVD-18	60	S	60	H	50	MS	40	OH	20	MS	16	OD
19	EBVD-19	30	MS-S	27	OH	60	MS-S	54	H	5	R	1	D
20	EBVD-20	30	MS-S	27	OH	10-40	MS	20	OD	10	MS	8	OD
21	Demir-2000	10	S	10	OD	0		4	D	50	MS-S	45	H
22	EBVD-22		Bitki Yok			T	MS	0.8	D	40	MS-S	36	OH
23	İkizce-96	60	S	60	H	0		0	İ	40	MS	32	OH
24	Seval	40	S	40	OH	T	MS	0.8	D	30	MS	24	OH
25	EBVD-25	30	S	30	OH	T-10	MS	4	D	20	MS	16	OD
26	SBVD-1	20	S	20	OD	T	MS	0.8	D	30	MS	24	OH
27	SBVD-2		Bitki Yok			T-10	MS	4	D	20	MS	16	OD
28	SBVD-3		Bitki Yok			0		0	İ	20	MS	16	OD
29	SBVD-4		Bitki Yok			0		0	İ	40	MS-S	36	OH
30	SBVD-5	20	MS-S	18	OD	0		0	İ	40	MS-S	36	OH
31	SBVD-6	40	S	40	OH	0		0	İ	30	MS-S	27	OH
32	SBVD-7		Bitki Yok			0		0	İ	20	MR-MS	12	OD
33	SBVD-8	20	S	20	OD	10-40	MS	20	OD	30	MS	24	OH
34	SBVD-9	1	S	1	D	0		0	İ	40	MS	32	OH
35	SBVD-10	20	MR-MS	12	OD	0		0	İ	30	MS-S	27	OH
36	SBVD-11	40	S	40	OH	0		0	İ	5	MR	2	D
37	SBVD-12	40	S	40	OH	0		0	İ	5	MR	2	D
38	SBVD-13	20	S	20	OD	20-40	MS	24	OH	10	MS	8	OD
39	SBVD-14		Bitki Yok			0		0	İ	20	MS	16	OD
40	SBVD-15		Bitki Yok			0		0	İ	40	MS-S	36	OH
41	SBVD-16	40	MS	32	OH	0		0	İ	5	MR	2	D
42	SBVD-17	30	MS	24	OH	0		0	İ	10	MR	4	D
43	Eser	10	S	10	OD	70	MS-S	63	H	30	MS	24	OH
44	SBVD-19	10	S	10	OD	0		0	İ	0		0	İ

AKAN ve ark. "Bazı Buğday Genotiplerinin Lokal Sarı Pas ve Kara Pas Irklarıyla Ug99 Kara Pas İrkına Reaksiyonlarının Belirlenmesi"

45	SBVD-20	40	S	40	OH	0	0	İ	5	MR	2	D	
46	SBVD-21			Bitki Yok		0	0	İ	20	MS	16	OD	
47	SBVD-22			Bitki Yok		0	0	İ	60	MS-S	54	H	
48	Tosunbey	50	S	50	H	T-10	MS	0	İ	40	MS-S	36	OH
49	SBVD-24	30	S	30	OH	0	0	İ	40	MS-S	36	OH	
50	SBVD-25	40	S	40	OH	0	0	İ	40	MS-S	36	OH	
51	MBVD-1	1	MR	0.2	D	T-10	MS	4	D	5	MR	2	D
52	MBVD-2	30	MS	24	OH	T	MS	0.8	D	5	MR	2	D
53	MBVD-3	50	MS-S	45	H	T-20	MS	8	OD	40	MS-S	36	OH
54	MBVD-4	50	MS-S	45	H	T	R	0.2	D	30	MS	24	OH
55	MBVD-5	10	MS	8	OD	T	R	0.2	D	5	MR	2	D
56	MBVD-6			Bitki Yok		40	MS-S	36	OH	30	MS-S	27	OH
57	MBVD-7			Bitki Yok		0	0	İ	10	MS-S	9	OD	
58	Kızıltan-91			Bitki Yok		T	MS	0.8	D	20	MS-S	18	OD
59	MBVD-9	20	MS	16	OD		Bitki Yok			Bitki Yok			
60	MBVD-10	10	MR	2	D	60	MS	48	H	5	MR	2	D
61	MBVD-11	40	MS-S	36	OH	10-40	MS-S	22.5	OH	20	MS-S	18	OD
62	MBVD-12	40	MS-S	36	OH	10-40	MS	20	OD	20	MS	16	OD
63	Çeşit-1252	40	MS	32	OH	10-30	MS	16	OD	10	MS	8	OD
64	MBVD-14	10	MR	2	D	10-40	MS	20	OD	10	MS	8	OD
65	MBVD-15	10	MR	2	D	T-10	MS	4	D	5	R	1	D
66	MBVD-16			Bitki Yok		T-10	MS	4	D	10	MR	4	D
67	MBVD-17			Bitki Yok		10-30	MS	16	OD	10	MS	8	OD
68	Altın 40/98			Bitki Yok		10-30	MS	16	OD	30	MS-S	27	OH
69	MBVD-19			Bitki Yok		10-30	MS	16	OD	20	MS	16	OD
70	MBVD-20	20	S	20	OD	0	0	İ	10	MS	8	OD	
71	MBVD-21	20	MS-S	18	OD	20-40	MS-S	27	OH	20	MS	16	OD
72	MBVD-22	30	MS-S	27	OH	50	MS-S	45	H	20	MS	16	OD
73	Mirzabey 2000	20	MS-S	18	OD	40	MS	32	OH	40	MS-S	36	OH
74	MBVD-24			Bitki Yok		40	MS	32	OH	30	MS	24	OH
75	MBVD-25	1	MR	0.2	D	20	MS	16	OD	40	MS	32	OH

*EK: Enfeksiyon Katsayısı: Pas şiddeti ve enfeksiyon tipi için belirlenen katsayılar çarpılarak hesaplanmıştır. Enfeksiyon tipi R:0.2, MR:0.4, MR-MS:0.6, MS:0.8, MS-S:0.9, S:1olarak hesaplanmıştır.

