



# IJANS

International Journal of Agricultural and Natural Sciences

Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi

E-ISSN:2651-3617 1(3): 194-200, 2018

## Makarnalık Buğdayda Çeşit, Hat ve Yerel Genotiplerin Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması

Sertaç TEKDAL<sup>1\*</sup> Hasan KILIÇ<sup>2</sup> Belgizar ÇAM<sup>1</sup>

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

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

\*Sorumlu Yazar

E-mail:sertac79@hotmail.com

### Özet

Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğdayın gen merkezi olarak sayılmakta ve genetik kaynaklar açısından büyük önem arz etmektedir. Bu anlamda makarnalık buğdayların yerel popülasyonları bazı üstün özelliklere sahip olup, son dönemlerde birçok ıslah programında kullanılan ve hala önemini koruyan önemli genetik kaynaklardır. Bu çalışmada, 10 tescilli çeşit, 10 kademe hat ve 10 yerel popülasyon olmak üzere toplam 30 genotip tane verimi, camsılık oranı, hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein içeriği ve ırmık rengi açısından değerlendirilmiştir. Araştırma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olmak üzere Diyarbakır ve Kızıltepe lokasyonlarında yürütülmüştür. Araştırma sonucunda; en yüksek tane verimi, ırmık rengi ve mSDS değeri hatlardan, en yüksek hektolitreye ve bin tane ağırlığı ile en düşük kül oranı çeşitlerden ve en yüksek protein ile camsılık oranı ise yerel popülasyonlardan elde edilmiştir. Sonuç olarak yerel popülasyonların ıslah programlarında kalite açısından önemli genetik kaynaklar olduğu anlaşılmaktadır.

**Anahtar Kelime:** Durum buğday, Genetik kaynak, Yerel popülasyon

## Comparing of Varieties, Lines and Landraces Genotypes in Terms of Yield and Quality in Durum Wheat

### Abstract

The Southeastern Anatolia Region is considered as the genetic center of wheat and is of great importance in terms of genetic resources. In this sense, landraces of durum wheat have some superior characteristics and are important genetic resources that have been used in many breeding programs lately and still maintain its importance. In this study, including 10 varieties, 10 lines and 10 landraces total 30 durum wheat genotypes evaluated in terms of grain yield, vitreousness rate, test weight, thousand kernel weight, protein content and semolina colour. The research was performed according to Randomized Blocks Trial Design with 2 replications in the Diyarbakır and Kızıltepe locations in the 2011-2012 growing season. At the result of the study, it have been obtained that the highest value of grain yield and semolina color and mSDS from lines; the highest value of test and thousand kernel weight and the lowest value of ash from varieties; the highest value of protein and vitreousness from landraces. Consequently durum wheat landraces are very important germplasm for quality in the breeding programme.

**Keywords:** Durum wheat, Genetic resource, 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 [1]. Zira yerel popülasyonlar ve yabani akrabalarda yeni genlerin saptanarak melezlemelerle modern buğday çeşitlerine aktarılması genetik tabandaki daralmayı azaltabilecek uygulamalardan biridir [2].

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 [3].

Çeşitliliğin ve verimin artırılmasına yönelik ıslah çalışmalarında, genetik varyasyon bakımından zengin yerel çeşitlerden yaygın olarak faydalanılmalıdır [4, 5]. 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 [5].

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 [6,7].

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 [8]. Biplot analizi ile genotiplerin çok sayıda özellik ve çevrede iki yönlü veri analizi yapılabilmektedir [9].

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

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2011–2012 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında yağışa dayalı ve Mardin İli Kızıltepe İlçesi Çağıl köyü çiftçi tarlalarında sulu şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak 10 adet tescilli çeşit, 10 adet yerel popülasyon ve 10 adet ileri kademe hat olmak üzere toplam 30 genotip kullanılmıştır. Genotip bilgileri Çizelge 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. Kızıltepe lokasyonu da benzer şekilde 2011-2012 yetiştirme sezonunda uzun yıllar yağış ortalaması olan 305 mm'nin gerisinde kalarak 238 mm yağış almıştır (Çizelge 2).

