



Bazı Yerel Durum Buğday Popülasyonlarının Modern Genotiplerle Kıyaslanması*

Sertaç TEKDAL^{1*}

Enver KENDAL²

¹ GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır

² Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Mardin

*Bu çalışma, Tübitak tarafından desteklenen 111O246 nolu proje kapsamında yapılmıştır.

*Sorumlu yazar:

E-posta: sertac79@hotmail.com

Geliş Tarihi: 09 Kasım 2015

Kabul Tarihi: 24 Aralık 2015

ÖZET

Gıda sektöründe tahıla dayalı endüstri, Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir yer tutmaktadır. Durum buğdaylar, kalite yönünden tahıla dayalı endüstri için çok önemlidir. Bu anlamda yerel popülasyonlar birçok üstün özelliğe sahip olup, son zamanlarda ıslah programlarında kullanılan ve hala önemini koruyan genetik kaynaklardır. Bu çalışmada, 5 tescilli çeşit, 5 yerel popülasyon ve 5 ileri hat olmak üzere toplam 15 genotip, başta tane verimi olmak üzere, camsılık oranı, hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein içeriği ve irmik rengi bakımından değerlendirilmiştir. Araştırma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olmak üzere Diyarbakır ve Kızıltepe lokasyonlarında yürütülmüştür. Araştırmada, yerel popülasyonların çeşit ve hatlara göre tane verimi, hektolitreye ve bin tane ağırlığı açısından daha düşük, ancak camsılık, protein ve irmik rengi açısından daha üstün değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ıslah programlarında durum buğday yerel popülasyonların kalite açısından çok önemli genetik kaynaklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Durum buğday, Genetik kaynak, Yerel popülasyon

Comparison of Some Durum Wheat Landraces with Modern Genotypes

Abstract

Grain based industry in the food sector has a important place in terms of both World and Turkey. Durum wheat is the most important for grain based industry in terms of quality. In this sence landraces are important genetic resources having multiple super traits and recently these genotypes have used in the breeding programmes. In this study, including 5 varieties, 5 landraces and 5 lines total 15 durum wheat genotypes evaluated primarily grain yield and vitreousness rate, test weight, thousand kernel weight, protein content and semolina colour. The research was performed according to Randomized Blocks Trial Desing with 2 replications in the Diyarbakır and Kızıltepe locations in the 2011-2012 growing season. As a result of, it was seen that landraces are inferior than varieties in terms of grain yield, test weight, and thousand kernel weight but they are superior than varieties and lines in terms of vitreousness, protein content and semolina color. Consequently durum wheat landraces are very important germplasm for quality in the breeding programme.

Keywords: Durum wheat, Genetic source, Landrace

GİRİŞ

Durum buğdayı, tüm dünyada kalite açısından endüstri için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca tahıla dayalı sanayinin ağırlıklı olduğu Türkiye’nin gıda sektöründe önemli bir yer tutmaktadır. Geçmişte ıslah programlarında temel hedef yüksek verim ve hastalıklara mukavemet ön planda tutulurken, son yıllarda kalite özellikleri önem kazanmaya başlamıştır.

Türkiye’nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan yerel buğday çeşitlerinin adaptasyon yeteneği yüksek, çevre koşullarını iyi değerlendirebilen ve kalite özellikleri bakımından da oldukça iyi oldukları bilinmektedir. Uzun yıllar süren seleksiyonlarla genlerin belirli yönde seçilmesi ve melezlemelerde ortak anaçların kullanılması buğdayda genetik varyasyonu daraltmış ve istenen özellikleri taşıyan çeşitlerin geliştirilmesini zorlaştırmıştır. Günümüzde genetik varyasyonu genişleterek arzu edilen özelliklere sahip çeşitleri geliştirmenin en kolay ve etkili yollarından biri yerel çeşitlerin kullanılmasıdır (Ateş Sönmezoğlu, 2006). Zira yerel

popülasyonlar ve yabancı akrabalarda yeni genlerin saptanarak melezlemelerle modern buğday çeşitlerine aktarılması genetik tabandaki daralmayı azaltabilecek uygulamalardan biridir (Feldman and Sears, 1981).

Yerel çeşitler (köy çeşitleri), elverişsiz çevre koşullarında bile yetişebilmeleri ve yüksek adaptasyon yeteneğine sahip olmaları gibi avantajları nedeniyle bitki ıslahı açısından oldukça önemlidir. Kendi içinde genetik varyasyona sahip olması nedeniyle yerel çeşitler stres koşullarında bile belli bir performans gösterebilmektedirler. Bu durum, köy popülasyonlarında yer alan genotiplerin birbirlerinin eksikliklerini tamamlaması ve etkileşimleri sonucu ortaya çıkmaktadır (Allard and Bradshaw, 1964).