**DG: Dayanıklılık Grubu: Enfeksiyon Katsayısı (EK) 0: İmmun, E.K.: 1-5, Dayanıkl, E.K.: 6-20 Orta Dayanıkl, E.K.: 21-40 Orta Hassas, E.K.: 41-100 Hassas şeklinde gruplandırılmıştır.

Kuru ekmeklik materyalinin değerlendirilmesi: Öncelikli seleksiyonda hedef olarak belirlenen Ug99 kara pas ırkı açısından EBVD-1, 2, 6, 10, 15, 16, 21 numaralı materyal dayanıklı olarak belirlenmiştir. Seçilen bu materyalden aynı anda hem Ug99 kara pas ırkı hem lokal kara pas ırkına 1 numaralı ve 16 numaralı genotipler dayanıklı olarak belirlenirken, aynı anda sarı pasla test edilen sadece 16 numaralı materyal seleksiyon için uygun bulunmuştur. Materyal bir bütün olarak Ug99 açısından değerlendirildiğinde 7 (%28) materyal dayanıklı olarak belirlenmiştir. Bu durum başlangıçta belirtilen Kenya şartlarında

test edilen buğday genetik materyalinin %80-90'nın hassas olması ile oldukça uyumludur. TARM enstitüsünce geliştirilen materyalde dayanıklılık açısından sarı pas hastalığı öncelikli seçim kriteridir. Materyal her ne kadar kuru alanlar için geliştirilse de 17 (%68) genotip sarı pas populasyonuna dayanıklıdır. Bu durum TARM tarafından bölgede bazı yıllar epidemiy yapabilen sarı pas hastalığına karşı dayanıklılık ıslah programında önemli bir genetik ilerleme kaydedildiğini göstermektedir. Tüm dünya da 30 yıldır neredeyse ıslah programlarının da kara pas hastalığının öncelikli seçim kriteri olmadığı bilinmektedir. Bölgede de kara pas hastalığının sınırlı alanlarda

görülmesi ve TARM tarafından öncelikli seçim kriteri olmaması nedeniyle dayanıklı materyal oldukça sınırlı kalmıştır. Ug99 kara pas ırkına karşı başlatılmış olan dayanıklılık ıslahı çalışmalarında klasik melezleme ıslah metodu kullanılarak elde edilen ve açılan kademedeki bulunan materyalde dayanıklı genotip oranının artması beklenebilir. ıslah programlarında sarı pas hastalığının yanı sıra lokal kara pas, Ug99 kara pas ırkına karşı ileri kademe dayanıklı materyal oranının artması hedeflenmektedir.

Sulu ekmeklik materyalinin değerlendirilmesi: Materyal kuru ekmeklik materyalle karşılaştırıldığında daha çok mutlak kışlık tip içeren genotiplerden oluştuğu söylenebilir. Hastalıklar açısından değerlendirildiğinde ise öncelikli seleksiyon hedef olarak belirlenen Ug99 kara pas ırkı açısından SBVD-1, 5, 8, 9, 10, 13, 19 numaralı materyal dayanıklı olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan SBVD-1, 5, 8 ve 13 numaralı genotipler dayanıklı grupta yer almakla birlikte materyal hassas grup sınırına çok yakın olduğu için sonuçların dayanıklılık açısından tekrar değerlendirilmesi gereklidir. Seçilen bu materyalden aynı anda hem Ug99 kara pas ırkı hem lokal kara pas ırkına 13 ve 19 numaralı genotipler dayanıklı olarak belirlenirken, sarı pas hastalığı da dikkate alındığında sadece SBVD-19 numaralı genotip seleksiyon için uygun bulunmuştur. Materyal bir bütün olarak Ug99 açısından değerlendirildiğinde 8 (%32) materyal dayanıklı olarak belirlenmiştir. Materyal sulu alanlarda bazı yıllar epidemiy yapabilen sarı pas hastalığına dayanıklılık ıslah programında öncelikli seçim kriteri olduğu için sadece Eser çeşidi hastalığa hassastır. Bu durum TARM tarafından sulu alanlar için geliştirilen materyalde sarı pas hastalığının seleksiyonda öncelikli seçim kriteri olduğunun en önemli göstergesidir. Kuru ekmeklik materyalde olduğu gibi, Ug99 kara pas ırkına karşı başlatılmış olan dayanıklılık ıslahı çalışmalarında klasik ıslah melezleme metodu kullanılarak elde edilen ve açılan kademedeki bulunan materyalde dayanıklı genotip oranının artması beklenebilir.

Makarnalık buğday materyalinin değerlendirilmesi: Materyalin kuru ekmeklik materyalle karşılaştırıldığında daha çok, sulu ekmeklik materyalle karşılaştırıldığında aynı oranda mutlak kışlık tip içeren genotipler olduğu söylenebilir. Hastalıklar açısından değerlendirildiğinde ise öncelikli seleksiyon kriteri olarak belirlenen Ug99 kara pas ırkı

