

## GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YABANCI ORJİNLI BAZI DURUM BUĞDAY GENOTİPLERİNİN ADAPTASYON KABİLİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Sertaç TEKDAL<sup>1\*</sup>, Enver KENDAL<sup>1</sup>, Hüsnü AKTAŞ<sup>1</sup>, Mehmet KARAMAN<sup>1</sup>, Hasan DOĞAN<sup>1</sup>, Hasan KILIÇ<sup>2</sup>, Halil KARAHAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

<sup>3</sup>Çağıl Köyü, Kızıltepe, Mardin

\*Corresponding author: e-mail: [sertac79@hotmail.com](mailto:sertac79@hotmail.com)

Alınış (Received) : 04 Kasım 2014, Kabul Ediliş (Accepted) : 11 Şubat 2015, Basım (Published) : Ağustos 2015

**Özet:** Güneydoğu Anadolu Bölgesinin iki önemli alt bölgesini temsil eden Diyarbakır ve Kızıltepe lokasyonlarında 2011-2012 yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışma, adaptasyon kabiliyeti ve kalite özellikleri yönünden üstün durum buğday genotiplerini belirlemek ve ıslah programlarında kullanmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)'dan temin edilen 18 hat ile 5 kontrol çeşit (Omrabi5, Younes1, Korifla, Waha, Miki2) ile beraber, bölgede ekilen Zühre çeşidi standart olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre iki lokasyonda ve üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği, ırmık rengi ile SDS değeri incelenmiştir. Yapılan bileşik analize göre, hektolitre ağırlığı dışındaki bütün parametreler açısından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Lokasyonlar arasında tane verimi ve bin tane ağırlığı; genotip x lokasyon etkisinde ise tane verimi, bin tane ağırlığı ve protein oranı bakımından önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Ayrıca özellikler arası ve genotip-özellik ilişkilerini değerlendirmek amacıyla Biplot analizi uygulanmıştır. Bu analiz yöntemiyle, birbirleriyle ilişkili özellikler ve belirli özellikler açısından öne çıkan genotipler görsel olarak gösterilmiştir. İki lokasyon ortalamasına göre verim ve kalite özellikleri ile ilgili umut vadeden genotipler, ıslah programının ileri kademelelerine alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** ICARDA, Durum Buğday, Adaptasyon Kabiliyeti, Verim, Kalite.

### Determination of Adaptation Capabilities of some Durum Wheat Genotypes of Foreign Origin in Southeast Anatolian Region

**Abstract:** This study was performed in growing season of 2011-2012 in Diyarbakır and Kızıltepe, representing two important subregions of Southeast Anatolia Region, in order to identify durum wheat genotypes having superior adaptation capabilities and quality features to be used in breeding programs. The material used in the study included 18 lines and 5 control varieties (Omrabi5, Younes1, Korifla, Waha, Miki2) obtained from ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) and Zühre durum wheat variety cultivated in the region as the standart. The trials were performed as a randomized complete block design experiment with three replications in two locations. Grain yield, thousand kernel weight, hectoliter weight, protein content, semolina color and SDS value were evaluated in the study. The results of the analyses of compound variances revealed significant differences between genotypes in all the parameters except hectoliter weight. Significant differences were found between locations in terms of grain yield and thousand kernel weight and in terms of grain yield, thousand kernel weight and protein content between the genotype x location interaction. A biplot analysis method was performed to evaluate inter-trait and genotype-trait relationships. Traits related to each other and the genotypes featured in terms of particular traits were visually shown by this analysis. Promising genotypes according to the grain yield and quality characteristics based on two location averages were taken to the advanced stages of the breeding program.

**Key words:** ICARDA, Durum Wheat, Adaptability, Yield, Quality.

### Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğdayın gen merkezi olarak kabul edilmektedir. (Harlan 1981; Karagöz ve Zencirci 2005). Sulama alanlarının sürekli artış göstermesi ve buğday için uygun iklim şartlarına sahip olması bakımından bölge, buğday genotiplerinin değerlendirilmesi açısından önemli bir fırsat alanı

olarak düşünülmektedir (Kılıç ve ark. 2011). Uzun yıllar süren ve yorucu emek gerektiren çeşit ıslahında hedefe ulaşma, üzerinde çalışılan karakterlerin genetik yapılarının tahmin edilmesi ve buna bağlı olarak isabetli genotiplerin seçimine bağlıdır (Sade 1997).

Günümüzde durum buğday üretiminin artırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi geliştirilmiş çeşitlere yönelik olarak yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu ıslah çalışmalarında varyasyon tabanının geniş tutulması ve tüm yurt içi/dışı kaynaklardan faydalanılması gerekmektedir (Sözen ve Yağdı 2005, Tekdal ve ark. 2011).

Ülkemizde olduğu gibi bölgemizde de makarnalık buğday üzerine yapılan araştırma faaliyetlerinde materyal temini, ağırlıklı olarak CIMMYT ve ICARDA'dan gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda seçilen genotiplerin potansiyel verimlerinde bir ilerleme kaydedildiği ve bu potansiyelin daha da artırılabilceği bildirilmektedir (Toklu ve ark. 2001).

Bu çalışma ile ICARDA'dan temin edilen 18 hattın Diyarbakır ve Kızıltepe şartlarında ıslah çalışmalarına materyal temin edilmesine esas olmak üzere tane verimi ve bazı kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

### Materyal ve Metod

Araştırmada, ICARDA'dan temin edilen 18 hat ile 5 standart makarnalık buğday çeşidine ek olarak bölgede tescil edilen Zühre standart çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan genotiplerin isim/pedigri ve temin edildikleri yerleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Genotiplerin isim/pedigri ve temin edildikleri yerler

S.No	Genotipler	Temin	S.No	Genotipler	Temin
1	Icajihan1	ICARDA	13	Adnan2	ICARDA
2	Omrabi5 (Std)	ICARDA	14	Mor1F38//Bcrch1/Kund1149/3/ Bicredera1/Miki	ICARDA
3	Icarash2	ICARDA	15	Atlas1	ICARDA
4	Miki-3	ICARDA	16	Waha (Std)	ICARDA
5	Zegrens1	ICARDA	17	IcaJoudy1	ICARDA
6	Geromtel-1/Icasyr1	ICARDA	18	Ammar6	ICARDA
7	Younes1 (Std)	ICARDA	19	IcaKader2	ICARDA
8	Mor1F38//Bcrch1/Kund1149/3/ Bicredera1/Miki	ICARDA	20	Miki2 (Std)	ICARDA
9	Icakenzo1	ICARDA	21	Massine	ICARDA
10	Icakader3	ICARDA	22	Zagharin1	ICARDA
11	Korifla (Std)	ICARDA	23	Berghouata1	ICARDA
12	Icarash1	ICARDA	24	Zühre (Local Std)	GAP UTAEM

Tablo 2'de görüldüğü gibi 2011-2012 yetiştirme sezonunda Diyarbakır 405.1 mm, Kızıltepe ise 238.6 mm yağış almış olup, Diyarbakır lokasyonunda uzun yıllara göre daha düşük yağış alınırken, Kızıltepe

lokasyonunda ise uzun yıllar seviyesinde yağış kaydedilmiştir. Sıcaklıklar ise uzun yıllara göre daha yüksek seyretmiştir.

**Tablo 2.** Lokasyonlara ait sıcaklık değerleri ve yağış miktarı

	Ortalama Sıcaklık (°C)				Yağış (mm)			
	Diyarbakır		Kızıltepe		Diyarbakır		Kızıltepe	
	2011	Uzun	2011	Uzun	2011	Uzun	2011	Uzun
	2012	Yıllar	2012	Yıllar	2012	Yıllar	2012	Yıllar
Eylül	25.0	24.7	26.4	25.0	9.2	4.1	4.2	2.7
Ekim	16.4	17.1	18.1	18.7	11.8	34.7	26.2	23.3
Kasım	6.4	9.0	9.0	12.8	73.0	51.8	33.2	30.2
Aralık	2.3	3.7	6.0	6.0	40.2	71.4	24.5	40.7
Ocak	2.4	1.6	5.4	5.6	78.3	68.0	58.4	40.9
Şubat	1.9	3.6	5.9	6.5	74.4	67.8	39.4	44.4
Mart	5.1	8.6	8.9	13.6	44.0	67.3	36.8	25.5
Nisan	15.2	13.8	18.8	16.1	26.2	68.7	8.2	35.9
Mayıs	19.6	19.2	23.6	22.8	41.0	41.3	7.7	10.8
Haziran	27.7	26.3	31.0	28.1	7.0	7.9	0	0.9
<b>Toplam</b>					<b>405.1</b>	<b>483.0</b>	<b>238.6</b>	<b>231.3</b>

Deneme, 2011-2012 yetiştirme sezonunda Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yağışa dayalı ve Kızıltepe Çağıl köyü çiftçi tarlasında sulu şartlar olmak üzere 2 lokasyonda ve tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme parselleri  $1.2 \times 3.5 = 4.2 \text{ m}^2$  olacak şekilde Kasım ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte dekara 6 kg saf N ile 6 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  ve sapa kalkma döneminde ise 6 kg saf N uygulanmıştır. Kızıltepe lokasyonunda iki sulama yapılmış olup, tüm denemelerde geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile  $1.2 \times 2.5 = 3 \text{ m}^2$  olarak yapılmıştır.

#### İncelenen Özellikler

Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein içeriği, ırmık rengi, ve SDS değeri üzerinden araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 paket programı kullanılarak yapılmış olup, önemli bulunan özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca özellikler arası ve genotip-özellik ilişkilerini değerlendirmek amacıyla Biplot analizi uygulanmıştır. Bu analiz yöntemiyle, birbirleriyle ilişkili özellikler ve

belirli özellikler açısından öne çıkan genotipler görsel olarak gösterilmiştir.

#### **Tartışma ve Sonuç**

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Tablo 3 ve 4'te verilmiştir. Yapılan bileşik analizde; genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksiyonunda %1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

*Tane Verimi (kg/da):* Yapılan bileşik analize göre; genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksiyonunda % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenmiştir. Genotiplerin tane verimi 595-780 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi 14 nolu hattın elde edilirken, en düşük tane verimi 13 nolu hattın elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalaması 694 kg/da iken, hatların ortalaması 688 kg/da olmuştur. Diyarbakır lokasyonu (729 kg/da), Kızıltepe lokasyonundan (650 kg/da) daha yüksek değere sahip olmuştur. Her ne kadar sulama yapılmış olsa bile, yüksek sıcaklıkların sınırlayıcı faktör olduğu Kızıltepe lokasyonunda tane veriminin daha düşük olduğu söylenebilir. Tane verimine ait genotip x lokasyon interaksiyonunun önemli olması da, bu özelliğin çevreden fazlasıyla etkilenmesiyle açıklanabilir (Kılıç ve Yağbasanlar 2010).

**Tablo 3.** Tane verimi, bin tane ve hektolitreye ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Tane Verimi (kg/da)						Bin Tane Ağırlığı (gr)						Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)					
	Genotip x Lokasyon İnteraksiyonu			Ortalama			Genotip x Lokasyon İnteraksiyonu			Ortalama			Genotip x Lokasyon İnteraksiyonu			Ortalama		
	D.Bakır	K.Tepe		D.Bakır	K.Tepe		D.Bakır	K.Tepe		D.Bakır	K.Tepe		D.Bakır	K.Tepe				
1	744	b-j	553	q-s	648	d-f	36.4	e-p	43.3	c	39.9	b-d	81.5	83.0	82.2			
2	854	ab	615	l-s	734	a-c	34.6	g-q	39.9	c-h	37.3	c-ı	82.8	83.5	83.2			
3	716	d-m	729	c-l	722	a-d	33.9	j-q	34.7	g-q	34.3	g-k	81.2	81.7	81.5			
4	746	b-ı	773	b-f	759	ab	34.1	ı-q	39.7	c-ı	36.9	c-j	81.8	83.3	82.6			
5	571	p-s	689	e-o	630	ef	38.6	c-l	41.3	c-e	40.0	c	79.5	79.9	79.7			
6	674	e-p	645	h-s	660	c-f	36.3	e-p	40.3	c-g	38.3	c-g	80.2	81.0	80.6			
7	768	b-g	625	k-s	697	b-e	38.1	c-n	41.3	c-e	39.7	b-e	83.4	84.2	83.8			
8	713	d-m	606	m-s	659	c-f	33.8	j-q	36.2	e-p	35.0	f-k	79.7	81.5	80.6			
9	748	b-ı	660	f-r	704	a-e	34.3	h-q	32.5	n-q	33.4	ı-k	80.7	77.9	79.3			
10	658	g-r	556	q-s	607	f	39.4	c-j	38.7	c-k	39.1	b-e	83.6	80.3	82.0			
11	744	b-j	598	n-s	671	c-f	35.0	g-p	31.3	p-q	33.2	jk	79.6	76.4	78.0			
12	908	a	641	ı-s	775	ab	32.9	l-q	35.3	g-p	34.1	h-k	80.6	80.9	80.8			
13	546	rs	643	ı-s	595	f	29.2	q	33.9	j-q	31.6	k	78.4	81.1	79.7			
14	808	a-d	753	b-ı	780	a	35.9	e-p	35.9	e-p	35.9	c-j	81.6	81.9	81.8			
15	663	f-q	543	s	603	f	31.5	o-q	40.2	c-g	35.9	d-j	81.2	84.8	83.0			
16	631	j-s	627	k-s	629	ef	32.8	m-q	34.3	h-q	33.5	ı-k	80.5	81.1	80.8			
17	688	e-o	643	ı-s	665	c-f	34.6	g-q	42.4	cd	38.5	c-f	78.2	79.5	78.9			
18	623	k-s	726	c-l	674	c-f	35.9	e-p	32.9	l-q	34.4	g-k	81.1	79.8	80.5			
19	810	a-d	584	o-s	697	b-e	33.7	k-q	38.5	c-l	36.1	c-j	78.6	80.5	79.5			
20	759	b-h	666	e-q	712	a-d	37.1	d-o	35.4	f-p	36.3	c-j	83.8	82.3	83.0			
21	837	a-c	606	m-s	721	a-d	35.0	g-p	41.1	c-f	38.1	c-h	81.8	83.0	82.4			
22	742	b-j	707	d-n	724	a-d	39.9	c-h	48.6	ab	44.3	a	80.8	82.8	81.8			
23	777	b-e	735	c-k	756	ab	33.2	k-q	38.2	c-m	35.7	e-j	80.0	82.2	81.1			
24	760	b-g	679	e-p	719	a-d	34.8	g-q	51.0	a	42.9	ab	82.2	82.5	82.4			
Lok.	729	a	650	b	<b>689</b>		35.0	b	38.8	a	<b>36.9</b>		81.1	81.5	<b>81.3</b>			
DK (%)			<b>10.2</b>						<b>6.7</b>						<b>3.8</b>			

*Bin Tane Ağırlığı (gr):* Genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon etkileşiminde % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenmiştir. Bin tane ağırlığı 31.6 – 44.3 gr arasında değişim göstermiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 22 nolu, en düşük bin tane ağırlığı 13 nolu hattın elde edilmiştir. Standart çeşitlerin ortalaması 37.1 gr iken, hat ortalaması 36.7 gr olmuştur. Kızıltepe lokasyonu (38.8 gr), Diyarbakır lokasyonundan (35.0 gr) daha yüksek değere sahip olmuştur. İhtiyacın olduğu dönemlerde sulama yapılmasının bu farkın oluşmasına neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda sulu şartlarda genellikle daha yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiştir (El-Haremeim ve ark. 1996). Bin tane ağırlığına ait genotip x lokasyon etkileşiminin önemli görülmesi de bin tane ağırlığının çevre faktörlerinden etkilendiğini göstermektedir.

*Hektolitre Ağırlığı (kg/hl):* Yapılan bileşik analizde varyasyon kaynakları açısından önemlilik tespit edilememiştir. Bununla birlikte hektolitre ağırlığı 78.0 – 83.8 arasında değişim göstermiştir. Standartların ortalaması 81.9 kg/hl iken, hatların ortalaması 81.0 kg/hl olmuştur. Farkın çıkmaması, bu özelliğin çevreden az etkilenmesi yanında genotiplerin benzer kaynaktan temin edilmesi ve verim denemeleri safhasına kadar hektolitre ağırlığı yönünden yüksek değerlere sahip genotiplerin seçilmiş olması gibi

sebeplerle izah edilebilir. Yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının genetik yapıya bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Genç ve ark. 1993). Kılıç ve Yağbasanlar (2003), hektolitre ağırlığı varyans bileşenleri metoduna göre genotip x çevre etkileşimi ve kalıtım derecelerinin tespit edildiğini, hektolitre ağırlığı için kalıtım derecesinin orta seviyede olduğunu bildirmişlerdir.

*Protein İçeriği (%):* Yapılan bileşik analize göre; genotip ve genotip x lokasyon etkileşimi % 1 düzeyinde önemli görülürken, lokasyonlar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Protein içeriği % 14.5-% 17.3 arasında değişim göstermiştir. En yüksek protein içeriği Waha standart çeşidinden, en düşük protein içeriği ise 13 nolu hattın elde edilmiştir. Standartların ortalaması % 16.0 iken, hatların ortalaması % 15.5 olmuştur. Kızıltepe lokasyonunun daha kurak ve sıcak olması sebebiyle protein içeriğinin yüksek olması beklenen bir durumdur. Ancak yapılan sulama sebebiyle bu durum gerçekleşmemiş ve lokasyonlar arasında önemli farklılık görülmemiştir. Protein içeriğine ait genotip x lokasyon etkileşimi önemli görülmüştür. Nitekim protein içeriği çevreden önemli seviyede etkilenen bir parametredir. Nitekim Nachit ve ark. (1993), hem sulanır hem de yağışlı şartlarda protein oranının çevreden daha çok etkilendiğini bildirmişlerdir.

**Table 4.** Protein içeriği, ırmik rengi ve SDS değerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Protein İçeriği (%)				İrmik rengi (b değeri)				SDS (ml)			
	Genotip x Lokasyon		Ortalama	Genotip x Lokasyon	Genotip x Lokasyon		Ortalama	Genotip x Lokasyon		Ortalama		
	İnteraksiyonu				İnteraksiyonu			İnteraksiyonu				
	D.Bakır	K.Tepe		D.Bakır	K.Tepe		D.Bakır	K.Tepe				
1	15.3	h-p	15.2	e-g	21.6	20.5	21.1	f-j	17.3	17.7	17.5	a-c
2	15.8	d-m	15.6	f-m	23.2	23.7	23.5	bc	15.7	14.7	15.2	c-g
3	15.6	f-m	14.8	k-p	20.6	22.7	21.6	e-h	14.0	12.7	13.3	g
4	14.7	m-p	14.4	n-p	20.6	21.3	21.0	h-k	19.0	17.3	18.2	ab
5	16.3	b-h	15.2	h-p	22.9	23.3	23.1	cd	16.0	14.7	15.3	c-f
6	16.0	d-k	15.2	h-p	21.3	21.9	21.6	f-ı	14.3	13.0	13.7	e-g
7	17.2	a-c	16.0	c-j	23.0	24.0	23.5	bc	16.3	15.3	15.8	b-e
8	16.9	a-e	15.9	d-l	20.1	20.5	20.3	jk	16.0	13.3	14.7	e-g
9	15.7	e-m	15.2	h-p	23.0	24.1	23.6	bc	16.0	15.3	15.7	c-f
10	15.5	g-n	16.5	a-g	21.3	21.1	21.2	f-j	17.0	18.0	17.5	a-c
11	14.3	p	16.1	b-ı	23.1	23.3	23.2	b-d	17.0	19.3	18.2	ab
12	15.4	g-p	15.4	g	22.1	21.3	21.7	e-h	16.7	14.0	15.3	c-f
13	14.7	l-p	14.3	op	22.1	23.4	22.8	c-e	11.3	9.0	10.2	h
14	15.6	g-n	14.8	j-p	20.1	19.6	19.8	k	13.7	12.0	12.8	g
15	16.8	a-f	15.6	f-m	23.0	21.5	22.2	d-f	16.0	18.3	17.2	a-d
16	17.6	a	17.0	a-d	24.4	24.3	24.4	b	13.7	13.3	13.5	e-g
17	17.3	ab	15.9	d-l	27.9	27.4	27.7	a	14.0	13.3	13.7	e-g
18	15.0	ı-p	15.5	g-o	23.0	23.2	23.1	cd	9.3	8.3	8.8	h
19	15.5	g-n	15.3	h-p	21.9	20.8	21.3	f-j	14.7	14.3	14.5	e-g
20	14.7	l-p	15.6	f-m	20.7	20.1	20.4	ı-k	18.7	20.3	19.5	a
21	15.2	h-p	15.3	g	21.8	22.3	22.0	d-h	16.3	18.0	17.2	a-d
22	15.8	d-m	15.5	g-n	23.3	23.0	23.1	cd	15.3	14.3	14.8	d-g
23	16.0	d-k	14.7	l-p	22.7	21.7	22.2	d-g	15.7	14.0	14.8	d-g
24	16.4	b-h	15.3	g	22.0	20.0	21.0	g-k	18.3	12.7	15.5	c-f
Lok.	15.8	15.4	15.6		22.3	22.3	22.3		15.5	14.7	15.1	
DK (%)		4.8				4.6				9.5		

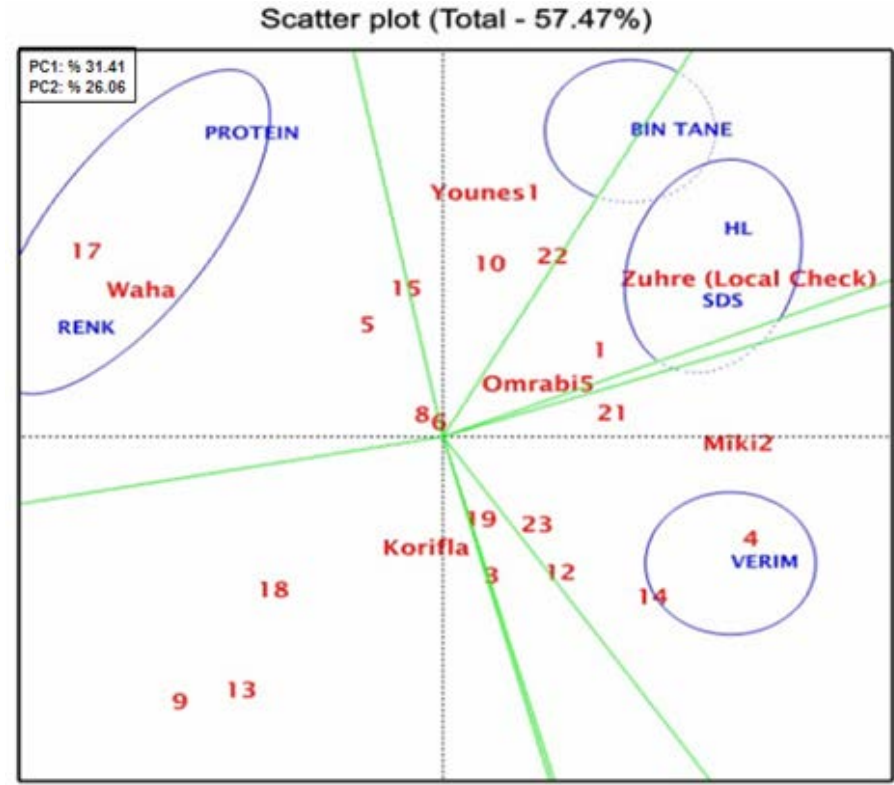
**İrmik Rengi (b değeri):** Yapılan bileşik analiz sonucunda; genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, lokasyonlar ve genotip x lokasyon etkisi önemsiz görülmüştür. İrmik rengi 19.8 – 27.7 arasında değişim göstermiştir. En yüksek irmik rengi 17 nolu hattın elde edilirken, en düşük 14 nolu hattın elde edilmiştir. Standartların ortalaması 22.7 iken, hatların ortalaması 22.2 olmuştur. Lokasyonlar arası fark ve genotip x lokasyon etkisinin önemsiz olması, irmik renginin yüksek kalıtım derecesine sahip olması ve çevreden az etkilenmesi ile izah edilebilir. Nitekim Manthey (2001), sarı renk değeri için genotip etkisinin % 86.6 olduğunu, b değerine genotip etkisinin üstünlük gösterdiğini ve renk değerinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini bildirmektedir.