Çeşitliliğin ve verimin artırılmasına yönelik ıslah çalışmalarında, genetik varyasyon bakımından zengin yerel çeşitlerden yaygın olarak faydalanılmalıdır (Şehirli ve Özgen, 1987; Eserkaya, 2010). Ancak buğdayın ilk vatanı olarak kabul edilen Güneydoğu Anadolu Bölgesinde binlerce yıldır üretimleri yapılmakta olan yerel buğday popülasyonlarının gün geçtikçe sayı ve ekim alanları azalmaktadır.

Ülkemizin farklı bölgelerinde yetiştirilen yerel buğdaylar kalite özellikleri bakımından da oldukça iyi özellikler taşımaktadır. Ancak istenilen yönde faydalanabilmek ve ıslah çalışmalarına materyal sağlamak için bu kaynakların öncelikle genetik yapılarının en iyi şekilde belirlenmesi gerekmektedir (Tanksley ve McCouch, 1997; Eserkaya, 2010).

Günümüzde sanayinin talep ettiği yüksek tane rengi ve protein kalitesi gibi özellikler önem arz etmektedir. Bu nedenle makarnalık buğday üretiminin artırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi yüksek çeşitlere yönelik yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi büyük önem taşımaktadır (Sözen ve Yağdı, 2005; Tekdal ve ark., 2011).

Biplot analizi ortaya çıktığından beri, verilerin görsel olarak değerlendirilmesinde ekonomi, sosyoloji, tıp, genetik ve tarım bilimi tarafından kullanılmaktadır. Biplot iki yönlü bir tablo tasarımı olup, satır ve sütun faktörlerini grafiksel olarak göstermektedir. Bu analiz metodunda satır ve sütun faktörlerinin hem tek tek kendi arasındaki ilişkileri hem de ikili interaksyonları görsel olarak sergilenmektedir (Yan ve Tinker, 2006). Biplot analizi ile genotiplerin çok sayıda özellik ve çevrede iki yönlü veri analizi yapılabilmektedir (Yan, 2001).

Bu çalışmada biplot analizi de kullanılarak bazı çeşit, hat ve yerel popülasyonların verim ve bazı kalite özellikleri değerlendirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Araştırma, 2011–2012 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında yağışa dayalı ve Mardin İli Kızıltepe İlçesi Çağıl köyü çiftçi tarlasında sulu şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak 5 adet tescilli çeşit, 5 adet yerel popülasyon ve 5 adet ileri kademe hat olmak üzere toplam 15 genotip kullanılmıştır. Genotip bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Diyarbakır lokasyonu, 2011-2012 yetiştirme sezonunda uzun yıllar yağış ortalaması olan 483 mm’nin gerisinde kalarak 405 mm yağış almıştır (Tablo 1). Kızıltepe lokasyonu da benzer şekilde 2011-2012 yetiştirme sezonunda uzun yıllar yağış ortalaması olan 305 mm’nin gerisinde kalarak 238 mm yağış almıştır (Tablo 2).

Her iki lokasyonda da yağışların düzensiz olduğu, Diyarbakır’da özellikle sapa kalkma ve başaklanma dönemle-

Tablo 1. Denemede Kullanılan Genotipler

Hat No	Genotipler
1	Artuklu
2	Eyyubi
3	Güneyyıldızı
4	Şahinbey
5	Zühre
6	Beyaziye (yerel pop.)
7	Devediş (yerel pop.)
8	Sorgül (yerel pop.)
9	Havrani (yerel pop.)
10	Kunduru (yerel pop.)
11	BOOMER_18/LOTUS_4 CDSS93Y82-3Y-4Y-0B-0Y-1B-0Y
12	CD83985-5M-030YRL-040PAP-4Y-0PAP
13	EMU//CHEN/ALTAR84/3/MTTE/CARC//RU SED94010-0S-12S-0S-1S-14S-2S-0S
14	USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/... CDSS96Y00484S-2Y-0M-0Y-2B-0Y-0B-0B-0BLR-3Y-0B-0S
15	MX102-03 DS C36 IDYN 32/ÇTAE

Tablo 2. 2011-2012 Diyarbakır ve Kızıltepe lokasyonlarına ait bazı iklim değerleri