Her iki lokasyonda da yağışların düzensiz olduğu, Diyarbakır'da özellikle sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde 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. Çizelge 3'te de deneme alanının toprak özellikleri verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Genotipler

Hat No	Genotipler
1	Aydın-93
2	Ceylan-95
3	Dicle-74
4	Diyarbakır-81
5	Fırat-93
6	Harran 95
7	Sarıçanak-98
8	Svevo
9	Zenit
10	Hasanbey
11	Bağacak
12	Menceki
13	İskenderi
14	Minaret
15	Karakılcık
16	Siverek
17	Kurtalan
18	Sırnak
19	Selçuklu
20	Sıraslan
21	SABİL/3/AUK/GUIL//GREEN/4/AUK/GUIL//GREEN
22	AJAIA 12/F3LOCAL(CELETHIO.135.85)//...
23	D86135/AC089//PORR0N 1/4/3/SNITAN
24	USDA595/3/B67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/...
25	SOMAT 4/I CDSS01B00481S
26	PLATA 6/G CDSS02Y00369S
27	Icaihan1 ICD01-0251-T-4AP-TR-1AP-0AP-0S
28	SILVER 3/RISSA//SOOTY 9/RASCON 37
29	GAUNT-10/SNITAN
30	SHAG-23/LAPDY-25

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

	Yağış Miktarı (mm)				Ortalama Sıcaklık (oC)			
	Diyarbakır		Kızıltepe		Diyarbakır		Kızıltepe	
	2011	Uzun	2011	Uzun	2011	Uzun	2011	Uzun
	2012	Yıllar	2012	Yıllar	2012	Yıllar	2012	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	<b>405.1</b>	<b>483.0</b>	<b>238.6</b>	<b>305.6</b>				

Çizelge 3. Deneme alanlarına ait toprak özellikleri

Lokasyon	Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	PH	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Fosfor (kg/da)	Organik Madde (%)	Su ile Doymuluk (%)
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

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 2 tekrarlamalı olarak ve parsel alanı ekimde 3.6 m<sup>2</sup> (1.2m x 3m ), hasatta 2.4 m<sup>2</sup> (1.2m x 2m ) olacak şekilde kurulmuştur. Ekim, 6 sıralı parsel mibzeri ile 500 adet m<sup>2</sup><sup>-1</sup> tohum normunda yapılmıştır. Denemelerde toprak analizine göre ekimle birlikte tabanda saf madde üzerinden 6 kg da<sup>-1</sup> N + 8 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sapa kalkma döneminde ise saf madde üzerinden 6 kg da<sup>-1</sup> N üst gübre olarak kullanılmıştır.

Araştırmada tane verimi ile birlikte, camsılık oranı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı ve 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) yöntemine göre yapılmıştır. 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 görülürken; lokasyonlar arasında tane verimi ve mSDS önemsiz, diğer parametreler %1 ve %5'e göre önemli bulunmuştur. Genotip x lokasyon interaksyonu açısından ise sadece irmik rengi önemsiz bulunurken, diğer özellikler arasında önemli farklılık belirlenmiştir. İncelenen özellikler açısından genotiplerden elde edilen ortalama değerler, gruplandırılmalar ve diğer varyasyon kaynakları Çizelge 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

### Tane Verimi

Yapılan varyans analizinde genotipler arasında önemli farklılık bulunmazken, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Tane verimi 487.8 - 867.7 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim gösterirken, en yüksek tane verimi Fırat-93 çeşidinden, en düşük tane verimi ise Şırnak 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.

### Camsılık Oranı

Yapılan varyans analizinde genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksyonu %1 ve %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Camsılık oranı % 76.3 – % 99.8 arasında değişim gösterirken, en yüksek camsılık oranı Fırat-93, Selçuklu ve 30 nolu genotipten, en düşük camsılık oranı ise Ceylan-95 nolu hattın elde edilmiştir. Diyarbakır lokasyonu (% 99.0), Kızıltepe lokasyonundan (% 86.0) daha yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 4). Bu durum Kızıltepe'de yapılan sulama ve çevrenin farklı olması ile ilişkilendirilebilir.