açısından MBVD-1, 5, 9, 10, 14, 15 ve 25 numaralı genotiplerin dayanıklı olduğu; 20, 21 numaralı genotipler ve Mirzabey çeşidi dayanıklı grupta yer almakla birlikte hassas sınırı grubuna oldukça yakın oldukları belirlenmiştir. Seçilen bu materyalden aynı anda hem Ug99 kara pas ırkı hem lokal kara pas ırkına MBVD-1, 5, 10, 14, 15, 20, 21 numaralı genotipler dayanıklı olarak belirlenerek seleksiyon için uygun bulunurken 9 numaralı genotip değerlendirilememiştir. Aynı anda hedef alınan 3 grup hastalığa karşı 1, 5, 10, 14, 15 ve 20 numaralı genotipler dayanıklı olarak belirlenmiştir. Materyal bir bütün olarak Ug99 açısından değerlendirildiğinde ekmeklik grupla karşılaştırıldığında (10 (%40) genotip) dayanıklı materyalin daha fazla olduğu söylenebilir. Bu durumu şu şekilde açıklamak mümkündür. Kenya ekmeklik materyalin gen kaynaklarından birisidir. Bu nedenle Kenya şartlarında ekmeklik materyal üzerinde etkili daha fazla populasyon olması beklenmektedir. Oysa Kenya'nın komşusu olan Etiyopya'da makarnalık materyalin gen kaynağı olması nedeniyle makarnalık genotipler üzerine etkili hastalık populasyonunun farklı ve daha fazla sayıda olması beklenmektedir. Bu nedenle Kenya şartlarında dayanıklı olarak belirlenen materyalin lokasyon olarak benzer özellikler gösteren Etiyopya gibi lokasyonlarda tekrar test edilmesi gereklidir. Etiyopya yapılacak testlerde ise Ug99 kara pas ırkının yanı sıra lokal kara pas ırk/ırklarının olması ve kışlık yetiştiriciliğe uygun olmaması karşılaşılabilecek zorlukların başında gelmektedir. Materyal kuru alanlarda yetiştiricilik için planlanmakla birlikte bölgede bazı yıllar epidemiy yapabilen sarı pas hastalığına karşı dayanıklılık bakımından sadece 7 genotip hastalığa hassastır. Bu durum TARM tarafından makarnalık materyalde sarı pas hastalığının seleksiyonda öncelikli seçim kriteri olduğunun en önemli göstergesi olduğu gibi önemli bir genetik ilerleme kaydedilmiştir. Kuru ve sulu ekmeklik materyal için Ug99 kara pas ırkı ve lokal kara pas ırklarına karşı dayanıklı olabilecek açılan veya ileri kademedeki bulunan dayanıklı materyal oranının artması hedeflenmektedir.

Materyal 3 hastalık yönünden aynı anda değerlendirilmiştir. Seçim kriteri olarak aynı anda Ug99 kara pas ırkıyla lokal kara pas ırkı veya lokal sarı pas populasyonlarına dayanıklı materyal sayısı sırasıyla 11 ve 17'dir. Aynı anda lokal kara ve lokal sarı pas populasyonlarına dayanıklı materyal sayısı 29'dür. Aynı anda Ug99 kara pas ırkı, lokal

kara ve lokal sarı pas populasyonlarına dayanıklı materyal sayısı 8'dir. Dayanıklı olarak belirlenen materyal EBVD-16, SBVD-13, SBVD-19, MBVD-1, MBVD-5, MBVD-14, MBVD-15, MBVD-20 numaralı genotiplerdir.

TARM kış mevsiminin soğuk şiddetinin farklı düzeylerde olduğu bir bölge için çeşit geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle geliştirilen materyal kışlık ve fakültatif karakter taşımaktadır. Materyalin lokal sarı pas ve lokal kara pas için ülkemizde test edildiği alanlar (Ankara, Kastamonu) kışlık / fakültatif karakterde materyallerin geliştirildiği ve kışlık ve fakültatif çeşitlerin üretimde kullanıldığı alanlardır. Bu nedenle materyalin Kenya şartlarında vernalize edilse bile gerçek gelişme performansının ortaya konması konusunda önemli sıkıntılarının olması ve bu durumun hastalıklara karşı dayanıklılık reaksiyonlarını etkileyebileceği ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuç

Çalışma sonuçlarının bir yıllık veriler değerlendirilerek elde edilmiş olması nedeniyle çalışmanın tekrarlanması hatta farklı lokasyonlarda yürütülmesi sonuçların doğrulanması açısından önemlidir.

Bununla birlikte bazı materyal farklı nedenlerden dolayı (verim, kalite, soğuğa dayanıklılık vb.) ıslah araştırma grubu tarafından ileri kademe materyal havuzundan çıkarılmıştır. Aynı materyalin tekrar değerlendirilmesi çok anlamlı değildir. Ancak dayanıklı olarak tespit edilen materyal, hastalık testinin ilk seçim kriteri olduğu melez bahçesinde ve dayanıklılık kaynağı olarak muhafaza altına alınmıştır. Özellikle Ug99 kara pas ırkı için özel bir dayanıklılık kaynağı oluşturulmuş ve bu konuda çalışan tüm araştırma gruplarının ortak kullanımına sunulmuştur.

Ug99 kara pas ırkına karşı dayanıklı olarak belirlenen materyalin aynı zamanda bölge koşullarında sorun olan yerel kara pas ve sarı pas ırk/ırklarına dayanıklı olması şarttır. Bu nedenle ıslah materyali bir taraftan Kenya'da reaksiyonları belirlenirken aynı zamanda ülkemizde kara pasın etkin olduğu farklı lokasyonlarda da test edilmesi ve her iki durumda da dayanıklı olarak belirlenen materyalin seçimi konusuna öncelik verilmesi gerekmektedir. Araştırma ülkemizde şu anda etkin olmayan veya belirlenemeyen (Anonim 2012c) ama zarar oluşturma potansiyeli bulunan Ug99 kara pas ırkına karşı dayanıklı

kışlık materyalin belirlenmesi ve geliştirilmesi açısından önemli görülmektedir. Ayrıca Ar-Ge konuları olarak; ülkemizde düzenli olarak her yıl pas surveylerinin yapılması, surveyler sonucu toplanan örneklerden patotip analizlerinin yapılması, tanımlanan bu patotiplerin saklanması, pas kapan nörselerinin çoğaltımı ve ülkesel düzeyde dağıtımının yapılarak virülsüz değişiminin takibi gibi konularda kapasite geliştirme bulunmaktadır. Bu amaçla yeni alt yapı kurulması veya mevcut alt yapının iyileştirilmesi, eğitime yönelik çalışmalar yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Ülkemiz ıslah materyali Ug99 kara pas ırkı ve ülkemiz kara pas populasyonlarına karşı oldukça hassas reaksiyonlar vermektedir (Anonim 2012c). Hastalıkla mücadele yöntemlerinden birisi olan dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarına Araştırma Enstitülerinde daha da ağırlık ve önem verilmelidir. Genel olarak ıslah programları değerlendirildiğinde; öncelikli ıslah kriteri olarak değerlendirilmeyen kara pas için ıslah materyalinde dayanıklılık gösteren genotipler bakımından varyasyon çok düşük düzeydedir. Ug99 kara pas ırkına karşı dayanıklılık ıslah çalışmalarının yeni başlatılmış olması ve yeni ırkların belirlenmesi nedeniyle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de dayanıklı materyal geliştirilmesi zaman alacaktır. Klasik ıslah metotlarıyla 12-15 yıllık sürelerde çeşit geliştirildiği düşünülürse Ug99 kara pas ırkının ülkemizde etkili olması durumu için şimdiden farklı kademe dayanıklı materyalin varlığı dayanıklı çeşit geliştirilmesi süresini oldukça kısaltacaktır. Double haploid gibi ıslah süresini kısaltan biyoteknolojik yöntemler ıslah çalışmalarına dahil edilip çeşit geliştirme süresi kısaltılmalıdır.