**SDS (ml):** Yapılan bileşik analizde; genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, lokasyonlar ve genotip x lokasyon etkisi önemsiz görülmüştür. SDS değeri 8.8 – 19.5 ml arasında değişim göstermiştir. En yüksek SDS değeri Miki2 standart çeşidinden elde edilirken, en düşük SDS değeri 18 bolu hattın elde edilmiştir. Standartların ortalaması 16.3 ml iken, hatların ortalaması 14.7 ml olmuştur. Lokasyonlar arası farkın ve genotip x lokasyon etkisinin önemsiz görülmesi, bu özellik üzerinde genotip etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Peterson ve ark. (1992) ile Nachit ve ark. (1993) da, sedimentasyon değerinin daha çok genotipten etkilenen bir özellik olduğunu belirtirken,

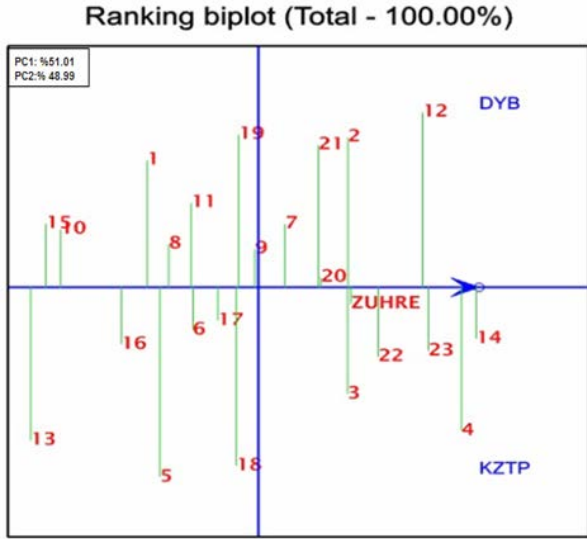
SDS değeri açısından yapılan çalışmalarda düşük seviyeden yüksek seviyelere kadar bir kalıtım derecesine sahip olduğu ifade edilmektedir (Kılıç ve Yağbasanlar, 2010).

#### Biplot Analizi

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). Bu amaçla oluşturulan genotip/özellik ve özellikler arası ilişkiyi gösteren Biplot grafiği Şekil 1'de ve genotip/çevre ilişkisini gösteren grafik Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 1'de görüldüğü üzere, değerlendirilen özellikler açısından hangi genotiplerin öne çıktığı, hangilerinin birbiri ile olumlu veya olumsuz ilişkide olduğu görülmektedir. Birbiri ile pozitif ilişkide olan özellikler bir bölgede toplanmıştır. Ayrıca genotip/çevre ilişkisini gösteren Şekil 2 grafiğinde de, kimi genotipler Diyarbakır lokasyonunda, kimileri Kızıltepe lokasyonunda daha iyi performans göstermişlerdir. Ok istikametinde önde olan genotipler yüksek verim, eksene yakın olan genotipler ise stabil özelliğiyle ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla en önde yer alan 14 nolu hattın verim açısından en yüksek değere, aynı zamanda eksene de yakın olarak stabil bir özelliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Lokal standart çeşit olarak kullanılan Zühre çeşidinin ortalamasının üzerinde bir verime çok stabil bir özelliğe sahip olduğu görülmektedir. Tüm standartları verim açısından geçen ve stabil özelliğe sahip olan hatların da mevcut olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 1. Genotip/özellik ilişkisini gösteren biplot grafiği



**Şekil 2.** Genotip/çevre ilişkisini gösteren biplot grafiği

Diyarbakır ve Kızıltepe koşullarında 2011-2012 yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışma sonucunda, gerek verim ve gerekse de bazı kalite özellikleri açısından ümitvar olan hatlar, ıslah programında değerlendirilmek üzere ileri kademelere alınmıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde makarnalık buğday potansiyelinin kalite ve verime dönüştürülmesi için yeni çeşitlerin yaygınlaştırılmasına yönelik yapılan bu araştırma ile yurt dışından temin edilen hatların genel olarak bölgeye iyi uyum sağladığı görülmüştür. Dolayısıyla, ıslah çalışmalarında yurt dışı kaynaklı materyalin önemli katkılar sağladığı anlaşılmaktadır.

#### Kaynaklar

1. Akçura, M. & Topal, A. 2009. İç Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday Populasyonlarından Seçilen Saf Hatların Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Yönünden Bazı Tescilli Çeşitlerle Karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 59-69.
2. 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.
3. Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. & Kılınç, M. 1993. Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarında adaptasyonu üzerine araştırmalar. Makarnalık buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım -3 Aralık 1993, Ankara, 261-274.
4. Harlan, J.R. 1981. The early history of wheat: earliest traces to the sack of Rome. In: Evans L.T. and Peacock W.J. (eds.), Wheat Science -Today and Tomorrow. Cambridge Press, 1-19.
5. Karagöz, A. & Zencirci, N. 2005. Variation in wheat (*Triticum* spp.) landraces from different altitudes of three regions of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52: 775-785.
6. Kılıç H., Aktaş, H., Kendal, E., Tekdal, S. & Akçura, M. 2011. İleri Kademe Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*

L.) Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Yönünden İncelenmesi, 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa.

7. Kılıç, H. & Yağbasanlar, T. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin genotip x çevre interaksyonları üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
8. Kılıç, H. & Yağbasanlar, T. 2010. Genotype x Environment Interaction and Phenotypic Stability Analysis for Grain Yield and Some Quality Traits of Durum Wheat in the South-Eastern Anatolia Region. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38 (3): 253-258.
9. 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): 18-25.
10. Manthey, F. 2001. Durum Wheat Color, [www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum](http://www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum).
11. Nachit, M.M., Baum, M., Impiglia, A. & Ketata, H. 1993. Studies on Some Grain Quality Traits in Durum Wheat Grown in Mediterranean Environments. Proceedings International Symposium Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, 181-187.
12. Peterson, C.J., Graybosch, R.A., Baenziger, P.S. & Grombacher, A.W. 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard winter wheat. *Crop Science*, 32: 98-103.
13. Sade, B. 1997. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır) Selçuk Üniversitesi Yayınları No:135 Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya, No: 31, 114 s.
14. Sözen, E. & Yağdı, K. 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 69-81.
15. Tekdal, S., Kılıç, H., Kendal, E., Altıkat, A., Aktaş, H. & Karaman, M. 2011. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yabancı Orijinli Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Adaptasyonlarının Belirlenmesi, Uluslararası Kat. 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi, Eskişehir.
16. Toklu, F., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. & Yıldırım, M. 2001. Çukurova koşullarında son 21 yıllık dönemde yetiştirilen ticari ekmeklik buğday çeşitleri ve seleksiyon hatlarında verim potansiyelindeki değişimin belirlenmesi üzerine bir araştırma. 4.Tarla Bit. Kon. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 53-59.
17. Yan, W. & Kang, M. 2003. GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders, Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida, 288 s.