	Yağış Miktarı (mm)				Ortalama Sıcaklık (°C)			
	Diyarbakır		Kızıltepe		Diyarbakır		Kızıltepe	
	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar
Eylül	9.2	4.1	4.2	2.7	25.0	24.7	26.4	25.0
Ekim	11.8	34.7	26.2	23.6	16.4	17.1	18.1	18.7
Kasım	73.0	51.8	33.2	35.2	6.4	9.0	9.0	12.8
Aralık	40.2	71.4	24.5	39.6	2.3	3.7	6.0	6.0
Ocak	78.3	68.0	58.4	58.7	2.4	1.6	5.4	5.6
Şubat	74.4	67.8	39.4	63.2	1.9	3.6	5.9	6.5
Mart	44.0	67.3	36.8	32.9	5.1	8.6	8.9	13.6
Nisan	26.2	68.7	8.2	40.8	15.2	13.8	18.8	16.1
Mayıs	41.0	41.3	7.7	8.1	19.6	19.2	22.8	23.6
Haziran	7.0	7.9	0	0.8	27.7	26.3	31.0	28.1
Toplam	405.1	483.0	238.6	305.6				

Tablo 3. Deneme alanlarına ait toprak özellikleri

Lokasyon	Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	PH	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor (kg/da)	Organik Madde (%)	Su ile Doygunluk (%)
Diyarbakır	Killi-tınlı	0.060	7.86	13.13	2.36	1.33	64
Kızıltepe	Killi-tınlı	0.044	7.95	21.30	3.62	1.93	54

Tablo 4. Tane Verimi ve Camsılık Oranına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

	Tane Verimi (kg/da)				Camsılık Oranı (%)							
	Genotip	DYB	KZT	Genel Ort.	Grup Ort.	DYB	KZT	Genel Ort.	Grup Ort.			
Çeşitler	1	793.8	717.0	755.4	a-c	99.9	a	99.9	a	96.4	ab	
	2	846.0	808.8	827.4	a	98.9	ab	98.6	ab	98.8	ab	
	3	855.6	769.6	812.6	a	806	99.0	ab	97.8	a-c	97.3	ab
	4	737.4	817.8	777.6	a-c	99.3	ab	97.3	a-c	94.3	b	
	5	950.4	766.6	858.5	a	99.6	a	96.3	a-c	99.4	a	
Yerel Pop.	6	675.6	620.6	648.1	b-d	99.3	ab	95.9	a-d	99.0	ab	
	7	514.2	559.0	536.6	d	99.4	ab	95.6	a-d	99.6	a	
	8	559.0	542.8	550.9	d	572	99.4	ab	95.3	a-d	97.9	ab
	9	534.2	544.0	539.1	d	99.9	a	95.1	a-d	98.5	ab	
	10	656.2	510.6	583.4	d	99.8	a	94.0	a-d	97.2	ab	
Hattlar	11	737.6	645.0	691.3	b	99.3	ab	92.6	b-d	97.3	ab	
	12	799.6	735.8	767.7	a-c	99.4	ab	90.9	cd	86.3	c	
	13	929.6	798.0	863.8	a	772	99.6	a	89.3	d	97.7	ab
	14	880.6	631.4	756.0	a-c	99.1	ab	72.9	e	95.1	ab	
	15	825.8	734.8	780.3	ab	99.3	ab	99.9	a	95.9	ab	
Lokasyon	753.0	690.2		721.6		99.4		94.0		96.7		
DK (%)	14.8					3.5						
AÖF	Lokasyon ÖD					Lokasyon 1.2 **						
	Genotip 153.0 **					Genotip 4.9 **						
	Gen x Lok. ÖD					Gen x Lok. 6.9 **						

** %1, * %5 seviyesinde önemli, ÖD = Önemli değil. DYB: Diyarbakır, KZT: Kızıltepe

rinde kaydedilen yağış miktarının uzun yıllara göre düşük, Kızıltepe’de ise yağışların başaklanma döneminde çok düşük olduğu görülmektedir. Diyarbakır lokasyonunda Nisan ve Mayıs aylarının ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllara göre daha yüksek olduğu gözlenirken, Kızıltepe lokasyonunda Nisan ayı ortalama sıcaklığı uzun yıllara göre daha yüksek ama Mayıs ayı daha düşük olmuştur. Tablo 3’te de deneme alanlarının toprak özellikleri verilmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 2 tekrarlı olarak ve parsel alanı ekimde 3.6 m² (1.2m x 3m), hasatta 2.4 m² (1.2m x 2m) olacak şekilde kurulmuştur. Ekim, 6 sıralı parsel mibzeri ile 500 adet/m² tohum normunda yapılmıştır. Denemelerde toprak analizine göre ekimle birlikte tabanda saf madde üzerinden 6 kg/da N + 8 kg/da P₂O₅, sapa kalkma döneminde ise saf madde üzerinden 6 kg/da N üst gübre olarak kullanılmıştır.