Kaynaklar

- Aktaş, H. 2001. Önemli hububat hastalıkları ve survey yöntemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı.74 s., Ankara.
- Anonim 2012a . http://www.kkgm.gov.tr/birim/bitkikoruma/teknik_talimat/hububat/bugday_pas_hast.pdf Erişim Tarihi 05.01.2012
- Anonim 2012b. <http://www.globalrust.org> (Güncelleme 2605.01.2012.02.2011)
- Anonim 2012c. Ülkesel Serin İklim Tahıl Has. Arş. Projesi., 2011 Yıllık Rapor, TAGEM Yayınlanmamış.

- Jin, Y. and Singh, R.P. 2006. Resistance in U.S. wheat to recent eastern African isolates of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* with virulence to resistance gene Sr31. *Plant Disease*, 90, 476-480.
- Jin, Y., Szabo, L.J., Pretorius, Z.A., Singh, R.P., Ward, R. and Fetch, T. 2008. Detection of virulence to resistance gene Sr24 within race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. *Plant Disease*, 92, 923-926.
- Jin, Y., Szabo, L.J., Rouse, M.N., Fetch, T.J., Pretorius, Z.A., Wanyera, R. and Njau, P. 2009. Detection of virulence to resistance gene Sr36 within the TTKS race lineage of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. *Plant Disease*, 93, 367-370.
- Mamluk O. F., Çetin L., Braun H. - J., Bolat N., Bertschinger L., Makkouk, K. M., Yıldırım A. F., Saari E. E., Zencirci N., Albustan S., Çalı S., Beniwal S. P. S. and Düşünceli F. 1997. (36). Current status of wheat and barley diseases of Central Anatolian Plateau of Turkey. *Phytopathology . Medite.* 36, 167-181.)
- McIntosh, R.A., Wellings, C.R. and Park, R.F. 1995. *Wheat Rust: An Atlas of Resistance Genes.* CSIRO publications, p. 200, Australia.
- Nazari, K., Mafi, M., Yahyaoui, A.H., Singh, R.P. and Park, R.F. 2009. Detection of wheat Stem rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) Race TTKSK (Ug99) in Iran. *Plant Disease*, 93, 317
- Peterson, R. F., A. B. Campbell, and A. E. Hannah, 1948: A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. *Can. J. Res.* 26, 496-500
- Pretorius, Z. A., Singh R.P., Wagoire W. W., Payne, T S., 2000. Detection of virulence to wheat stem rust resistance gene Sr31 in *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* in Uganda *Plant Disease* 84:203-2917
- Rouse M., Jin ,Y. 2009. Aggressiveness of races TTKSK and QFCSC of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* at various temperatures. In Akkaya MS (ed) *Abstr 12th Int Cereal Rusts Powdery Mildew Conf* http://www.crpmb.org/icrPMC12/ICRPMC_updated-corrected%20abstract%20book_2.pdf
- Singh, R.P., Hodson, D.P., Jin, Y., Huerta-Espino, J., Kinyua, M., Wanyera, R., Njau, P. and Ward, R.W. 2006. Current status, likely migration and strategies to mitigate the threat to wheat production from race Ug99 (TTKS) of stem rust pathogen. *CAB Reviews: Perspective in Agriculture, Veterinary Science and Natural Resources*, 54,1-13.
- Visser B., Herselman L., Park R.F., Karaoglu H., Bender C.M. and Pretorius Z.A 2010. Characterization of two new wheat stem rust races within the Ug99 lineage in South Africa. *BGRI 2010 Technical Workshop 30-31 May 2010.*
- Wanyera, R., Kinyua, M.G., Njoro, P.O., Jin, Y., and Singh, R. P.2006. The Spread of Wheat Stem Rust (*P. graminis* f. sp. *tritici*) with virulence on Sr31 in Eastern Africa. *Plant Disease* 90:113.

A study on Some Phenologic, Morphologic and Agronomic Characters of Hungarian Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Entries in The Central Anatolian Highlands of Turkey

*Sabahaddin ÜNAL¹ Ziya MUTLU¹ Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU²

¹The Central Research Institute for the Field Crops, Ankara

²Retired in 16.10.2007

Corresponding author; e-mail:sabaunal@hotmail.com

Received: 11.04.2012

Accepted: 01.06.2012

Abstract

This study was conducted to determine the adaptation ability and the yield potentials of alfalfa entries under the irrigated condition in Haymana location of the Central Research Institute for the Field Crops in the years of 2006, 2007, and 2008. The five alfalfa materials, the three entries originated from Hungary (L-1734, L-1735, and L-1736) and two local check varieties (Bilensoy-80 and Sazova), were investigated for the some phenological, morphological, and agronomical characters. The averages of the main stem length, thickness, and the number were 63.1 cm, 2.86 mm, and 2.79, respectively. Alfalfa stand score ranged from 71.3 to 77.5 % , and averaged as 74.0 % in 2008. The green herbage yield averages were found as 4454.5 kg/da, and 2591.7 kg/da in 2007, and 2008, respectively. Average yield over the two years was 3523.1 kg/da. The hay yield averages of first and second year were obtained as 1472.6 kg/da, and 815.6 kg/da, respectively. The two- year hay yield averaged to 1141.1 kg/da. They ranked from 1044.4 kg/da to 1228.2 kg/da. Trial results indicated that all three entries, especially L-1736, had good adaptability, and yield performance for the Central Anatolia Region.