Kalıtım derecesi düşük/orta [10] ve çevreden önemli oranda etkilenen bu özellik için genotip x lokasyon interaksyonunun önemli çıkması beklenen bir durum olarak düşünülebilir. Nitekim [11], durum buğdaylarda camsılığın stabil bir parametre olmadığını; [12], camsılığın genotipten ziyade çevreden daha çok etkilendiğini; [13], camsılık oranı açısından çevresel faktörlerin daha önemli olduğunu bildirmektedirler [14]. Ayrıca [15], camsılık oranının çeşit özelliği, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değiştiğini; [16] da, protein oranı ve camsılık gibi

özelliklerin yetiştirme teknikleri ve iklim şartları tarafından etkilendiklerini ifade etmektedirler.

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

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

Genotip	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )			Camsılık Oranı (%)		
	DYB	KZT	ORT.	DYB	KZT	ORT.
1	839.0	814.0	826.5	99.6	96.3	97.9
2	554.4	630.4	592.4	99.8	52.9	76.3
3	630.4	781.0	705.7	97.4	72.4	84.9
4	488.8	801.0	644.9	99.4	82.3	90.8
5	800.0	935.4	867.7	99.9	99.6	99.8
6	739.2	576.8	658.0	95.9	79.4	87.6
7	816.4	851.8	834.1	99.3	81.6	90.4
8	752.8	805.8	779.3	99.5	98.0	98.8
9	757.4	653.8	705.6	99.9	98.0	98.9
10	853.8	797.4	825.6	99.5	99.3	99.4
11	627.2	539.0	583.1	99.5	99.6	99.6
12	554.2	501.0	527.6	99.0	98.4	98.7
13	573.8	670.4	622.1	98.4	94.4	96.4
14	610.4	675.0	642.7	99.6	86.9	93.3
15	514.0	553.4	533.7	99.1	93.4	96.3
16	541.8	722.8	632.3	99.1	72.9	86.0
17	456.0	755.0	605.5	99.1	68.8	83.9
18	523.6	452.0	487.8	99.0	99.9	99.4
19	468.0	681.6	574.8	99.6	100.0	99.8
20	684.8	855.2	770.0	99.5	88.8	94.1
21	766.8	802.6	784.7	99.8	91.6	95.7
22	809.6	788.8	799.2	99.8	99.5	99.6
23	776.0	701.8	738.9	99.3	64.5	81.9
24	693.2	613.0	653.1	99.6	67.6	83.6
25	743.0	623.8	683.4	99.5	77.5	88.5
26	679.6	682.4	681.0	99.5	89.3	94.4
27	636.8	796.6	716.7	99.4	61.3	80.3
28	824.4	886.4	855.4	98.9	85.0	91.9
29	757.0	836.4	796.7	99.0	83.3	91.1
30	799.0	848.0	823.5	99.5	100.0	99.8
<b>Lok.</b>	675.5	721.1	698.3	99.2	86.1	92.7
<b>DK (%)</b>	13.1		8.2			
<b>AÖF</b>	Lokasyon ÖD		Lokasyon 13.5 *			
	Genotip 130.3 **		Genotip 10.8 **			
	Gen x Lok. 184.3 *		Gen x Lok. 15.2 **			

DYB:Diyarbakır, KZT: Kızıltepe

### Hektolitre Ağırlığı

Yapılan varyans analizinde; tüm varyasyon kaynakları % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı 74.1 – 85.4 kg hl<sup>-1</sup> arasında değişim gösterirken, en yüksek hektolitre ağırlığı Sarıçanak-98 çeşidinden, en düşük hektolitre ağırlığı ise Selçuklu yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Kızıltepe lokasyonu (83.7 kg hl<sup>-1</sup>), Diyarbakır lokasyonundan (81.2 kg hl<sup>-1</sup>) daha yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 5). Söz konusu lokasyonda ihtiyaç duyulan zamanda sulamanın yapılmış olması, hektolitre ağırlığının Diyarbakır'a göre daha yüksek çıkmasını sağlamıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde durum buğdayın yetiştirildiği alt bölgelerde takviye sulama, hektolitre ağırlığı üzerinde etkili olmakta ve hektolitre ağırlığını arttırmakta; nisbi nemin düşmesi, sıcaklık stresinin oluşması, yağış düzensizliği ve yetersizliği ise hektolitre ağırlığını düşürmektedir. [17], hektolitre 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; tüm varyasyon kaynakları % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı 29.4 – 48.2 gr arasında değişim gösterirken, en yüksek bin tane ağırlığı Fırat-93 çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise Selçuklu yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Kızıltepe lokasyonu (46.0 gr), Diyarbakır lokasyonundan (34.5 gr) daha yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 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 çalışmalarda sulu şartlarda genellikle daha yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiştir [12, 14], aynı bölgede yaptığı çalışmada genotipin çevresel faktörlerden daha etkili olduğunu bildirmektedir.