Araştırmada tane verimi ile birlikte, camsılık oranı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, irmik renk değeri özellikleri incelenmiştir.

Gözlem ve ölçümlerden elde edilen değerler, varyans analizine tabi tutulmuş ve önemlilik testleri %5 ve %1 düzeyinde F testi ile, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise %5 olasılık düzeyinde Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemiyle yapılmıştır (Peterson, 1994). Ayrıca Biplot analizleri ise GenStat 14th paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan varyans analizinde; genotipler arasında tüm özellikler yönünden % 1 düzeyinde önemli farklılık görülmüştür; lokasyonlar arasında tane verimi önemsiz, diğer parametreler % 1 ve % 5’e göre önemli bulunmuştur. Genotip x lokasyon interaksyonu açısından ise sadece camsılık oranı % 1’e göre önemli bulunurken, diğer özellikler arasında önemli farklılık tespit edilememiştir. İncelenen özellikler açısından genotiplerden elde edilen ortalama değerler, gruplandırılmalar ve diğer varyasyon kaynakları Tablo 4, 5 ve 6’da verilmiştir.

Tane Verimi

Yapılan varyans analizinde genotipler arasında % 1 seviyesinde önemli farklılık bulunurken, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 4). Tane verimi 536.6 - 863.8 kg/da arasında değişim gösterirken, en yüksek tane verimi 13 nolu hattın, en düşük tane verimi ise Devedişçi yerel popülasyonundan elde edilmiştir.

Tane verimi açısından en düşük ortalama değere sahip olan yerel popülasyonların verim potansiyellerinin düşük olmasının yanı sıra, uzun boylu olmaları sebebiyle yaşanan yatma da elde edilen sonuçları ortaya çıkarmıştır.

Tablo 5. Hektolitreye ve Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Genotip	Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)				Bin Tane Ağırlığı (gr)					
	DYB	KZT	Genel Ort.	Grup Ort.	DYB	KZT	Genel Ort.	Grup Ort.		
Çeşitler	1	85.0	85.5	85.2	ab	40.3	50.5	45.4	a-c	
	2	84.3	85.1	84.7	bc	39.4	50.3	44.8	a-c	
	3	84.7	85.0	84.8	bc	84.2	40.1	47.9	44.0	b-d
	4	81.5	83.8	82.7	de	41.1	55.1	48.1	a	
	5	83.1	84.6	83.8	cd	33.8	42.1	37.9	gh	
Yerel Pop.	6	80.4	79.5	80.0	gh	39.1	42.3	40.7	d-g	
	7	78.4	79.5	79.0	h	38.5	47.5	43.0	c-e	
	8	81.1	83.8	82.4	ef	81.0	34.6	45.8	40.2	e-h
	9	82.2	83.8	83.0	de	34.1	44.1	39.1	f-h	
	10	79.9	81.4	80.7	g	44.1	50.5	47.3	ab	
Hatlar	11	86.0	86.6	86.3	a	40.1	45.5	42.8	c-e	
	12	83.9	86.0	84.9	bc	34.3	50.0	42.1	c-f	
	13	85.5	85.7	85.6	ab	84.2	39.8	50.8	45.3	a-c
	14	79.6	82.7	81.2	fg	30.6	42.5	36.6	h	
	15	81.3	85.1	83.2	de	32.8	47.3	40.0	e-h	
Lokasyon	82.4 b	83.9 a	83.1			37.5 b	47.5 a	42.5		
DK (%)		1.0				5.9				
AÖF	Lokasyon 0.9 *					Lokasyon 3.8 **				
	Genotip 1.3 **					Genotip 3.6 **				
	Gen x Lok. ÖD					Gen x Lok. ÖD				

** %1, * %5 seviyesinde önemli, ÖD = Önemli değil. DYB: Diyarbakır, KZT: Kızıltepe

Camsılık Oranı

Yapılan varyans analizinde genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Camsılık oranı % 86.3 – 99.6 arasında değişim gösterirken, en yüksek camsılık oranı Devediş yerel popülasyonundan, en düşük camsılık oranı ise 12 nolu hattan elde edilmiştir. Diyarbakır lokasyonu (% 99.4), Kızıltepe lokasyonundan (% 94.0) daha yüksek değere sahip olmuştur (Tablo 4). Bu durum Kızıltepe’de yapılan sulama ve çevrenin farklı olması ile ilişkilendirilebilir.