Key words: Alfalfa entries, stand score, green herbage, hay

Türkiye'nin Orta Anadolu Yüksek Alanlarında Macaristan Kökenli Yonca Materyallerinin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Çalışma

Öz

Bu çalışma, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün Haymana alt istasyonunda sulu şartlarda yonca materyallerinin verim potansiyelini ve adaptasyon kabiliyetini belirlemek için 2006-2008 yıllarında yürütülmüştür. Macaristan kökenli üç materyal (L-1734, L-1735 ve L-1736) ile iki standart çeşit (Bilensoy-80 ve Sazova) olmak üzere beş yonca, bazı fenolojik, morfolojik ve tarımsal özellikler açısından incelenmiştir. Ana dal uzunluğu, kalınlığı ve sayısı ortalamaları sırayla 63.1 cm., 2.86 mm ve 2.79 adet olmuştur. Yonca parsellerinde 2008 yılındaki bitki örtüsü % 71.3-77.5 arasında değişirken, ortalama % 74.0 olarak tespit edilmiştir. Yeşil ot ortalama verimleri 2007 ve 2008 yıllarında sırayla 4454.5 kg/da, 2591.7 kg/da olurken, iki yıllık ortalama verim ise 3523.1 kg/da olarak belirlenmiştir. Kuru ot ortalama verimi ilk yıl ve ikinci yıl sırayla 1472.6 kg/da ve 815.6 kg/da iken, iki yıllık ortalama verim 1141.1 kg/da olarak saptanmıştır. İki yıllık ortalama kuru ot verimleri 1044.4 kg/da ile 1228.2 kg/da arasında değişmiştir. Deneme sonuçlarına göre, Orta Anadolu Bölgesi için üç yeni materyal, özellikle L-1736, adaptasyon kabiliyeti açısından iyi ve verim potansiyeli olarak yeterli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Yonca materyalleri, bitki örtüsü değeri, yeşil ot, kuru ot

Introduction

Turkey has totally 1.18 million hectares of forage crop acreage (Anonymous, 2010). Annual forage requirement of livestock section in Turkey is estimated as 50 million tons of good quality forage. Actual national forage production is about 6.87 million tones. This amount meets only 13.74 % of total requirement (Anonymous, 2010). Alfalfa sown area is 5.69 million hectares, which takes the first rank among the grown areas of forages

crops. These figures show that there is a high rate of forage shortage in country level. Alfalfa, often called Queen of the Forages, is almost grown throughout Turkey (Açıkgöz, 2001). Alfalfa is generally sown under the irrigated condition so that it is a promising potential for the production of annual hay need of Turkey. Alfalfa is high adaptation ability being winter-hardy and highly drought tolerant (Barnes and Sheaffer, 1995). It has high herbage yields with tiny plentiful and palatable leaves. It is a good quality hay with

high crude protein (16.0-18.0 %). It can be easily grown alone or in mixtures with grasses (wheatgrass, smooth brome, orchard grass etc.) (Barnes and Sheaffer, 1995; Açıkgöz, 2001; Albayrak and Ekiz, 2005).

Alfalfa can also be produced under the semi-arid conditions without irrigation (Açıkgöz, 2001) and on marginal cropland where cereals have generally low yield potential.

There are many studies on alfalfa in the literature. Some researchers have worked on its morphology (Alınoğlu et al 1972; Volenec et al, 1987; Chamble and Warren, 1990; Rosellini et al. 1991; Prospero et al. 1996), agronomy (Şengül, 1996 ; Koç and Tan, 1996; Altınok and Karakaya, 2002), quality (Şengül, 1996; Nursoy, 2000), breeding (Hatipoğlu, et al. 1996), livestock feeding (Nursoy, 2000), disease, (Eken and Demirci, 2001), biotechnology (Bilgen and Çelen, 1991).

The objective of this study is to determine the yield potentials of alfalfa and the adaptation ability of new materials in the Central Anatolian Highlands of Turkey.

Materials and Methods

The field trial was carried out at Haymana location of the Central Research Institute for the Field Crops in the years of 2006, 2007, and 2008. Yield trials with three alfalfa accessions (L-1734, L-1735, L-1736), and check varieties (Bilensoy-80 and Sazova) were sown in a randomized complete block design with 4 replications. Seeds were sown by hand. The plot size was 1.6 m x 5.0 m = 8.0 m², consisting of 8 rows spaced at 20 cm for green herbage. The experiments were established in a fallow field. After seeding (18 May 2006), 36 kg ha⁻¹ N, and 96 kg ha⁻¹ P₂O₅ fertilizer were applied into the soil and the upper layer of soil was pressed with plowing roller. Weeds were controlled by hand hoeing when necessary.

Four cuttings were performed in the dates of May 28 to 30 and September 5 in year 2007; May30 to June 4, and August 20 to 27 in year 2008. The beginning time of plant growth is considered as 15th February (15.02.2007 and 15.02.2008) for the Central Anatolia Region.

When plants reached 10 percent of their flowering stages in each accession, they were cut. Ten plants were sampled and measured from each plot for the plant characters at the second cutting time during the vegetation period under the irrigated condition. Trial plots were irrigated twice at each cutting. After that, a 4.8 m² of 8.0 m² of each plots was harvested as green herbage and samples (each 500g) were dried at 70 °C for 48 h. The soil of Haymana location was clay textured, slightly alkaline, poor in organic matter, but high in lime content (Anonymous, 2007). During the experimental years of 2006, 2007, and 2008, total precipitation, average temperatures and average relative humidity were 333.0 mm, 303.0 mm and 247.2 mm; 11.2°C, 11.8 °C and 12,9 °C; 69.7 %, 61.6 %, and 62.2 % at Haymana, respectively (Table 1) (Anonymous, 2009). Long term (1990-2005) average rainfall, temperatures, and relative humidity are 394.5 mm and 10.1 °C, and 73.7 %, respectively (Table 1). The climatic data of trial years were compared with that of long term. The total precipitation, and average relative humidity of experimental years were lower than that long term average. On the other hand, average temperatures of experimental years were higher than that long term average.