**Çizelge 5.** Hektolitre ve Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Genotip	HL Ağırlığı (kg hl <sup>-1</sup> )			Bin Tane Ağırlığı (g)			
	DYB	KZT	ORT.	DYB	KZT	ORT.	
Çeşitler	1	84.1	85.8	84.9	31.8	44.5	38.1
	2	81.4	84.7	83.1	36.0	53.0	44.5
	3	82.3	84.2	83.2	38.4	47.8	43.1
	4	80.3	83.3	81.8	33.8	48.9	41.3
	5	83.8	84.6	84.2	44.3	52.1	48.2
	6	81.7	83.5	82.6	40.3	54.1	47.2
	7	84.6	86.2	85.4	34.0	44.3	39.1
	8	83.3	83.9	83.6	41.1	49.0	45.1
	9	83.0	83.1	83.0	35.0	44.3	39.6
	10	83.3	85.4	84.3	33.9	43.6	38.8
Yerel Pop.	11	79.9	79.6	79.7	39.9	44.9	42.4
	12	81.6	80.8	81.2	43.6	48.4	46.0
	13	78.8	79.7	79.2	36.1	45.1	40.6
	14	84.1	84.4	84.2	37.6	45.1	41.4
	15	79.7	83.7	81.7	37.9	50.8	44.3
	16	81.0	84.3	82.6	29.1	51.6	40.3
	17	79.7	84.6	82.1	33.8	51.0	42.4
	18	80.4	80.2	80.3	40.1	39.5	39.8
	19	70.5	77.8	74.1	23.9	35.0	29.4
	20	79.4	83.2	81.3	35.9	45.1	40.5
Hatlar	21	81.5	85.0	83.2	27.5	41.6	34.6
	22	78.0	81.5	79.7	29.3	39.4	34.3
	23	81.7	86.4	84.0	27.0	42.8	34.9
	24	79.1	84.7	81.9	28.6	46.5	37.6
	25	81.6	85.3	83.5	29.5	39.6	34.6
	26	81.6	85.1	83.3	34.5	45.3	39.9
	27	82.0	85.3	83.6	33.1	50.6	41.9
	28	82.4	84.7	83.6	32.9	43.3	38.1
	29	83.0	85.2	84.1	31.8	46.5	39.1
	30	83.7	84.6	84.1	34.6	45.3	39.9
<b>Lok.</b>	81.2	83.7	82.5	34.5	46.0	40.3	
<b>DK (%)</b>	1.3			6.2			
<b>AÖF</b>	Lokasyon	0.9 **	Lokasyon	2.6 **			
	Genotip	1.5 **	Genotip	3.6 **			
	Gen x Lok.	2.1 **	Gen x Lok.	4.9 **			

DYB:Diyarbakır, KZT: Kızıltepe

### Protein Oranı

Yapılan varyans analizinde; tüm varyasyon kaynakları %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Protein oranı % 13.3 – % 16.4 arasında değişim gösterirken, en yüksek protein oranı Şırnak ve Selçuklu yerel popülasyonlarından, en düşük protein oranı ise Harran-95 çeşidinden elde edilmiştir. Diyarbakır lokasyonu (% 16.0) Kızıltepe lokasyonundan (% 13.2) daha yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 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 [18].