Kalıtım derecesi düşük/orta (Kılıç ve Yağbasanlar, 2010) ve çevreden önemli oranda etkilenen bu özellik için genotip x lokasyon interaksyonunun önemli çıkması beklenen bir durum olarak düşünülebilir. Nitekim Atlı (1987), durum buğdaylarda camsılığın stabil bir parametre olmadığını; El-Haremein ve ark. (1996), camsılığın genotipten ziyade çevreden daha çok etkilendiğini; Novara ve ark. (1997), camsılık oranı açısından çevresel faktörlerin daha önemli olduğunu bildirmişlerdir (Kılıç, 2003). Ayrıca Eserkaya Güleç ve ark. (2010), camsılık oranının çeşit özelliği, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değiştiğini; Landi (1995) de, protein oranı ve camsılık gibi özelliklerin yetiştirme teknikleri ve iklim şartları tarafından etkilendiklerini ifade etmişlerdir.

Gruplar arasında yüksek değere sahip olan yerel popülasyonların camsılık oranı konusunda yüksek potansiyele sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Hektolitreye Ağırlığı

Yapılan varyans analizinde; genotip ve lokasyon % 1 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x lokasyon interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Hektolitreye ağırlığı 79.0 – 86.3 kg/hl arasında değişim gösterirken, en yüksek hektolitreye ağırlığı 11 nolu hattan, en düşük hektolitreye ağırlığı ise Devediş yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Kızıltepe lokasyonu (83.9 kg/hl), Diyarbakır lokasyonundan (82.4 kg/hl) daha yüksek değere sahip olmuştur (Tablo 5). Söz konusu lokasyonda ihtiyaç duyulan zamanda sulamanın yapılmış olması, hektolitreye ağırlığının Diyarbakır’a göre daha yüksek çıkmasını sağlamıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde durum buğdayın yetiştirildiği alt bölgelerde takviye sulama, hektolitreye ağırlığı üzerinde etkili olmakta ve hektolitreye ağırlığını arttırmakta; nisbi nemin düşmesi, sıcaklık stresinin oluşması, yağış düzensizliği ve yetersizliği ise hektolitreye ağırlığını düşürmektedir. Bu çalışmada genotip x lokasyon interaksyonunun önemsiz çıkması bu özelliğin daha fazla genotip etkisi altında olduğunu göstermektedir. Kılıç ve Yağbasanlar (2003), hektolitreye ağırlığı varyans komponentleri metoduna göre genotip x çevre (ekim zamanı) interaksyonu ve kalıtım derecesinin tespit edildiğini, hektolitreye ağırlığı için kalıtım derecesinin orta olduğunu bildirmişlerdir. Verimle ilişkili olan bu özellik açısından da, yerel popülasyonlar düşük potansiyele sahip olmuşlardır.

İçerisinde yüksek değere sahip olan yerel popülasyonlardan elde edilmiştir. Kızıltepe lokasyonu (83.9 kg/hl), Diyarbakır lokasyonundan (82.4 kg/hl) daha yüksek değere sahip olmuştur (Tablo 5). Söz konusu lokasyonda ihtiyaç duyulan zamanda sulamanın yapılmış olması, hektolitreye ağırlığının Diyarbakır’a göre daha yüksek çıkmasını sağlamıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde durum buğdayın yetiştirildiği alt bölgelerde takviye sulama, hektolitreye ağırlığı üzerinde etkili olmakta ve hektolitreye ağırlığını arttırmakta; nisbi nemin düşmesi, sıcaklık stresinin oluşması, yağış düzensizliği ve yetersizliği ise hektolitreye ağırlığını düşürmektedir. Bu çalışmada genotip x lokasyon interaksyonunun önemsiz çıkması bu özelliğin daha fazla genotip etkisi altında olduğunu göstermektedir. Kılıç ve Yağbasanlar (2003), hektolitreye ağırlığı varyans komponentleri metoduna göre genotip x çevre (ekim zamanı) interaksyonu ve kalıtım derecesinin tespit edildiğini, hektolitreye ağırlığı için kalıtım derecesinin orta olduğunu bildirmişlerdir. Verimle ilişkili olan bu özellik açısından da, yerel popülasyonlar düşük potansiyele sahip olmuşlardır.

Bin Tane Ağırlığı

Yapılan varyans analizinde; genotip ve lokasyon % 1 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x lokasyon interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Bin tane ağırlığı 36.6 – 48.1 gr arasında değişim gösterirken, en yüksek bin tane ağırlığı Şahinbey çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 14 nolu hattan elde edilmiştir. Kızıltepe lokasyonu (47.5 gr), Diyarbakır lokasyonundan (37.5 gr) daha yüksek değere sahip olmuştur (Tablo 5). Yüksek bin tane ağırlığının elde edildiği Kızıltepe lokasyonunda farklı çevre şartları ile birlikte, ihtiyacın olduğu dönemlerde sulama yapılmasının bu farkın oluşmasına neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim yapılan

Tablo 6. Protein İçeriği ve İrmik Rengine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

	Protein İçeriği (%)					İrmik Rengi (b değeri)					
	Genotip	DYB	KZT	Genel Ort.	Grup Ort.	DYB	KZT	Genel Ort.	Grup Ort.		
Çeşitler	1	14.0	12.9	13.4	fg	23.3	20.4	21.8	e-g		
	2	14.6	13.8	14.2	e-g	23.4	21.3	22.3	d-f		
	3	14.2	13.0	13.6	e-g	14.0	25.6	25.5	ab	22.8	
	4	16.0	12.4	14.2	e-g	21.8	18.7	20.2	g		
	5	15.5	13.7	14.6	d-f	25.4	22.7	24.0	b-d		
Yerel Pop.	6	15.8	15.2	15.5	cd	22.1	21.7	21.9	e-g		
	7	18.9	16.5	17.7	a	22.8	22.6	22.7	d-f		
	8	18.4	14.4	16.4	bc	16.3	26.9	26.1	a	23.5	
	9	18.1	16.0	17.1	ab	24.9	22.6	23.7	b-e		
	10	16.1	13.5	14.8	de	22.8	23.2	23.0	c-f		
Hatlar	11	14.6	13.1	13.8	e-g	24.8	23.6	24.2	a-d		
	12	15.1	12.0	13.5	fg	22.4	20.2	21.3	fg		
	13	13.9	12.6	13.2	g	13.8	23.5	22.7	23.1	c-f	23.4
	14	15.4	13.1	14.3	d-g	26.4	23.2	24.8	a-c		
	15	15.8	12.3	14.0	e-g	24.8	22.5	23.7	b-e		
Lokasyon	15.7 a	13.6 b		14.7		24.0 a	22.4 b		23.2		
DK (%)			5.8				5.7				
AÖF			Lokasyon 1.3 *				Lokasyon 1.1 *				
			Genotip 1.3 **				Genotip 1.9 **				
			Gen x Lok. ÖD				Gen x Lok. ÖD				

** %1, * %5 seviyesinde önemli, ÖD = Önemli değil. DYB:Diyarbakır, KZT: Kızıltepe

çalışmalarda sulu şartlarda genellikle daha yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiştir (El-Haremein ve ark., 1996). Genotip x lokasyon interaksyonunun önemsiz çıkması, genotipik etkinin yüksek olduğunu göstermektedir. Kılıç (2003), aynı bölgede yaptığı çalışmada genotipin çevresel faktörlerden daha etkili olduğunu bildirmektedir.

Protein Oranı

Yapılan varyans analizinde; genotip ve lokasyon % 1 ve % 5 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x lokasyon interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Protein oranı % 13.2 – 17.7 arasında değişim gösterirken, en yüksek protein oranı Devediş yerel popülasyonundan, en düşük protein oranı ise 13 nolu hattın elde edilmiştir. Diyarbakır lokasyonu (% 15.7) Kızıltepe lokasyonundan (% 13.6) daha yüksek değere sahip olmuştur (Tablo 6). Yağışa dayalı şartlarda protein oranının sulu şartlara göre yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Yüksek oranda çevreden etkilenen bir özellik olan protein oranının Kızıltepe lokasyonunda daha düşük çıkmasının yapılan sulamadan kaynaklandığı söylenebilir.

Yerel popülasyonlar protein oranı açısından da yüksek potansiyele sahip görünmektedir. Nitekim Türkiye'deki yerel makarnalık buğday çeşitlerinin protein içeriğinin yüksek olduğu belirtilmektedir (Kaan ve ark., 1995).