Analysis of variance were performed for all data measured. The significance of the main effects was estimated by F test. Differences among treatment means were presented by LSD test (P < 0.05) (Düzgüneş vd 1983).

The plant characters measured are as follows;

Stand score (%)

It based on a scale from 1 to 100. A 100 is considered to be a perfect stand.

Phenological characters

Days to flowering: it is the number of days from 15 February to 10 % flowering date

Morphological characters

Main stem length: The longest stem of a plant was considered as a main stem, and it is measured from ground level to the stem tip.

Main stem diameter: It was measured between the second and third nodes of bottom of main stem.

Main stem numbers: It was counted as the number of main stems in a plant (Ünal, 2000, and Anonymous, 2001).

Table 1. The climatic data of trial years and long term in Haymana location*

		Months												Total	Av.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2006 season	¹ Prec.(mm)	15.8	44.4	33.2	53.2	37	51.2	1.6	0.2	51	37	7.4	1.0	333.0	11.2
	² A.tem.(°C)	-4.7	-1.96	5.7	114	12.5	19.1	20.8	25.4	16.5	12.3	3.7	-2.5		
	³ Ri.hum.(%)	85.9	93	74.1	60	73.5	57	48.6	37.9	62.1	79.6	84.2	80		
2007 season	¹ Prec.(mm)	11.2	6.8	41.2	10.4	6.6	30.8	2.2	14.9	0	14	64.6	100.6	303.3	11.8
	² A.tem.(°C)	0	0.2	5.2	7.3	18.1	20	24.3	24.4	17.6	12.3	5.4	-4.8		
	³ Ri.hum.(%)	77.9	84	73	64.6	48.7	55.3	33.9	39.5	41.4	59.9	77.3	83.5		
2008 season	¹ Prec.(mm)	4	5.4	50	21.4	39	15.8	1.8	0	40	16.4	33.8	23.6	247.2	12.9
	² A.tem.(°C)	-5.7	-2.4	7.9	11.3	12.7	19.5	22.2	24.3	17.4	10.5	6.3	-0.9		
	³ Ri.hum.(%)	84	77	56	54.2	42.4	47.8	42	41.2	59	67	83	93		
Long term (1990-2005)	¹ Prec.(mm)	31.1	32.6	43.5	54.7	48.3	22.4	17.8	16.0	18.4	24.4	34.7	50.5	394.5	10.1
	² A.tem.(°C)	-1.4	-0.4	3.9	9.1	13.9	18.1	21.7	21.3	16.9	12.4	5.5	0.8		
	³ Ri.hum.(%)	78.2	77.7	77.7	77.0	73.3	69.9	64.3	64.8	67.9	73.3	78.7	81.6		

(*)The climatic data of Haymana location. The General Director of State Meteorological, Annual Climatic Observation Table (Anonymous, 2009).

¹Precipitation (mm)

²Average temperature (°C)

³Relative humidity (%)

Agronomical characters

The plots harvested for green herbage were weighted, recorded, and calculated as yields for decare.

First each 500 g sample was dried, and weighted. This figure was used for the determination of hay yield.

Results and Discussions

Alfalfa stand (%)

Alfalfa stand was detected at the end of growth season in 2008. There wasn't significantly difference among the trial materials (Table 2). Average of material stand scores was 74.0 %. Sazova variety was the highest stand score with 77.5 %.

Table 2. Alfalfa stand score

Materials	Stand score (%)
L-1734	75.0
L-1735	72.5
L-1736	73.8
Bilensoy-80	71.3
Sazova	77.5
Average	74.0
F (0.05)	1.48
LSD (0.05)	6.089
CV (%)	5,34

Phenological characters

Flowering dates (Cutting times)

The period between cutting 1 and cutting 4 was 97 days in the first year, and 82 days in

the second year, respectively (Table 3). The first year period was 15 days longer than the second year period. Although the trial was conducted under irrigated condition, year differences on cutting dates can be explained by changes in climatic data. Higher precipitation and lower temperatures caused growth season be longer.

Morphological characters

There is no statistically significant difference on the morphological features over the trial materials (Table 4). But the year effects were found statistically significant. The averages of main stem length, thickness, and numbers were 63.1 cm, 2.86, mm and 2.79, respectively.

Main stem length is considered as plant length because of being erect types of all trial entries.

The averages of main stem length were 75.4 cm and 50.9 cm in 2007 and 2008, respectively. Second year value was 32.5 % lower than first year data.

Plant lengths of the other studies vary as the following the plant length of Kayseri alfalfa was 86.2 cm (Alinoğlu et al 1972); alfalfa plant length ranked from 61.0 to 68.0 cm Volenec et al (1987); the plant length of alfalfa populations in 1977 and 1978 ranged from 45 to 60 cm and 29 to 54 cm, respectively (Chamble and Warren, 1990); the plant lengths and their coefficient of variation of alfalfa populations in two groups were 80.5 cm and 18.0 %, and 82.5 cm and 60 %, respectively (Rosellini et al, 1991); plant

lengths were 63.0 cm to 67.0 cm in spring, and 37.0 to 46.0 cm in summer (Prosperi et al. 1996). The values in the literature found higher (86.2 cm) (Alinoğlu et al 1972); less (37.0 to 46.0 cm) (Prosperi et al. 1996), and similar (61.0 to 68.0 cm) (Volenec et al. 1987). Plant lengths show a large variation within and among years. For instance, Prosperi et al. (1996), measured that 63 to 67 cm in spring and 37-46 cm in summer season. In another study, plant lengths were 45 to 60 cm in 1977 and 29 to 54 cm in 1978 (Chamble and Warren 1990).

The averages of main stem thickness were 3.26 mm and 2.46 mm in 2007 and 2008, respectively. The value for 2008 was 24.53 % lower than first year data.

The averages of main stem numbers were 2.25 in 2007 and 3.34 in 2008. Second year stem number was 48.44 % higher than that of first year.