**Çizelge 6.** Protein Oranı ve İrmik Rengine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Genotip	Protein Oranı (%)			İrmik Rengi (b değeri)			
	DYB	KZT	ORT.	DYB	KZT	ORT.	
Çeşitler	1	16.3	14.2	15.2	24.5	24.0	24.2
	2	15.4	11.7	13.5	21.2	18.1	19.7
	3	14.2	12.8	13.5	21.0	20.7	20.9
	4	15.6	13.1	14.3	22.5	21.1	21.8
	5	16.3	15.4	15.8	24.5	23.3	23.9
	6	14.0	12.7	13.3	25.1	23.9	24.5
	7	15.6	11.9	13.7	24.4	22.6	23.5
	8	16.9	14.7	15.8	27.9	28.0	28.0
	9	15.8	13.7	14.7	28.8	28.0	28.4
	10	15.9	13.3	14.6	27.5	24.7	26.1
Yerel Pop.	11	15.9	15.1	15.5	24.4	22.8	23.6
	12	16.3	14.5	15.4	25.8	22.9	24.4
	13	16.6	14.2	15.4	22.1	21.1	21.6
	14	15.7	14.7	15.2	28.0	25.7	26.8
	15	18.2	13.0	15.6	24.7	21.6	23.2
	16	15.2	12.1	13.6	22.8	20.4	21.6
	17	16.1	11.6	13.8	22.2	19.3	20.8
	18	16.5	16.3	16.4	23.0	21.2	22.1
	19	18.8	14.0	16.4	25.1	24.4	24.7
	20	16.4	12.9	14.6	24.7	21.9	23.3
Hatlar	21	15.9	12.9	14.4	26.1	23.2	24.7
	22	16.4	13.8	15.1	25.2	22.6	23.9
	23	16.5	11.4	14.0	27.5	22.7	25.1
	24	16.4	12.1	14.3	25.3	24.4	24.9
	25	15.9	11.8	13.8	26.6	25.3	26.0
	26	16.6	12.9	14.7	25.7	21.6	23.6
	27	15.4	11.4	13.4	21.9	20.2	21.1
	28	14.8	12.5	13.7	25.5	24.3	24.9
	29	15.0	12.1	13.5	24.6	21.0	22.8
	30	16.1	14.7	15.4	26.4	25.0	25.7
<b>Lok.</b>	16.0	13.2	14.6	24.8	22.8	23.8	
<b>DK (%)</b>	6.3			4.6			
<b>AÖF</b>	Lokasyon	0.4 **		Lokasyon	0.4 **		
	Genotip	1.3 **		Genotip	1.6 **		
	Gen x Lok.	1.8 **		Gen x Lok.	ÖD		

DYB:Diyarbakır, KZT: Kızıltepe

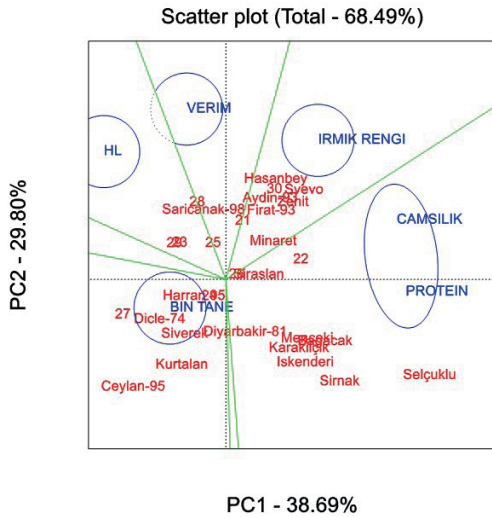
### İrmik Rengi

Yapılan varyans analizinde; genotip ve lokasyon % 1 ve % 5 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x lokasyon etkisi önemsiz bulunmuştur. İrmik rengi 19.7 – 28.4 arasında değişim gösterirken, en yüksek irmik rengi Zenit çeşidinden, en düşük irmik rengi ise Ceylan-95 çeşidinden elde edilmiştir. Diyarbakır lokasyonu (24.8) Kızıltepe lokasyonundan (22.8) daha yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 6). Bu durum da yapılan sulamaya bağlı olarak gerçekleşmiş olabilir. Nitekim [19], renk değerinin genotipik bir özellik olsa da çevreden de biraz etkilendiğini bildirirken, [20] de, sulamanın renk değerini düşürdüğünü belirtmektedirler.

Yüksek kalıtım derecesine sahip olan ve çevreden az etkilenen bu özellik için genotip x lokasyon etkisi önemsiz çıkmıştır. Nitekim [21], 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 açıdan 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 [22, 23, 24]. Ana bileşenler PC-1 ve PC-2 değerlerinden oluşan biplot grafikleri Şekil 1 ve 2’de verilmiştir.

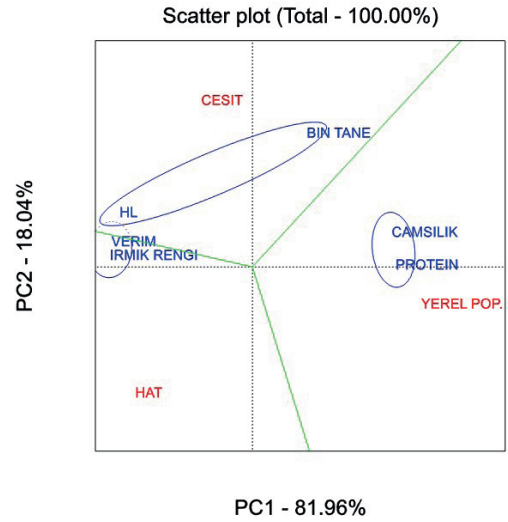


Şekil 1. Özellikler arası ilişkiyi gösteren biplot grafiği

Şekil 1’de görüldüğü gibi, camsılık ve protein oranı aynı grupta yer alırken, tane verimi ve hektolitreye ağırlığı ayrı gruplarda yer alsa da kesik çizgilerle aralarında bir yakınlaşma yani ilişki olduğu görülmektedir. Bin tane ağırlığı ile irmik rengi ise ayrı ayrı gruplarda yer almıştır. Bu sonuçlarla anlaşılmaktadır ki, protein ile camsılık oranı arasında; tane verimi ile hektolitreye ağırlığı arasında bir

paralellik söz konusudur.

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



Şekil 2. Grup x özellik ilişkisini gösteren biplot grafiği

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Tane verimi ve bazı kalite özellikleri yönünden yapılan değerlendirmeler sonucunda, yerel popülasyonların protein ve camsılık oranı açısından önemli potansiyele sahip oldukları görülmüştür. Son dönemde protein oranının TMO alımlarında da önemli bir kriter olması nedeniyle yapılan ıslah programları kapsamında yerel popülasyonlar melezlemelerde kullanılmak üzere melez bahçesine alınmıştır.

### Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleşmesine 1110246 nolu proje kapsamında destek sağlayan TÜBİTAK’a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- [1] Ateş Sönmezoglu, Ö., 2006. Mikrosatelit DNA belirleyicileri kullanılarak yerel makarnalık buğday çeşitlerinin tanımlanması (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat.
- [2] Feldman, M., Sears, E.R., 1981. The Wild Gene Resources of Wheat. Scientific American, 244; 102-112.
- [3] Allard, R.W. ve Bradshaw, A.D., 1964. Implications of Genotype-Environment Interaction in Applied Plant Breeding. Crop Science, 4; 503-508.
- [4] Şehirali, S. ve Özgen M., 1987. Bitki Genetik Kaynakları. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, No: 1020, 294 s, Ankara.
- [5] Eserkaya Güleç, T., 2010. Yerel makarnalık buğday çeşitlerinin makarna kalitesini etkileyen gliadin genleri bakımından moleküler ve biyokimyasal analizleri (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

[6] Sözen. E., Yağdı. K., 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Fakülte Dergisi. 19 (2): 69-81.

[7] Tekdal S, Kendal E, Altıkat A, Aktaş H, Karaman M, 2011. İleri Kademe Durum Buğday Hatlarının (*Triticum durum* Desf.) Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, Bildiriler Kitabı: 280-283.

[8] Yan, W., Tinker, N. A. 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. *Can. J. Plant Sci.* 86: 623–645.

[9] 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.

[10] Kılıç H., Yağbasanlar, T., 2010. The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. durum) Cultivars. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 38 (1), 164-170.

[11] 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.

[12] 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.

[13] 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.

[14] 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).

[15] 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.

[16] 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.

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

[18] 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". 22, 159-166. Zaragoza, Spain.

[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] 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.

[21] Manthey F., 2001. Durum Wheat Color. [www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum](http://www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum).

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

[23] Akçura, M. ve 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, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya.

[24] 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).