İrmik Rengi

Yapılan varyans analizinde; genotip ve lokasyon % 1 ve % 5 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x lokasyon interaksyonu önemsiz bulunmuştur. İrmik rengi 20.2 – 26.1 arasında değişim gösterirken, en yüksek irmik rengi Sorgül yerel popülasyonundan, en düşük irmik rengi ise Şahinbey çeşidinden elde edilmiştir. Diyarbakır lokasyonu (24.0) Kızıltepe lokasyonundan (22.4) daha yüksek değere

sahip olmuştur (Tablo 6). Bu durum da yapılan sulamaya bağlı olarak gerçekleşmiş olabilir. Nitekim Taghouti ve ark. (2010), renk değerinin genotipik bir özellik olsa da çevreden de biraz etkilendiğini bildirirken, Aydoğan ve ark. (2012) da, sulamanın renk değerini düşürdüğünü belirtmektedirler.

Yüksek kalıtım derecesine sahip olan ve çevreden az etkilenen bu özellik için genotip x lokasyon interaksyonu önemsiz çıkmıştır. Nitekim Manthey (2001), sarı renk değeri için genotip etkisinin %86.6, çevre etkisinin %8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin % 4.9 olduğunu, b değerine genotip etkisinin üstünlük gösterdiğini, renk değerinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini bildirmektedir. Yerel popülasyonların daha yüksek irmik rengine sahip oldukları tespit edilmiş olup, bu açımdan yüksek potansiyele sahip oldukları görülmüştür.

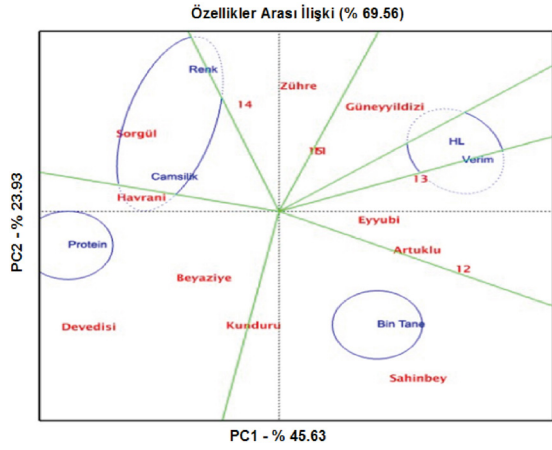
Biplot Grafiği ile Özellikler ve Genotip-Özellik Arası İlişkiler

Özellikler arası ilişkileri görsel olarak inceleme ve değerlendirme esasına dayalı Biplot analizi yöntemi son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yan ve Kang, 2003; Akçura ve Topal, 2009; Kılıç ve ark., 2012). Ana bileşenler PC-1 ve PC-2 değerlerinden oluşan biplot grafikleri Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

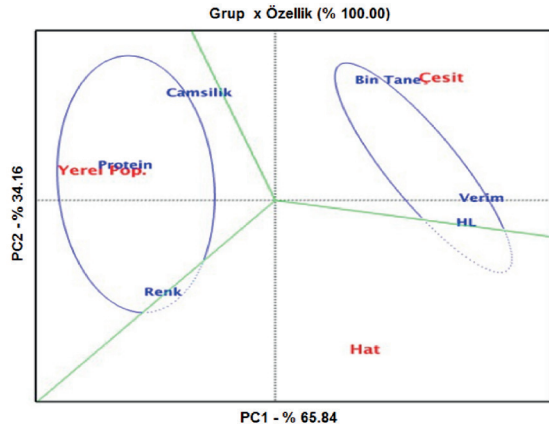
Şekil 1'de görüldüğü gibi, tane verimi ve hektolitreye ağırlığı 1. grupta yer alırken, Camsılık oranı ve irmik rengi 2. grupta yer almıştır. Protein oranı, 3. grubu oluştursa da camsılık oranı ile yakınlığı görülmektedir. Bin tane ağırlığı da tek özellik olarak 4. grupta yer almıştır.

Tane verimi ile hektolitreye ağırlığı ve protein ile camsılık oranı arasında bir paralellik olduğu görülürken, tane verimi ile protein oranı ve bin tane ağırlığı ile irmik rengi arasında zıt yönde bir ilişki olduğu grafikte görülmektedir.

Ayrıca Şekil 1’de genotip bazında ve Şekil 2’de grup bazında da görüldüğü üzere, yerel popülasyonlar, irmik rengi, protein ve camsılık oranı yönünden üstünlük gösterirken; çeşitler, tane verimi, hektolitreye ve bin tane ağırlığı yönünde üstünlük göstermişlerdir. Hatlar ise sadece irmik rengi, tane verimi ve hektolitreye ağırlığı yönünde bir yakınlık göstermiştir.



Şekil 1. Denemede kullanılan özellikler arası ilişkiyi gösteren biplot grafiği



Şekil 2. Denemede kullanılan grup x özellik ilişkisini gösteren biplot grafiği

Sonuç olarak, tane verimi ve bazı kalite özellikleri yönünden yapılan değerlendirmeler sonucunda, yerel popülasyonların irmik rengi, protein ve camsılık oranı açısından önemli potansiyele sahip oldukları görülmüştür. Bu nedenle yapılan ıslah programları kapsamında değerlendirilmek üzere bu yerel popülasyonlar melezlemelerde kullanılmak üzere melez bahçesine alınmıştır.

KAYNAKLAR

- [1.] Akçura, M. ve Topal, A., 2009. İç Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday Popülasyonlarından Seçilen Saf Hatların Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Yönünden Bazı Tescilli Çeşitlerle Karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- [2.] Allard, R.W. ve Bradshaw, A.D., 1964. Implications of Genotype-Environment Interaction in Applied Plant Breeding. Crop Science, 4; 503-508.
- [3.] Ateş Sönmezoğlu, Ö., 2006. Mikrosatelit DNA be-

lirleyicileri kullanılarak yerel makarnalık buğday çeşitlerinin tanımlanması (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.

[4.] Atlı, A., 1987. “Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar.” Türkiye Tahıl Sempozyumu, 443-454, Bursa.

[5.] Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A. ve Türköz, M., 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2010,14(4): 23-31.

[6.] El Haremein, F. J., El-Saleh, A., Nachit, M.M., 1996. Environmental Effect on Durum Wheat Grain Quality in Syria. 10th International Cereal and Bread Congress, June 9-12 1996, Porto Carras, Greece.

[7.] Eserkaya Güleç, T., 2010. Yerel makarnalık buğday çeşitlerinin makarna kalitesini etkileyen gliadin genleri bakımından moleküler ve biyokimyasal analizleri (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat

[8.] Eserkaya Güleç, T., Ateş Sönmezoğlu Ö. ve Yıldırım A. 2010. Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2010, 27(1), 113-120.

[9.] Feldman, M., Sears, E.R., 1981. The Wild Gene Resources of Wheat. Scientific American, 244; 102-112.

[10.] Kaan, F., Chihab, B., Borries, C., Monneveux, P. ve Branlard, G., 1995. Prebreeding and breeding durum wheat germplasm (*Triticum turgidum* L. var. durum) for quality products. In: Di Fonzo N., Kaan, F., Nachit, M. (eds.). Proceedings of the seminar on “Durum wheat improvement in the Mediterranean region”. CIHEAM/ICARDA/CIMMYT, 22, 159-166. Zaragoza, Spain.

[11.] Kendal E. 2013. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Genotip Çevre İnteraksiyonunun Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. MKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü, S:38, 2013.

[12.] Kılıç H. ve Yağbasanlar, T. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum ssp Durum*) Çeşitlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Genotipxçevre İnteraksiyonları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim Diyarbakır.

[13.] Kılıç, H. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum ssp Durum*) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Ve Kalite Özellikleri İle Stabilitesi Üzerine Araştırmalar Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).

[14.] Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H., 2012. Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum ssp.*) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 15(4).

[15.] Landi, A., 1995. Durum wheat, Semolina and Pasta Quality Characteristics for an Italian Food Company, Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region. ICARDA, CHIEAM and CIMMYT. 11, rue Newton 75116, Paris, No, 22:33-42.

[16.] Manthey F., 2001. Durum Wheat Color. www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum.

[17.] Novara, P., D’ehidio, M.G., Boci, L., Mariani B.M. 1997. Genotype and environment, their effect on some durum wheat quality characteristics. Journal of Genetics and Breeding, 51 (3): 247-252.

[18.] Şehirali, S. ve Özgen M., 1987. Bitki Genetik Kaynakları. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, No: 1020, 294 s, Ankara.

[19.] Taghouti, M., Gaboun, F., Nsarellah, N., Rhrib, R., El-Haila, M., Kamar, M., Abbad -Andaloussi F. and Udupa S. M. 2010. Genotype x Environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments. African Journal of Biotechnology Vol. 9(21), pp. 3054-3062, 24 May, 2010

[20.] Yan W. Kang, M., 2003. GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders, Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida.

[21.] Yan, W. 2001. GGE biplot- A windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types two-way data. Agron J 93: 1111-1118. Yan, W. et Tinker, N. A. 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. Can. J. Plant Sci. 86: 623-645.