Green herbage yields (kg/da)

There weren't statistically significant differences for the green herbage yields of trial materials (Table 5). The entry of L-1736 gave the highest yield with 4937.5 kg/da in 2007. In 2008, and Sazova variety had the highest yield as 3082.8 kg/da, and two- year average was 3770.0 kg/da. Material yields change in association with year impact. Annual averages were 4454.5 kg/da , 2591.7 kg/da, and 3523.1 kg/da in 2007, 2008, and two-year average, respectively (Table 4).

Second year yield sharply declined. This reduction can be explained by variation in climatic data especially by temperature and relative humidity values, although this trial was conducted under irrigated condition. The green herbage values in some previous studies was found higher (5769,4 kg/da (Şengül, 1996), and less (2945,9 kg/da (Şengül and Tahtacioğlu, 1996).

Table 3. Days to flowering and cutting times of trial materials over the two- year

Materials		2007 year				2008 year			
		Cutting 1	Cutting 2	Cutting 3	Cutting 4	Cutting 1	Cutting 2	Cutting 3	Cutting 4
L-1734	FD*	28.05.07	13.07.07	29.07.07	06.09.07	03.06.08	24.06.08	21.07.08	20.08.08
	CT**	103	132	164	201	108	129	156	185
L-1735	FD	27.05.07	13.07.07	04.08.07	06.09.07	30.05.08	26.06.08	21.07.08	25.08.08
	CT	102	132	169	201	105	131	156	190
L-1736	FD	28.05.07	13.07.07	30.07.07	05.09.07	02.06.08	26.06.08	21.07.08	27.08.08
	CT	103	132	165	200	107	131	156	192
Bilensoy 80	FD	30.05.07	13.07.07	21.08.07	-	04.06.08	30.06.08	24.07.08	-
	CT	105	132	186	-	109	135	159	-
Sazova	FD	30.05.07	13.07.07	01.08.07	06.09.07	02.06.08	27.06.08	22.07.08	23.08.08
	CT	105	132	167	201	107	132	157	188
Averages	CT	104	132	170	201	107	132	157	189
Period (1 to 4)		97				82			

Not: At the beginning time of plant growth of 15.02.2007 and 15.02.2008

*FD: 10 % flowering dates

**CT: Cutting times (days)

Table 4. The results of variance analysis of length, thickness, and numbers of main stem

Materials	MSL* (cm)			MST (mm)			MSN (number)		
	2007	2008	Averages	2007	2008	Averages	2007	2008	Averages
L-1734	75.8	50.7	63.2	3.20	2.43	2.82	2.33	3.30	2.82
L-1735	71.3	47.3	59.3	3.38	2.44	2.91	2.00	3.23	2.61
L-1736	76.7	50.0	63.4	3.57	2.42	3.00	2.33	3.33	2.83
Bilensoy 80	75.5	52.6	64.0	3.11	2.62	2.86	2.50	3.05	2.78
Sazova	77.9	53.9	65.9	3.03	2.37	2.70	2.07	3.80	2.93
Mean	75.4	50.9	63.1	3.26	2.46	2.86	2.25	3.34	2.79
F year (0.05)			226.91 **			67.54 **			92.55 **
F variety (0.05)	2.65	0.6	1.75	2.13	0.35	0.98	2.6	1.6	0.84
LSD (0.05)	4.72	10.2	5.31	0.45	0.49	0.31	0.4	0.7	0.37
CV (%)	4.06	12.98	8.2	9.14	13.03	10.82	11.5	13.1	12.86

MSH : Main stem length MST: Main stem thickness MNS: Main stem number

Table 5. The green herbage yields (kg/da) of years and average for alfalfa materials

Materials	2007	2008	Averages
L-1734	4146.7	2516.7	3331.7
L-1735	4562.4	1920.8	3241.6
L-1736	4937.5	2524.5	3731.0
Bilensoy-80	4168.6	2913.6	3541.1
Sazova	4457.2	3082.8	3770.0
Averages	4454.5	2591.7	3523.1
F var. (0.05)	2.46	0.89	0.51
F year (0.05)			**
F int. (var. x year)			
CV (%)	9.27		26.23

Table 6. The hay yields (kg/da) of years and average for alfalfa materials

Materials	2007	2008	Averages
L-1734	1329.0	814.1	1071.5
L-1735	1486.2	602.6	1044.4
L-1736	1695.6	760.8	1228.2
Bilensoy-80	1372.0	936.6	1154.3
Sazova	1480.1	964.2	1222.2
Averages	1472.6	815.6	1144.1
F var. (0.05)	3.47 *	1.05	0.78
LSD (0.05)	234.73	-	-
CV (%)	10.34		23.49
F year (0.05)			59.71**

Table 7. The hay yields (kg/da) and averages of four cutting dates of alfalfa materials

Materials	2007 year			
	Cutting 1	Cutting 2	Cutting 3	Cutting 4
L-1734	423.6	483.0	303.4	119.0
L-1735	484.5	530.7	299.8	171.2
L-1736	519.2	638.5	349.5	188.4
Bilensoy-80	587.2	600.7	184.1	-
Sazova	485.2	516.5	302.9	175.5
Averages	500.0	553.9	287.9	163.5
Materials	2008 year			
	Cutting 1	Cutting 2	Cutting 3	Cutting 4
L-1734	402.0	133.0	175.7	103.4
L-1735	311.5	107.7	127.6	55.8
L-1736	353.4	152.6	173.5	81.3
Bilensoy-80	669.2	224.6	42.9	-
Sazova	404.1	188.2	201.0	170.9
Averages	428.0	161.2	144.1	102.9

Hay yields (kg/da)

There were statistically significant ($P < 0.05$) differences among hay yields of the materials in 2007 (Table 6). The L-1736 had the highest yield (1695.6 kg/da) in first year. The yearly yield average was 1472.6 kg/da. In the second year, there weren't statistically significant differences among material yields. The two checks had higher yields than the entries yields at the same year. The material

yields averaged over the two years appeared no statistically significant differences. The average yield of all materials was 1144.1 kg/da. There was statistically significant difference ($P < 0.01$) between the two years. The averages of hay yields were 1472.6 and 815.6 kg/da in 2007 and 2008, respectively. These results were the similar with the trial's data (982,4-1796,8 kg/da) of Şengül and Tahtacıoğlu (1996) but the value in this study

was less than the experiment yields (1512,0 - 1612,6 kg/da) of Şengül, (1996).

Cutting 1 and cutting 2 in the year of 2007 had similar yields with 500.0 kg/da, and 553.9 kg/da, respectively (Table 7). The second year results indicated that cutting 1 gave the highest yield of 428.0 kg/da in the all cuttings. The two- year results showed that cutting 1 and sometimes cutting 2 had more yields than other following cuttings in the highland condition of Central Anatolia. Consequently, first two cuttings' yields accounted for the significant proportion of total yields.

Conclusions

Alfalfa stand score (average, 74.0 %) plays significant role on the yields of green herbage and hay.

Two-year average of green herbage, and hay yields in 2007 and 2008 were 3523.1 kg/da, and 1141.1 kg/da, respectively.

Trial results indicated that all three entries, especially L-1736, had good adaptability, and yield performance for the Central Anatolia Region. Moreover, the yield performance of two check varieties was found satisfactory.

Acknowledgements

Authors would like to thank to Dr. Ali Mermer and Dr. Ediz Ünal for their comments and helps on article.

Literatures

- Açıkgoz, E., 2001. Forages. Uludağ University, Agriculture Faculty, Publication no: 7-025- 0210, Bursa.
- Albayrak, S and H. Ekiz. 2005. A Study for the establishment of pasture under Ankara ecological condition. Turk. J. Agric. For. 29: 69-74.
- Alinoğlu, N., H. Merttürk, and A.T. Özmen, 1972. The investigations on some morphological and phenological characters of Kayseri alfalfa (*Medicago sativa* var. Kayseri N. A.), Grassland and Animal Husbandry Research Institute, Ankara, publication no: 19.
- Altınok S. and A. Karakaya, 2002. Herbage yields of some Alfalfa varieties in Ankara conditions. Turk. J. Agric. For. 26: 11-15.
- Anonymous, 2001. Baklagil Yem Bitkileri. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü.
- Anonymous, 2007. Soil analysis results of trails in Haymana. Central Soil, Fertilizer and Water Resources Research Institute, Ankara.
- Anonymous, 2009. The climatic data of Haymana. The General Director of State Meteorological, Annual Climatic Observation Table.
- Anonymous, 2010. The summary agricultural statistics. Turkish Statistical Institute, Prime Ministry Republic of Turkey.
- Barnes, D. B. and C.C. Sheaffer, 1995. Alfalfa. Edi: Barnes,R. F., D.A. Miller, and C.J. Nelson. Forages, An introduction to grassland agriculture, pg: 205-216.
- Bilgen G. and A. E. Çelen, 1991. The using possibilities of isoenzymes electrophoresis technique on alfalfa breeding. Turkey 2nd Meadow-rangeland and forage crops congress 28-31 May 1991. pg. 532-539. Aegean University İzmir.
- Chamblee, D.S. and Warren Jr. R.D. 1990. Movement of *Rhizobia* alfalfa plants. Agronomy J. 82: 283-286.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, Ankara.
- Eken, C. ve E. Demirci. 2001. Erzurum ilinde yonca bitkilerinde saptanan fungal etmenlerin yayılışları ve patojeniteleri. Atatürk Üni. Zir. Fak. Dergisi 32(2): 143-150.
- Koç, A. ve M. Tan. 1996. Some traits of the hybrid alfalfa (*Medicago varia* L.) grown in the natural pastures of the Erzurum province. In the proceedings of the third national grassland congress, pg:621-626, Erzurum.
- Nursoy, H. 2000. The effects of the milling with different thresher on nutrient content, feed consumption, and digestibility of forage. The Journal of the University of Yuzuncu Yıl, Faculty of Veterinary Medicine 11(2):82-86.
- Hatipoğlu, R., N. Çelikleş and E. Can. 1996. The possibilities to benefit from gene transfer techniques on forages breeding. Turkey 3th Meadow-rangeland and forage crops congress 17-19 June 1996. pg. 232-238. Atatürk University Agricultural Faculty Erzurum.

- Prosperi, J.M., Angevain, M., Bonnin, I., Chaulet, E., Genier, G., Jenczewski, E., Olivieri, I., and Ronfort, J. 1996. Genetic diversity, preservation and use of genetic resources of Mediterranean legumes: Alfalfa and Medics. The Genus *Medicago* in the Mediterranean Region: Current Situation and Prospects in Research, Vol:18. Cahiers Options Mediterranean, CIHEAM.
- Rosellini, D., Veronesi, F., Falcinelli, M. and Lorenzetti, F., 1991. The possibility of using gametophytic selection in breeding Lucerne (*Medicago sativa* L.). Fodder crops breeding: Achievements, novel strategies and biotechnology, Proceedings of the 16th meeting of the fodder crops section of Eucarpia Wageningen, Netherlands. Pg. 203-204.
- Şengül, S. 1996. The determination of hay and crude protein yield of Şark alfalfa (*Medicago sativa* L.). Turkey 3th Meadow- rangeland and forage crops congress 17-19 June 1996. pg. 615-620. Atatürk University Agricultural Faculty Erzurum.
- Şengül, S. and L. Tahtacıoğlu. 1996. The determination of hay and crude protein yield of different alfalfa varieties and lines under Erzurum ecological condition. Turkey 3th Meadow-rangeland and forage crops congress 17-19 June 1996. pg. 608-614. Atatürk University Agricultural Faculty Erzurum.
- Ünal, S. 2000. Nohut geveni (*Astragalus cicer* L.) Ayrık (*Agropyron* GAERTN.) Ekimi Karışım Oranlarının Yem Verimi ve Botanik Kompozisyona Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora tezi).
- Volnec, J. J., Cherney, J. H. and Johnson, K. D., 1987. Yield component, plant morphology, and forage quality of alfalfa as influenced by plant population. Crop Sci. 27: 321-326.

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 yaygın 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;

Düzgüneş 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: tarndergi@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: