





Araştırma Makalesi / Research Article


Mardin İli Sınırlarından Toplanan Yerel Makarnalık Buğday Popülasyonlarının Karakterizasyonu

Characterization of Durum Wheat Landraces Which Collected in Mardin Province

Kevser ÖNER¹ , Enver KENDAL^{2,*} 

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 47420, Mardin, Türkiye

²Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 47060, Mardin, Türkiye

 <https://doi.org/10.55007/dufed.1084787>

MAKALE BİLGİSİ

Makale Tarihi

Alınış, 14 Mart 2022

Revize, 09 Nisan 2022

Kabul, 14 Nisan 2022

Online Yayınlama, 25 Nisan 2022

Anahtar Kelimeler

Makarnalık buğday, Yerel popülasyon, Karakterizasyon, İslah

ÖZ

Bu araştırma, Mardin ili sınırlarından toplanan yerel makarnalık buğday popülasyonlarının karakterizasyonunu belirlemek üzere 2019-2020 yetiştirme sezonunda Mardin ilinin Artuklu ilçesine bağlı Tilkiye köyünde yürütülmüştür. Araştırmada standart olarak Güneyyıldızı, Hasanbey, Zühre ve Burgos çeşitleri ile birlikte Mardin iline bağlı ilçelerden toplanan 27 adet yerel makarnalık buğday popülasyonu kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerden elde edilen verilerin varyans analiz sonuçlarına göre; birçok özellik bakımından genotipler arasında % 0.1 ve %0.5 önemli farklılıklar tespit edilirken, metrekarede başak sayısı, protein oranı, tanedeki yaş gluten oranı, ve nişasta oranı bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Çalışma sonucunda; metrekarede başak sayısı 190-361 adet, başaklanma süresi 93-124 gün, bitki boyu 93-152 cm, başak uzunluğu 5.6-8.8 cm, başakta başakçık sayısı 13.8-20.4 adet/başak, başakta tane sayısı 13.8-76.1 adet, başak verimi 0.34-2.94 g/başak, tane verimi 175.0-616.9 kg/da, bin tane ağırlığı 31.4-45.2 g, camsılık oranı %72.8-97.0, protein oranı %11.4-14.8, tanedeki yaş gluten oranı için %22.2-30.1, tanedeki kül oranı için %1.50-2.09, nişasta oranı için %66.4-69.7 ml, yatma oranı %70-90 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonuçlarına ve Biplot görsellerine göre yerel popülasyonlar arasında yüksek varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak yerel popülasyonlarda saptanan bu varyasyonun genetik çeşitliliğin artmasına, gen havuzunun zenginleşmesine ve gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılarak yerli çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

*Sorumlu Yazar

E-posta Adresleri: kevseroner47@hotmail.com (Kevser ÖNER), enverkendal@artuklu.edu.tr (Enver KENDAL)

ARTICLE INFO

Article History

Received, 14 March 2022

Revised, 09 April 2022

Accepted, 14 April 2022

Available Online, 25 April 2022

Keywords

Durum wheat, Local population, Characterization, Breeding

ABSTRACT

This research was carried out in Tilkitepe village of Artuklu district of Mardin province in the 2019-2020 growing season to determine the characterization of local durum wheat populations collected from the borders of Mardin province. In the study, together with Güneyyıldızı, Hasanbey, Zühre and Burgos varieties, 27 local durum wheat populations collected from the districts of Mardin province were used. According to the variance analysis results of the data obtained from the characteristics examined in the study; While 0.1% and 0.5% significant differences were detected between genotypes in terms of many characteristics, no significant difference could be detected between genotypes in terms of the number of ears per square meter, protein ratio, wet gluten ratio in grain, and starch ratio. In the results of working; number of spikes per square meter, 190-361 heads, duration of spike 93-124 days, plant height 93-152 cm, spike length 5.6-8.8 cm, number of spikes per spike 13.8-20.4 pieces/spike, number of grains per spike 13.8-76.1, spike yield 0.34 -2.94 g/spike, grain yield 1750-6169 kg/ha, thousand grain weight 31.4-45.2 g, vitreous content 72.8-97.0%, protein rate 11.4%-14.8%, for wet gluten content in grain 22.2-30.1%, ash content in grain 1.50-2.09% for starch, 66.4-69.7 ml for starch, and 70-90% for lodging ratio. According to the research results and Biplot graphs, it has been determined that there is high variation among local populations. As a result, this variation detected in local populations will contribute to the increase of genetic diversity, enrichment of the gene pool and the development of native varieties by using it as a parent in future breeding studies.

1. GİRİŞ

Dünyada insan beslenmesinde en fazla katkısı olan tahıl grubu içinde yer alan buğday, geçmişten günümüze kadar halen değerini koruyup ilk sırada yerini almaktadır. Tarihi 12 bin yıl önceye dayanan buğday; kuru alanda, yabancı formda hayata tutunmasıyla başlayan serüveni kültüre alınmasıyla insanlar için vazgeçilmez bir öneme sahip olmuştur. Buğdayın kültüre alınmasıyla beraber insanoğlu ektiği buğdayın hasat mevsimini beklemek için yerleşik düzene geçmelerini sağlamanın yanı sıra sosyal hayatın başlamasına barınma ve savunma imkânlarının gelişmesine katkıda bulunmuştur. Bunun sayesinde insanoğlu yerleşik düzene geçtiği yerde önce kulübelere sonra köyler ve daha sonra şehirler kurmuştur. Tüm bu gelişmeler yabancı buğdaylar ve yerel buğdayların tespiti ile başlamıştır.

Buğday, günümüzde 15 tür ve 30 bin dolayında çeşidi olduğu tahmin edilmekte olup, ekonomik olarak, makarnalık (sert) ve ekmeçlik (yumuşak) olmak üzere iki ana sınıfta değerlendirilir. Ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) un ve bisküvi sanayisinde değerlendirilirken, makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) makarna, irmik ve bulgur sanayisi için vazgeçilmez hammadde pozisyonundadır. Dünyada ve ülkemizde diğer pek çok alanda görüldüğü gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan mahsuller içinde de buğday, birinci sırada yerini almıştır [1].

2019-2020 dönemindeki verilere göre dünyada buğday ekim alanları 217 milyon hektarla bir önceki seneye göre % 1'in üzerinde gerçekleşmiştir. 2019-2020 döneminde son on yılın en yüksek verimi (3.51 ton/ha) gerçekleşmiş olup, küresel buğday üretimi bir önceki döneme göre yaklaşık olarak 31 milyon ton artarak 763 milyon tona yükselmiştir. 2019-2020 döneminde buğday üretimi: AB, Çin, Hindistan, Rusya, ABD, Pakistan ve Arjantin'de bir önceki döneme göre artış gösterirken, olumsuz hava şartlarından ötürü Türkiye, Avusturya ve Kazakistan'da düşüş göstermiştir. Buğday üretiminde 2019-2020 sezonunda dünyada ilk sırada % 20'lik pay ile AB (28) Bölgesi yerini alırken bunu takiben %18'lik pay ile Çin ve % 14'lük Hindistan yerini almıştır. Türkiye dünya buğday üretiminde % 2'lik paya sahip olup, buğday üretiminde dünyada 10. sırada yerini almıştır.

Makarnalık buğday üretiminde dünyada en büyük üretici ülkeler Kanada, İtalya ve Türkiye'dir. 2019-2020 döneminde dünya makarnalık buğday üretiminin % 23'lük bir payı ile AB ülkelerinde (%11 İtalya), %15'lik pay ile Kanada %10'luk pay ile Türkiye ve %5'lik pay ile Meksika'da gerçekleştirilmiştir.

Türkiye'nin her bölgesinde buğday üretimi yapılmaktadır. Bundan ötürü buğday, tarla mahsulleri içerisinde ekiliş alanı ve üretim miktarı açısından ilk sırada yerini almaktadır. Son 20 (yirmi) yılda buğday ekim alanları 6.8-9.4 milyon hektar aralığında olup, üretimi ise 17.2-22.6 milyon ton arasında değişim göstermiştir. Ülkemizin artan nüfusuna bağlı olarak buğdaya olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Ekmek, makarna, bulgur, bisküvi, nişasta, irmik ve diğer buğdaya dayalı unlu mamullerin tüketimi dikkate alındığında buğday tüketimimiz 19-19.5 milyon ton seviyelerinde seyir göstermektedir.

Yerel buğdaylar gerek besin değeri bakımından gerekse sağlık ve verim değerleri açısından önemli bir konuma sahiptir. Yerel buğday popülasyonlarını belirleyip ıslah çalışmalarında kullanımını yaygınlaştırmak toplumumuzun yararına olacaktır. Ülkemizin muazzam biyoçeşitliliği yerel buğday popülasyonlarına sahip olmamızı sağlayan çok iyi bir fırsat olduğu göz önünde bulundurarak bu doğrultuda atılacak adımların yerel çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Modern ıslah çalışmalarından dolayı makarnalık buğdayda genetik çeşitlilik gittikçe daralmaktadır. Daralan genetik çeşitlilik ıslahta hastalık, biyotik stres veya kuraklık, tuza tolerans gibi abiyotik stres koşullarına dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde problem yaratmaktadır [2]. Genetik çeşitliliğin kaybı, varyasyonu oluşturmak için yeni kaynakları aramayı teşvik etmiştir. Bu bağlamda yerel popülasyonlar; hastalık direnci yüksek, kalitesi yüksek, stres şartlarına tolerant ve arzulanan diğer ekonomik nitelikleri iyi olan genleri yeni çeşitlere aktarma umudunu taşımaktadır [3]. Botanik, arkeolojik ve genetik kanıtlar özellikle verimli Hilal Bölgesi'ndeki küçük bir alanın (Fırat ve Dicle Nehirlerinin üst kısımları) tarımın başlangıç noktası olduğuna işaret etmektedir [4]. Bu amaçla, Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesinde daralan varyasyonu genişletmek için genetik çeşitliliği tespit etmek bir gereklilik

olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı nedenlerle toplanıp yeterince tanımlanamayan yerel buğday popülasyonların, tanımlanması ve ıslah programlarında kullanılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada bitki materyali olarak GAPUTAEM (GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi)'de tescil edilen Güneyyıldızı, Hasanbey, Zühre ve özel bir firmanın çeşidi olan Burgos ile Mardin ili ilçelerinden toplanan 27 adet yerel makarnalık buğday popülasyonu kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada kullanılan genotiplere ait bilgiler

Sıra No	İlçesi	Köyü	Yükseklik (Rakım m)	GPS Koor.		N	E
				X	Y		
1	Savur	Köprülü	925	664595.38	4146901.00	370:22.2592	0400:51.0548
2	Savur	Köprülü	925	664595.38	4146901.00	370:22.2592	0400:51.0548
3	Savur	Köprülü	917	664557.56	4148355.00	370:28.0176	0400:51.6503
4	Savur	Durusu	828	662583.94	4156068.50	370:32.2391	0400:50.3998
5	Savur	Beşevler	836	662792.13	4156608.25	370:32.5265	0400:50.5618
6	Savur	İçören	1002	670122.88	4157678.03	370:32.8990	0410:02.0308
7	Savur	İçören	1094	682464.10	4158560.50	370:33.1567	0410:03.8856
8	Midyat	Şenköy	978	692842.94	4148766.75	370:27.9411	0410.10.8353
9	Midyat	Düzgeçit	988	686129.00	4149423.25	370:28.3477	0410.06.4225
10	Ömerli	Anıttepe	1094	679879.00	4146845.75	370.26.8334	0410:01.6106
11	Derik	Alankuş	1041	617647.80	4142738.75	370:25.7329	0400:20.9780
12	Midyat	Yemişli	950	708362.06	4135393.00	370:20.2959	0410:21.3969
13	Midyat	Budaklı	882	708019.88	4137244.75	370:21.5172	0410:20.9276
14	Midyat	Merkez	921	707595.06	4141429.25	370:23.7804	0410:20.7133
15	Midyat	Merkez	934	707360.75	4143376.50	370:24.7648	041:20.5764
16	Midyat	Yolağzı	990	708098.13	4154453.25	370:30.6970	0410:20.2750
17	Midyat	Yolağzı	986	708146.00	4154610.50	370:30.8998	041:21.3103
18	Midyat	Yolağzı	986	708146.00	4154610.50	370:30.8998	041:21.3103
19	Dargeçit	Merkez	896	738389.38	4158352.50	370:32.4826	0410:41.8944
20	Dargeçit	Merkez	896	738389.38	4158352.50	370:32.4826	0410:41.8944
21	Dargeçit	Midyat Sınırı	978	727246.69	4155708.75	370:31.2010	0410:34.1680
22	Dargeçit	Midyat Sınırı	978	727246.69	4155708.75	370:31.2010	0410:34.1680
23	Dargeçit	Midyat Sınırı	978	727246.69	4155708.75	370:31.2010	0410:34.1680
24	Dargeçit	Midyat Sınırı	978	727246.69	4155708.75	370:31.2010	0410:34.1680
25	Dargeçit	Midyat Sınırı	978	727246.69	4155708.75	370:31.2010	0410:34.1680
26	Dargeçit	Midyat Sınırı	951	724918.13	4154284.00	370:30.4879	0410:32.6801
27	Dargeçit	Midyat Sınırı	951	724918.13	4154284.00	370:30.4879	0410:32.6801
28				Burgos			
29				Güneyyıldızı			
30				Hasanbey			
31				Zühre			

2.1 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemelerin araştırmanın yürütüldüğü Tilkitepe Köyü Mardin ilinde yer almakta olup, Mardin Merkez ilçesine bağlıdır. Tilkitepe Köyü haritası konumu ise 37° 7' 28.9272" Kuzey ve 40° 58' 5.8260" Doğu GPS koordinatları olup rakımı 503 m' dir. Tilkitepe Köyü bağlı olduğu Mardin Merkez ilçe merkezine 29 kilometre mesafe uzaklıktadır. En fazla yağış Mart ayında gerçekleşip bu oran 115.8 mm olarak ölçülmüş, en düşük sıcaklığın Şubat ayında seyir gösterip ortalama -2.6 derecelerde olduğu ve Ocak ayında da en yüksek nem oranı % 7.6 olduğu gözlenmiştir. Mardin ili sıcaklık, yağış ve nem oranı gibi iklim özellikleri 2019-2020 yetiştirme sezonu ve uzun yıllar ortalamasına ait veriler incelenerek aylık ortalamalar şeklinde Tablo 2'de verilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırmanın yürütüldüğü sezonlara ait iklim verileri

Aylar	Sıcaklık(°C)		Yağış(mm)		Nem(%)	
	2019-20	Uzun Yıllar	2019-20	Uzun Yıllar	2019-20	Uzun Yıllar
Eylül	26.3	26.2	0.3	1.5	27.6	30.5
Ekim	22.3	20.5	32.7	24.5	39.5	38.3
Kasım	13.5	13.3	11.8	33.3	48.0	50.7
Aralık	9.9	8.1	54.5	33.5	68.7	65.5
Ocak	3.6	6.9	75.9	36.0	71.9	71.6
Şubat	3.8	9.0	102.8	33.2	71.4	66.1
Mart	10.7	12.2	157.3	59.2	65.0	69.0
Nisan	14.1	16.0	51.6	37.6	59.7	63.0
Mayıs	19.9	21.7	30.5	38.8	43.4	47.0
Haziran	26.2	28.5	31.5	3.5	26.0	25.1
Toplam/Ort.	15.0	16.2	548.9	301.0	52.1	52.6

Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 13.3°C iken, deneme yılında ortalama sıcaklık 13.5°C olarak ölçülmüştür. Haziran ayında en yüksek sıcaklık uzun yıllar ortalamasında 28.5 °C iken deneme yılında 26.2°C olarak ölçülmüştür. En düşük sıcaklık ise uzun yıllar ortalamasında 6.9°C iken, deneme yılında 3.6°C olarak ölçülmüştür (Tablo 2). Mardin ilinde en soğuk ay Ocak, en sıcak ay ise Temmuz ayıdır. Yağışın vejetasyon dönemindeki dağılımı incelendiğinde, bölgeye en fazla yağışın kış aylarında düştüğü görülmektedir. Yıllık yağış miktarı uzun yıllar ortalamasında 59.18 mm iken, deneme yılında gerçekleşen anormal yağışlar ile 157.3 mm olarak ölçülmüştür. Ortalama 59.18 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Mart ayında görülmüştür. Bu değerler uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde gerçekleşmiştir (Tablo 2).

2.2 Ekim ve Bakım İşleri

Araştırmada kullanılan tohumluk temizlenip, çimlenme ve saf tohumluk %' deleri belirlendikten sonra bin dane ağırlığına göre her alt parsel için tohumluk miktarı ayrı ayrı hassas terazide tartılmıştır.

Deneme Augmented Deneme Desenine göre 3 blok olacak şekilde yürütülmüştür. Her blok arasında 1 metre boşluk bırakılmış, Her parsel 4 sıra x 1 m uzunlukta olacak şekilde ayarlanmış ve iki sıra arasındaki mesafe 20 cm Parseller arasındaki mesafe ise 50 cm olarak ayarlanmıştır. Ekim en uygun ekim zamanında markör ile açılan çizilere elle 18.11.2019 tarihinde yapılmıştır. Ekimle birlikte 20-20-0 taban gübresi dekara saf olarak 6' şar kg/da (P2O5) ve azot (N) gelecek şekilde ekim ile birlikte tartılarak kullanılmıştır. Üst gübreleme için Amonyum Nitrat (% 33 N) gübresi kullanılmış ve saf olarak 6 kg/da gelecek şekilde kardeşlenme döneminde verilmiştir. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı granstar ile illoxan kimyasal ilaçları karıştırılarak yabancı ot bitkilerinin 2-4 yapraklı oldukları dönemde kullanılmıştır. İklim özellikleri bakımından ekstrem bir yıl olmuş ve gelişme dönemi aşırı yağışlı geçmiştir. Parseller 6 Haziran 2020 tarihinde orak ile hasat edilerek biçerdöverde harmanlanmıştır.

2.3 Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada; metrekarede başak sayısı, başaklanma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, Camsılık oranı, protein oranı, yaş glüten miktarı, tanede kül oranı, nişasta oranı ve yatma oranı üzerinde incelemeler yapılmıştır. Verilerin varyans analizleri J.M.P 5.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) programı kullanılarak augmented analiz modeli ile yapılmış, faktör ortalamaları önemlilik durumuna göre A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca Biplot analizi Gen Stat Release 14.1 (Copyright 2011, VSN International Ltd.) versiyonu kullanılarak yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmada incelenen özelliklerden elde edilen verilerin varyans analiz sonuçlarına göre; birçok özellik bakımından genotipler arasında % 0.1 ve %0.5 önemli farklılıklar tespit edilirken, metrekarede başak sayısı, başaklanma süresi, protein oranı, tanedeki yaş glüten oranı ve nişasta oranı bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 3 ve Tablo 4).

Tane verimi: ortalama değerler incelendiğinde tane veriminin 175.0-616.9 kg/da aralığında değişim olduğu belirlenmiştir. En yüksek verim dekara 616.9 kg/da ile 22 numarada yer alan yerel popülasyondan, en düşük verim ise 175.0 kg/da ile 16 nolu yerel popülasyondan elde edilmiştir. En yüksek verime sahip popülasyonu 9 (190.0 kg/da) ve 12 numarada yer alan yerel popülasyonlarımız takip etmiştir (Tablo 4). Çalışmamızda yer alan bazı yerel popülasyonların denemede standart olarak kullanılan dört adet çeşidimizden daha yüksek tane verimine sahip olması yerel popülasyonların kuraklık şartlarında, protein değerlerinde ön plana çıktığı gibi verim bakımından da tatminkâr sonuçlara sahip olduğunu ve yüksek varyasyon gösterdikleri tespit edilmiştir. Kanat [5] Şanlıurfa Viranşehir

ekolojik şartlarında yürütmüş olduğu çalışmada 444.7- 597.0 kg/da, diğer araştırmacılar sırasıyla; Şanlıurfa şartlarında 522.35-654.33 kg/da, Diyarbakır şartlarında 238.1-468.8 kg/da, 251.0-467.9 kg/da, 431.0-530.3 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir [6, 7, 8, 9]. Tane verimi çevre koşullarına bağlı olarak değişim gösterse de bu durumun daha çok genotiplerinin genetik özelliğinden kaynaklanan bir özellik olduğunu bildirmektedir [7, 8, 10].

Başaklanma Süresi: araştırmada kullanılan yerel makarnalık buğday popülasyonları ve çeşitlerin başaklanma sürelerine ait ortalama değerler tablosundan da anlaşılacağı üzere başaklanma süresi 93-124 gün arasında değişim göstermiştir (Tablo 4). Verilere göre 12 numaralı yerel popülasyonun erkenci, 8 numaralı yerel popülasyonun ise geçici genotiplerden olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3. Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analiz tablosu (Kareler ortalaması ve önemlilik durumu)

VK	SD	MBS	BS	BB	BU	BBS	BTS	BV	TV	BTA	CO	PO	YG	KO	NO
Blok	2	6.3	142.3	14.6	0.6	16.4	0.8	0.01	4257.8	3.49	6.33	0.74	4.05	0.00	0.30
Genotip	30	2330.2öd	38.0öd	321.1*	0.7*	8.6öd	130.3**	7.1**	18668.4*	13.6*	37.7**	2.8öd	5.8öd	0.01*	0.7öd
Hata	6	841.9	32.9	39.6	0.1	6.8	1.3	0.00	4227.3	1.15	1.89	0.52	2.77	0.00	0.30
Toplam	38	841.9	52.8	351.0	6.6	0.0	0.0	0.15	18441.3	11.44	32.09	2.80	7.04	0.01	0.89
AÖF(0.05)		35.5	7.0	22.4	0.4	3.2	1.4	0.05	79.6	1.31	1.68	0.88	2.03	0.04	0.66
DK(%)		10.0	5.3	5.4	5.1	7.1	2.9	3.03	16.7	2.58	1.50	5.54	6.40	2.34	0.79

Başaklanma süresi erkencilik ile geçcilik arasında bir ilişki olup erken başaklananlar genelde erken hasat dönemine girmektedirler. Bu nedenle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürün için erkencilik önemli bir faktör olarak önümüze çıkarken başaklanma süresine bakarak buna göre genotipler arasında bir seleksiyon yapılabilmektedir. Şanlıurfa Viranşehir çevre şartlarında başaklanma gün sayısının 98-107 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir [5]. Görüldüğü üzere; çalışmayı yürüttüğümüz lokasyona göre daha sıcak şartlara sahip şartlarda yürütülen çalışmalardan elde edilen erme süreçleri çalışmamızdan elde edilen başaklanma sürelerine göre daha kısa sürede gerçekleştiği gelişme dönemindeki vejetasyon süresinin çevre şartlarından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Başaklanma gün sayısının artması ile verimde de artış olduğunu ama determinasyon katsayısının düşük çıkması nedeniyle verim varsayımında değerlendirilemeyeceğini bildirmişlerdir [6].

Bitki boyu: araştırmada kullanılan yerel makarnalık buğday popülasyonları ve çeşitlerin bitki boyuna ait ortalama değerler tablosundan da anlaşılacağı üzere deneme genelindeki bitki boyu 93-152 cm arasında değişim göstermiştir (Tablo 4). Genotipler arasında 152 cm boyu ile en uzun boylu genotip 11 numaralı yerel popülasyon olurken, 93 cm ile en kısa boylu genotip ise denemede standart olarak kullanılan Burgos çeşidi olduğu gözlemlenmiştir. Yerel makarnalık buğday popülasyonlarının Burgos çeşidi hariç hem standart çeşitlerden daha uzun hem de daha kısa değerlere sahip olması yüksek varyasyonun bir göstergesi olmuştur. Şanlıurfa iklim şartlarında bitki boyunun 81.12-90 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir [6]. Benzer şartlardan elde edilen sonuçlar ile çalışmamızın bitki

boyu verileri paralellik göstermektedir. Ayrıca, uzun boylu çeşitler verimsiz alanlar ve samanın hayvan beslenmesinde kullanıldığı bölgeler için uygun olabileceğini; çalışmada kullanılan yerel popülasyonların uzun boylu olduğunu bu yüzden yerellerin daha çok hayvan besiciliğinin yapıldığı dağlık ve marjinal alanlarda tercih edildiğini ve yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile örtüşüğünü söylemek mümkündür [11].

Tablo 4. Araştırmada incelenen özelliklere ilişkin değerler ve oluşan gruplar

Genotip	MB S	BS	BB	BU	BBS	BTS	BV	TV	BTA	CO	PO	YG	KO	NO	YO								
1	190	114	135	ab	7.8	ae	17.0	33.3	jk	1.8	ce	332.5	ac	43.8	bf	92.8	be	12.3	24.4	1.68	em	68.7	80
2	280	119	130	ab	6.2	gj	13.8	13.8	p	1.3	hk	360.0	ab	47.7	a	93.8	ae	13.3	26.6	1.62	hn	68.4	80
3	320	114	130	ab	7.6	af	17.8	28.3	mo	0.4	o	345.6	ae	41.1	ej	91.8	ce	14.8	30.1	1.73	ck	67.2	90
4	264	123	125	bc	6.6	ej	17.8	37.0	hj	0.9	ln	286.9	ae	38.6	hk	93.8	ae	13.3	26.8	1.77	cg	67.5	90
5	260	114	140	ab	7.4	bh	18.2	26.0	no	1.8	be	395.6	ad	43.9	bf	93.8	ae	14.2	28.8	1.71	dl	67.8	80
6	320	109	140	ab	7.7	af	18.0	48.0	ce	1.3	hk	213.8	af	45.1	ac	91.8	ce	12.0	23.7	1.69	el	68.4	90
7	270	114	140	ab	7.6	af	18.6	38.0	gı	0.9	n	305.0	ah	43.2	bg	91.8	ce	13.7	27.6	1.74	cj	67.7	90
8	200	124	135	ab	7.6	af	20.4	41.3	fg	2.0	b	213.8	ch	43.0	bg	90.8	df	12.7	25.3	1.69	el	68.7	80
9	228	119	140	ab	8.8	a	18.2	37.0	hj	1.7	df	190.0	ai	44.9	ad	85.8	gj	11.5	22.5	1.60	kn	69.3	90
10	281	108	132	ab	8.4	ac	19.8	35.2	ık	1.4	gj	247.5	dı	39.4	gk	91.8	ce	14.5	29.5	1.95	b	67.2	95
11	361	112	152	a	7.1	dı	18.4	24.7	o	1.7	cg	208.8	dı	41.6	bj	72.8	k	13.1	26.2	1.76	cı	67.9	70
12	221	93	132	ab	8.1	ad	18.3	26.9	no	1.3	hk	181.9	dı	42.4	bh	94.8	ad	14.5	29.6	1.78	cf	67.1	90
13	301	108	137	ab	7.2	cı	19.2	15.9	p	1.9	bc	237.5	eı	36.7	kl	85.8	fj	13.7	27.8	1.81	ce	67.7	100
14	253	103	142	ab	8.5	ab	20.6	36.7	hj	1.2	ın	245.6	fi	31.4	m	90.8	dg	13.2	26.5	1.70	el	68.0	90
15	271	112	132	ab	7.6	ag	19.4	27.7	no	0.9	mn	203.1	fi	40.9	dj	89.8	eh	14.3	29.0	1.87	bc	66.8	90
16	341	113	132	ab	8.6	ab	21.6	37.7	gı	1.0	kn	175.0	gı	39.9	fk	89.8	eh	14.4	29.4	2.09	a	66.4	80
17	361	93	142	ab	5.6	j	18.0	32.2	km	0.4	o	198.8	gı	40.8	dj	88.8	eı	13.0	26.1	1.86	bd	67.8	90
18	291	108	132	ab	6.8	ej	18.2	29.7	ln	1.4	fi	217.3	hı	43.0	bg	83.8	j	13.0	26.0	1.76	cı	68.0	90
19	359	103	138	ab	5.9	ij	17.5	32.8	jk	1.1	jn	299.4	ı	37.6	jk	93.3	ae	14.3	28.9	1.75	ck	67.5	70
20	369	108	98	d	6.4	fj	17.7	50.3	cd	1.3	hl	544.4	ı	37.8	ık	89.3	eh	12.0	23.6	1.50	n	69.7	0
21	339	103	98	d	6.4	fj	16.5	39.8	gh	1.3	gj	496.3	ı	45.2	ae	84.3	ij	11.6	22.7	1.53	mn	69.5	0
22	319	110	98	d	6.5	ej	19.1	56.8	b	1.0	jn	616.9	ı	40.9	dj	96.3	ac	13.9	28.1	1.70	el	68.1	0
23	339	105	93	d	6.5	ej	16.7	47.1	de	1.3	ım	545.6	ı	36.6	kl	93.3	ae	12.9	25.7	1.68	el	68.1	0
24	299	108	98	d	6.6	ej	21.3	35.3	ık	1.6	eh	470.0	ı	32.9	lm	75.3	k	11.8	23.0	1.61	ın	69.6	0
25	279	108	103	cd	6.7	ej	19.7	55.8	b	1.4	gj	550.6	ı	42.4	bh	93.3	ae	12.3	24.3	1.63	fn	69.4	0
26	259	103	103	cd	8.7	ab	20.1	76.1	a	2.0	bd	514.4	ı	41.3	cı	90.3	dg	12.6	25.0	1.62	gn	68.3	0
27	239	103	98	d	6.4	fj	17.3	44.8	ef	1.3	gk	364.4	ı	32.3	m	85.3	hj	12.1	23.8	1.70	el	69.0	0
Burgos	255	108	93	d	7.2	dg	18.1	45.4	e	1.8	bf	425.4	ac	44.3	be	95.7	ac	13.2	26.4	1.60	ln	68.6	0
Güneyyıldızı	267	102	103	d	6.8	eı	17.6	47.5	de	2.9	a	523.8	ag	42.9	bf	96.3	ab	13.5	27.1	1.54	n	68.6	0
Hasanbey	323	105	98	d	6.4	hj	18.1	39.5	gh	2.0	bc	562.9	ae	42.4	bg	96.3	ab	11.4	22.2	1.64	jm	69.0	0
Zühre	330	107	103	d	7.0	dh	18.3	50.6	c	1.2	ın	556.0	bı	43.5	be	97.0	a	12.6	25.0	1.61	ln	69.2	0

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 seviyesinde önemsizdir

Başak uzunluğu: araştırmada kullanılan yerel makarnalık buğday popülasyonları ve çeşitlerin başak uzunluğuna ait ortalama değerler ise 5.6-8.8 cm arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4). En uzun başak boyu 8.8 cm ile 9, 16, 14, 26 yerel popülasyonlarda ölçülmüştür. En kısa başak

boyu ise 5.6 cm ile 17 ve 19 nolu yerel popülasyonlarında ölçülmüştür. Başak uzunluğunun fazla tane ve tane verimi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Hem en düşük hem de en yüksek başak boylarının yerel popülasyonlardan elde edilmesi yerel popülasyonların yüksek varyasyona sahip olduklarını göstermiştir. Makarnalık buğdayda yapılan benzer çalışmalarda; Çetiz [12] Mardin Kızıltepe şartlarında başak uzunluğunun 5.7-7.5 cm, Mahdi [13] Konya'nın iklim şartlarında yürüttüğü çalışmada başak uzunluğunu 5.12- 14.84 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Başak boyu ile ilgili yürütülen araştırmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızda tespit ettiğimiz veriler arasında uyum olduğu görülmektedir.

Başakta başakçık sayısı: araştırmada kullanılan yerel makarnalık buğday popülasyonları ve çeşitlerin başakta başakçık sayısı 13.8-20.4 adet/başak aralığında değişiklik göstermiştir (Tablo 4). Bir başak içerisinde 20.4 adet başakçık ile en fazla başakçık bulunan genotip 8 numaralı genotip yerel popülasyon olurken, 13.8 adet başakçık ile en az başakçık bulunduran genotip ise 2. numarada yer alan yerel popülasyon gözlemlenmiştir (Tablo 4). Akıncı ve Yıldırım [14] Diyarbakır çevre şartlarında başakta başakçık sayısının 16.4-21.8 adet, Çetiz [12] Mardin Kızıltepe ekolojik şartlarında başakta başakçık sayısının 14.3-28.2 adet, Mahdi [13] Konya'nın çevre şartlarında başakta başakçık sayısının 14.4-27.0 adet, Kanat [5], Şanlıurfa Viranşehir çevre koşullarında, başakta başakçık sayısının 16-17.9 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda hem en yüksek hem de en düşük başakçık sayısının çalışmada kullanılan yerel popülasyonlarından elde edilmesi yerel popülasyonların yüksek varyasyon gösterdiklerinin bir göstergesi olmuştur.

Başakta tane sayısı: araştırmada kullanılan genotiplerinin ortalama başakta tane sayısı 13.8-76.1 adet aralığında değişiklik göstermiştir. Bir başak içerisinde en fazla tane sayısı 76.1 adet tane ile 26 numaralı yerel popülasyonda sayılırken, 13.8 adet tane ile en az tane ise 2 ve 13 numarada numaralı yerel popülasyonlarda sayılmıştır (Tablo 4). Yüksek tane sayısı daha çok yüksek azot uygulamalarında ve yağışlı sezonlarda elde edilebileceği öngörülmektedir. Makarnalık buğdayda benzer koşullarda yürütülen çalışmalarda başakta tane sayısı ile ilgili; Çölkesen ve ark. [15] Şanlıurfa ekolojik şartlarında başakta tane sayısının kuru şartlarda 40.48 adet iken, sulu şartlarda bu durum 45.15 adet; Çetiz [12] Kızıltepe ekolojik şartlarında başakta tane sayısının 22.8-52.0 adet, Kanat [5] Viranşehir'de başakta tane sayısının 40.1- 45.7 adet, Polat [6] Şanlıurfa çevre şartlarında başaklarındaki tane sayısının 45.85-57.42 adet aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda hem en yüksek hem de en düşük tane sayısının çalışmada kullanılan yerel popülasyonlarından elde edilmesi yerel popülasyonların yüksek varyasyon gösterdiklerinin bir göstergesi olmuştur.

Başak verimi: araştırmada kullanılan genotiplerinin ortalama başak verimi 0.34-2.94 g aralığında değişim göstermiştir. En yüksek başak verimi (2.94 g) denemede standart olarak kullanılan 26 nolu yerel popülasyondan, en düşük başak verimi (0.4 g) ise 2 numaralı yerel popülasyondan elde edilmiştir (Tablo 4). Başak verimi toplam verim ile doğrusal bir ilişki içerisinde olup yüksek başak verimine sahip genotiplerin tane verimi de yüksek olmaktadır. Kılıç ve ark. [16] Makarnalık buğdayda benzer şartlarda yürütülen çalışmalarda başak verimi ile ilgili; 0.90-1.91 g, başak verimi elde ederken, Sakin ve ark. [17] 0.81-2.19 g aralığında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Kendal [1] 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme sezonunda makarnalık buğday üzerinde yapmış olduğu çalışmada en yüksek başak veriminin Artuklu çeşidinde 2.3 g olarak tespit edildiğini, en düşük başak verimini ise Svevo, Zühre ve Zenit çeşitlerinde 2 g olarak ölçüldüğünü bildirmiştir. Başak verimi bakımından çeşitlerin vermiş olduğu tepkiler farklılık göstermiştir. Kısa başak yapısına sahip genotiplerden düşük başak verimi elde edilirken, uzun başak yapısına sahip olan genotiplerde ise yüksek başak verimi elde edildiğini ve başak veriminin genotiplere göre değişim göstermesi genotiplerin çeşit özelliğinden ileri geldiğini bildirmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda bazı standart çeşitlerden daha yüksek başak verimine sahip yerel popülasyonların bulunması yerel popülasyonların geniş bir varyasyona sahip olduklarını kanıtlamaktadır.

Bin Tane Ağırlığı (g): araştırmada kullanılan çeşitlerden elde edilen ortalama değerler incelendiğinde 31.4-45.2 g arasında değişim olduğu görülmektedir. En yüksek bin tane ağırlığı 21 (45.2 g) ve 9. (44.9 g) sırada yer alan yerel popülasyonlardan, en düşük bin tane ağırlığı ise 14 (31.4 g) ve 27. (32.3 g) sırada bulunan yerel popülasyonlardan elde edilmiştir (Tablo 4). Çölkesen ve ark. [15] Makarnalık buğdayda bin tane ağırlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda; bin tane ağırlığının 42.89- 45.34 g, olduğunu belirtirken diğer araştırmacılar sırasıyla; 49.6-50.0 g, 30.0-42.8 g, 22.6-36.4 g, 25.8-41.1 g, 34.7-49.4 g, 37.1-48.0 g , 49.6-50.0 g, 37.75-51.08 g, 27.4-38.8 g aralığında değiştiğini bildirmişlerdir [1, 7, 8, 9, 18, 19, 20, 21]. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda hem en yüksek hem de en düşük bin tane ağırlığı verilerinin araştırmada yer alan yerel popülasyonlardan elde edilmesi bin tane ağırlığı bakımından yerel popülasyonların geniş bir varyasyona sahip olduklarını göstermiştir. Peterson ve ark. [22] genotiplerin genetik yapısına ve de çevresel etkenlere bağımlı olarak bin tane ağırlığı değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Camsılık Oranı (%): araştırmada kullanılan genotiplerin ortalama camsılık değerleri değerlendirildiğinde; % 72.8-97.0 arasında değişim göstermiştir. En yüksek camsılık oranı sırasıyla Zühre (97.0), Güneyyıldızı ve Hasanbey çeşitleri ile 22 numarada yer alan (96.3) yerel popülasyonundan elde edilmiştir. En düşük camsılık oranı ise 11 ve 23 numarada yer alan yerel popülasyonlarımızdan

elde edilmiştir (Tablo 4). Yerel popülasyonların çeşitlere göre daha fazla dönme gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle az dönme gösteren yerel popülasyonlar daha fazla tercih edilmektedir. Özberk ve Özberk [23] Makarnalık buğdayda camsılık oranı; %96-100, diğer araştırmacılar ise sırasıyla; % 90.9-97.1, % 85.0-97.0, %89.75-98.0, % 85.4-95.9, % 75-94, % 98.6-98.8, % 62-84.38 aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir [1, 5, 6, 19, 24, 25, 26]. Ayrıca makarnalık buğdaylarda önemli bir kalite birimi olan camsılığın çeşidin genetik yapısından kaynaklı olsa da en çok çevresel şartlardan etkilenmekte olduğunu, tane dolm zamanındaki yüksek sıcaklıklar, yıllık yağış miktarı ve topraktaki azot miktarı da camsılık oranını etkileyen unsurlar arasında olduklarını bildirmişlerdir [27]. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda en yüksek camsılık oranlarının kültür çeşitlerinden elde edilmesi kültür çeşitlerinin ıslahında camsılığa önem verildiğinin göstermektedir. Araştırmada yerel makarnalık buğday popülasyonlarının camsılık değerlerinin düşük olduğu dolayısıyla yüksek dönme gösterdiklerini bu yüzden makarnalık buğday da fazla tercih edilemeyeceği ancak dönmenin sorun olmadığı bulgur yapımında rahatlıkla tercih edilebileceği bu yüzden bölgede bulgur yapımında hala sıkça tercih edildiklerinin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Protein oranı (%): araştırmada kullanılan genotiplere ait ortalama protein oranları, % 11.4-14.8 arasında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek protein oranı % 14.4 ile 3 numarada yer alan yerel popülasyonda; en düşük protein oranına ise % 11.4 ile denemede standart olarak kullanılan Hasanbey çeşidinde gözlemlenmiştir (Tablo 4). Araştırma sonuçlarından da anlaşılacağı üzere yerel popülasyonların yüksek protein değerlerine sahip olduğu ve yüksek varyasyon gösterdikleri tespit edilmiştir. Benzer şartlarda yürütülen çalışmalarda; bazı araştırmacılar protein oranının sırasıyla: % 12.2-15.8, % 12.98-14.1, % 12.72-14.17, % 11.5-16.2 ve % 12.7-14.4 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir [1, 5, 6, 12, 19]. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu ve çalışmada kullanılan yerel popülasyonların yüksek protein oranına sahip olduğu ve yapılacak kalite ıslah çalışmalarında protein oranı yüksek olan yerel popülasyonların kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Yerel popülasyonların protein oranı yüksek olduğu için bulgur yapımında hala önemini korumaya devam etmektedirler. Ayrıca Atlı ve ark. [27] protein oranı ile ilgili; buğdayın kalitesini belirleyen en önemli kriter olduğunu, protein oranı makarnalık buğdaylarda irmik kalitesini belirleyen önemli unsur olmakla beraber, kullanım amacını etkileyen önemli bir kalite kriteri olduğunu ve iyi bir makarnalık buğdayının protein oranı en az % 13 olması gerektiğini, yıl ve yere bağlı olarak protein miktarı açısından çevre koşulları arasında en fazla %3.6'lık bir fark meydana geldiğini bildirmiştir [1, 28].

Yaş gluten oranı (%): araştırmada kullanılan genotiplerin ortalama yaş gluten oranı % 22.2- 30.1 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4). Araştırmada en yüksek yaş gluten oranı %30.1 ile 3 numarada yer alan yerel popülasyondan, %22.0 ile en düşük yaş gluten oranına ise denemede standart olarak

kullanılan Hasanbey çeşidinde gözlemlenmiştir (Tablo 4). Gluten oranı ile ilgili makarnalık buğday genotiplerinin kullanılarak benzer şartlarda yürütülen çalışmalarda; Kendal [1] % 23.0-32.3, % 32.0-38.3 aralığında değiştiğini diğer araştırmacılar sırasıyla; % 17.0-40.5, %35.65 ve %44.05 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir [5, 6, 11]. Bu çalışmalardan elde edilen veriler ile çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz veriler arasında uyum olduğu bu nedenle yaş glüten miktarının yüksek olması makarnalık buğdaylarda istenilen bir özelliktir. Ayrıca Taş [29] gluten oranı, hamurun ekmek yapımına uygun olup olmadığını gösteren elastik prolamin grubu bir protein olup, glüten hamurun kabarmasında önemli bir göreve sahip olduğunu; gluten değeri çeşitlerin genetik yapısı ve çevresel şartlara göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir [30].

Kül oranı (%), ortalama değerler tablosundan da anlaşılacağı üzere genotiplerin tanedeki kül oranı % 1.50-2.09 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4). Araştırmada en yüksek kül oranı %2.09 ile 16 numarada yer alan yerel popülasyondan, %1.50 ile en düşük kül oranı ise 20 nolu yerel popülasyonda tespit edilmiştir. Araştırmada hem en yüksek hem de en düşük kül oranının bu araştırmada kullanılan yerel popülasyonlarda tespit edilmesi popülasyonların yüksek bir varyasyon gösterdiğinin kanıtı olmuştur. Bu nedenle ıslah programlarında kullanılacak ebeveynleri barındıran varyasyon ıslah başarısına katkı sağlayacaktır. Kül oranı ile ilgili makarnalık buğday genotipleri kullanılarak benzer şartlarda yürütülen çalışmalarda; Tekdal [31] kül oranının % 1.31-1.61 aralığında değiştiğini, diğer bir araştırmada ise kül oranı en çok tanenin kabuğunda yer aldığını bildirmiştir [32].

Nişasta Oranı (%): ortalama değerler tablosundan da anlaşılacağı üzere tanedeki nişasta oranı % 66.4- 69.7 ml arasında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek nişasta oranı %69.7 ile 20 numarada yer alan yerel popülasyondan, % 66.4 ile en düşük nişasta oranı ise 16 nolu yerel popülasyonda gözlemlenmiştir (Tablo 4). Araştırmada hem en yüksek hem de en düşük sedimentasyon değerinin bu araştırmada kullanılan yerel popülasyonlarda tespit edilmesi popülasyonların yüksek bir varyasyon gösterdiğinin kanıtı olmuştur. Bu nedenle bu araştırmada kullanılan birçok yerel popülasyon, nişasta oranını yükseltmeye yönelik yapılacak melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilir.

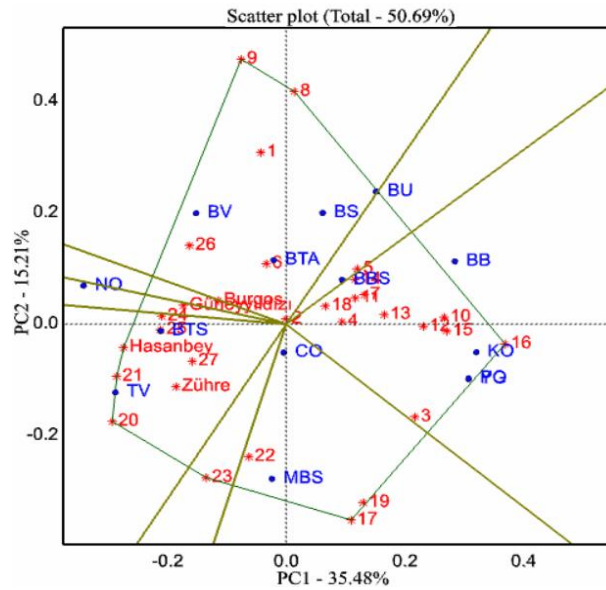
Yatma oranı (%): araştırmada en yüksek yatma oranı ise % 100 ile 13 nolu popülasyonda görülmüştür. Diğer popülasyonlardaki yatma oranı % 70-90 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4). Bu araştırmada yerel popülasyonlar kullanıldığı için yatma oranı gözleminin belirlenmesi oldukça önemlidir. Çünkü yerel popülasyonlarda yüksek miktarda yatma görülmektedir. Hatta yüksek yatma oranı nedeni ile yerel popülasyonlar çiftçiler tarafından tercih edilememektedir. Buna rağmen araştırma da yer alan bir çok popülasyonda yatmanın görülmemesi oldukça önemlidir. Denemede yer alan standart çeşitlerle birlikte 20, 21, 22, 23, 24, 25, 25 ve 27 nolu yerel popülasyonlarda yatma görülmemiştir. Yatma oranı verim ile ters orantılıdır. Yatma oranı yükseldikçe verim düşmektedir. Bu nedenle ıslah

çalışmalarında yatma özelliği istenmeyen bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca buğdayda yatma oranı bitki boy uzunluğu ile doğru orantılıdır.

3.1 Araştırmada Kullanılan Genotiplerin Biplot Analiz Tekniği İle İncelenmesi

Biplot tekniği ile farklı açıdan görsel olarak GÖ (genotip x özellik) ilişkisi incelenebilmektedir. Yapılan analizde iki boyutlu PCA skoru toplam varyasyonun % 50.69'unu oluştururken sırasıyla PC2 %35.48 ve PCI %15.21' lik bir payını kapsamıştır. GÖ tekniği sektör analizi (Şekil 1) ile genotiplerin ve özelliklerin gruplandırılmasını, scatter plot grafiği (Şekil 2) ile genotipler ile özellikler arasındaki ve özelliklerin birbiri olan ilişkisi ranking biplot grafiği (Şekil 3) ile genotiplerin özelliklerin ortalaması bakımından stabilitesi ve comparison biplot grafiği (Şekil 4) ile özelliklerin ortalaması bakımından oluşturulan ideal merkeze göre genotiplerin durumu gösterilmektedir. Bu grafiklerle çalışmada kullanılan genotipler incelenen özellikler bakımından incelenmiştir.

Sektör analizi (Şekil 1), özelliklerin ortalama verileri üzerinden sektörler oluşturarak genotiplerin ve özelliklerin nasıl gruplandığını göstermektedir (Şekil 1).

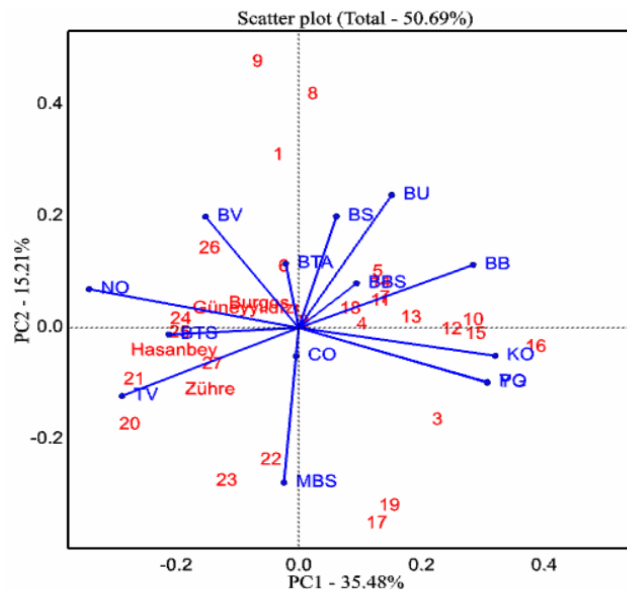


Şekil 1. İncelenen parametrelerin ortalamaları üzerinden oluşturulan sektör analizi ve çevrelerin gruplandırılması

Şekil 1' de x eğrisinin 0.0'dan başlayarak pozitif yönde oluşan ve kalın eğrilerle grafiğin merkezine doğru grafiği bölümlere ayıran her bir bölüm sektör olarak adlandırılır ve sağa doğru 1, 2, 3... şeklinde devam eder. 17 ve 19 nolu genotipler MSB ve CO ilk sektörde, 16, 15, 10, 13,4, 18, ve 7 nolu genotipler KO, PO, BB, ve BBS özellikleri ile ikinci sektörde, 1, 8,9, 26 ve 6 nolu genotipler ile BV, BS, BU ve BTA özellikleri ile dördüncü sektörde, sadece NO ve Güneyyıldızı çeşidi altıncı

sektörde, 20, 21,27 nolu yerel popülasyonlar ile Zühre ve Hasanbey çeşitleri BTS ve TV özellikleri ile yedinci sektörde yer almışlardır. 22,23 ve 5 nolu genotipler ise hiçbir özelliikle ilişkilendirilmemiş ve özelliklerin yer almadığı sektörlerde yer almışlardır. Aynı sektörde yer alan genotipler aynı sektörde yer alan özellikler bakımından iyi performans sergilediklerini söylemek mümkündür. Aynı şekilde aynı sektörlerde yer alan özellikler arasında pozitif bir korelasyon olduğu söylenebilir. Çalışmada kullanılan genotiplerin farklı sektörlerde yer almaları bu genotiplerin genetik olarak birbirinden uzak, aynı sektörde yer almaları ise genetik olarak birbirine daha yakın olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmada araştırmada standart olarak kullanılan çeşitlerin hem TV bakımından hem de NO oranı bakımından iyi sonuçlarına sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca her bir sektörde üçgenin tam merkezinde yer alan genotipler (9, 16, 17 ve 20) konumlandıkları sektörde diğer genotiplere göre daha baskın oldukları anlamına gelmektedir. Kendal [33] sektör biplot grafiği çokgen olarak adlandırılmakta ve yüksek oranda orijinal verilere dayanmaktadır. Letta ve ark. [34], sektör analizi sonuçlarının rahatlıkla tavsiye edilebileceğini bildirmiştir. Ayrıca diğer bazı araştırmacılar yapmış olduğu çalışmalarda genotip ve çevreler, farklı sektörlerde konumlandıysa negatif bir ilişki aynı sektör içinde konumlandıysa pozitif bir ilişki, tümü aynı sektörde yer alıyorsa karışık bir etkileşim içerisinde olduklarını bildirmişlerdir [35, 36].

Scatter plot (Şekil 2) ile özelliklerin ortalama verileri üzerinden genotipler ile özellikler arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Bu grafikte, özelliklere ait vektörler arasındaki açı daraldıkça (PO ile KO) yüksek pozitif korelasyon, açı oranı arttıkça (PO ile BB) ilişkinin zayıfladığını, açı değeri 90 dereceden (PO ile BV) daha fazla ise negatif bir ilişki olduğunu, bu açı değeri arttıkça (PO ile NO) ilişkinin zayıfladığını göstermektedir.

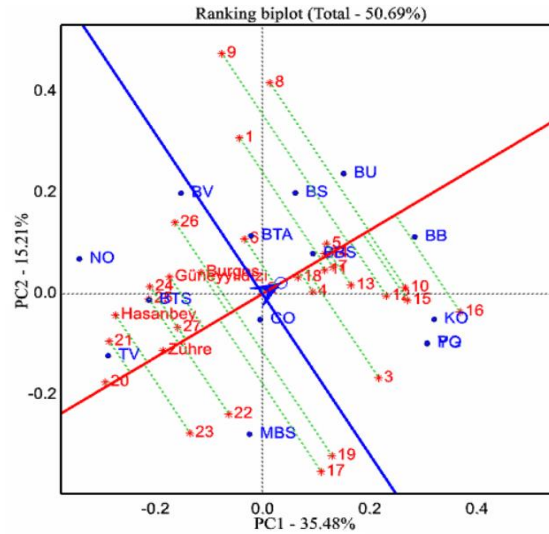


Şekil 2. Genotip-özellik ve özellikler arası ilişkiler

Grafiğin merkezinde yer alan genotipler (4, 18) tüm özellikler, uç noktalarda ve belli başlı özelliklerin yanında yer alan (17 nolu genotip MBS bakımından, 20 nolu genotip TV bakımından)

genotiplerin yer aldıkları özellikler bakımından yüksek değerlere sahip olduklarını göstermektedir. Seleksiyonda GÖ biplot tekniği görsel olarak ilişkileri yorumlamada bize kolaylık sağlamaktadır. Özellikleri gösteren vektörler uzadıkça özel uyum yeteneklerinin (yani spesifik özellikler bakımından), kısalдықça genel uyum yeteneklerinin (yani çeşitlerin çoğu özellik bakımından) arttığını söylemek mümkündür. İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri ($>0^{\circ}$ – $<90^{\circ}$) daraldıkça pozitif, açı değeri (90° – $<180^{\circ}$) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir [37].

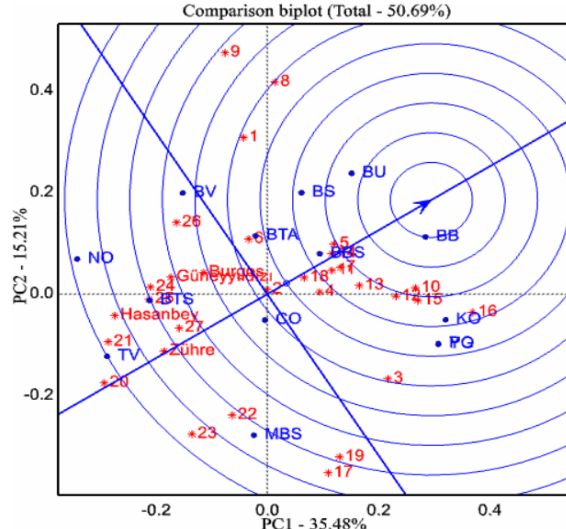
Ranking biplot (Şekil 3) yöntemi, tüm özelliklerin ortalaması üzerinden genotiplerin stabilitesi ve en uygun genotipleri göstermektedir. Bu grafik genelde tüm özelliklerin ortalaması üzerinden oluşturulan iki eğri(ok ile gösterilen dikey ve yatay) ile açıklanmaktadır. Yatay eğri özelliklerin ortalamasını, ok ile gösterilen dikey eğri ise tüm özelliklerin ortalaması bakımından genotiplerin stabilitesini göstermektedir. Bu grafikte, 16 nolu genotipin tüm özellikler bakımından en iyi sonuçlara sahip olduğunu, 5 nolu genotip ortalama eğrinin üzerinde ve en stabil, 20 nolu genotip ise tüm özelliklerin ortalaması bakımından en kötü sonuçlara sahip olduğu, 9 ve 17 nolu genotiplerin ortalama değerleri bakımından tutarsız yani stabil eğrisinden oldukça uzak olduğunu göstermiştir.



Şekil 3. Genotiplerin özelliklerin ortalamasını göre stabilitesi

Ortalama eğrinin üzerinde konumlanan ve stabilite eğrisine yakın olan (10,5,13..) genotiplerin seçilmesi ve ortalama eğrinin altında yer alan (23, 22, 21, 20) genotiplerin kötü sonuçlara sahip olduklarını ve elenmesi gerektiği gerekmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda, bu modelin ıslah çalışmalarında görsel olarak stabil olan genotipleri görmek ve seçmek için iyi bir model olduğu ve örnek bir modeli teşkil ettiği bildirilmiştir [37, 38].

Comparison biplot (Şekil 4) yöntemi, tüm özelliklerin ortalaması üzerinden oluşturulan ideal merkeze göre genotipleri konumlandırarak en uygun genotipleri belirlemektedir.



Şekil 4. Genotiplerin ideal merkeze göre sıralanması

Bu grafik genelde tüm özelliklerin ortalaması üzerinden oluşturulan bir merkez(ok ile belirtilen merkez) oluşturmaktadır [39]. Yatay eğri özelliklerin ortalamasına göre ortalamanın altında ve üstünde yer alan genotipleri göstermektedir. Bu grafikte, 10 ve 5 nolu genotiplerin ideal merkeze göre en yakın noktada konumlandığı ve tüm özellikler bakımından en iyi sonuçlara sahip olduklarını göstermektedir. Diğer bazı genotipler (13, 16, 18, 8, 1 vb.) ortalama eğrinin üzerinde yer aldıkları dolayısıyla tüm özelliklerin ortalaması bakımından iyi değerlere sahip oldukları, 17, 19, 23, 20, 21 gibi bazı genotipler ise ortalama eğrinin altında yer aldıkları dolayısıyla tüm özellikleri ortalaması bakımından kötü sonuçlara sahip olduklarını göstermektedir.

4. SONUÇLAR

Bu araştırma sonuçlarından anlaşıldığı gibi, Mardin ili için tüm özellikler bakımından yerel makarnalık buğday popülasyonların yüksek bir varyasyon göstermesi nedeni ile ıslah programlarında kullanılacak ebeveynler barındıran varyasyonların ıslah başarısına katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda yerel popülasyonlara ait buğday genotiplerinin uygun koşullar altında değerlendirildiğinde verimi yüksek ürünlerin elde edilebilmesi olanaklıdır. Ayrıca daha sonra yapılacak çalışmalarda bu yerel popülasyonların laboratuvar analizleri ile akrabalık ilişkilerine de bakılarak genetik olarak birbirlerine yakınlık ve uzaklıkları da tespit edildiği takdirde ıslah çalışmalarını zenginleştirecektir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bu araştırma sonuçların değerlendirilmesinde çıkar çatışması yoktur.

TEŞEKKÜR

Bu makale Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı programında yürütülen ve 2022 yılında sonuçlandırılan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

YAZARLARIN KATKILARI

Kevser ÖNER: Kavramsallaştırma, Yazma-orijinal taslak hazırlama, Gözetim ve liderlik sorumluluğu, Yazma-orijinal taslak hazırlama, Yazma-gözden geçirme ve düzenleme, Veri toplama, Verinin düzenlenmesi, Görselleştirme, Analiz, İnceleme, Metodoloji, Yazılım, Doğrulama, Analiz araçlarını sağlama, Proje yönetimi, Finansman edinimi. Enver KENDAL: Kavramsallaştırma, Yazma-orijinal taslak hazırlama, Gözetim ve liderlik sorumluluğu, Yazma-orijinal taslak hazırlama, Yazma-gözden geçirme ve düzenleme, Veri toplama, Verinin düzenlenmesi, Görselleştirme, Analiz, İnceleme, Metodoloji, Yazılım, Doğrulama, Analiz araçlarını sağlama, Proje yönetimi, Finansman edinimi.

KAYNAKLAR

- [1] E. Kendal, Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonun kalite ile verim özelliklerine etkisi. Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antakya/Hatay. s. 96-187, 2013.
- [2] X. Q. A. Huang, M. S. Börner, M. W. Röder Ganal, Assessing genetic diversity of wheat germplasm using microsatellite markers. *Theor. Appl. Genet.*, vol. 105, no. 5, pp. 699–707, 2002.
- [3] S. C. Gupta and C. P. Srivastava, Effect of salt stress on morphophysiological parameters in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian J. Plant Physiol.*, XXXII, cilt. 2, pp. 169-171, 1989.
- [4] E. Nevo, Genetic resources of wild Emmer, *Triticum Dicoccoides*, for wheat improvement in the third millennium. *Israel J. Plant Sci.*, vol. 49, (sup1) pp.77-92, 2001.
- [5] Ş. Kanat, Viranşehir’de yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin verim kalite ve pazar fiyatı yönünden değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, s. 132, 2017.
- [6] M. S. Polat, Makarnalık buğdayda kalite ve verim istikrari. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, s. 81, 2017.
- [7] E. Kendal, S. Tekdal, H. Aktaş, A. Altıkat, M. Karaman, İ. Baran, Diyarbakır ekolojik koşullarına uygun yabancı yazlık makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Tarım Kongresi, s. 242-245, 2011a

- [8] E. Kendal, S. Tekdal, H. Aktaş, A. Altıkat, M. Kahraman, Yurtdışı kaynaklı bazı yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin Diyarbakır kuru koşullarında yerli çeşitlerle rekabet gücünün araştırılması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi GAP VI. Tarım Kongresi, s. 633-638, 2011b
- [9] E. Kendal, S. Tekdal, H. Aktaş, M. Karaman, Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adiyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, no. 2, cilt. 26, s. 1-14, 2012a.
- [10] E. Kendal, S. Tekdal, H. Aktaş, M. Karaman, Kalite parametreleri yönünden yerli ve yabancı bazı makarnalık buğday çeşitlerinin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, cilt. 5, no.1 s. 97-100, 2012b.
- [11] G. Akkaya, Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa, s. 41-71, 2019
- [12] M. B. Çetiz, Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin mardin kiziltepe koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 58, 2015.
- [13] A. Mahdi, Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Türkiye ve irak şartlarında verim ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, s. 845, 2017.
- [14] C. Akıncı, M. Yıldırım, F6 Jenerasyonundaki bazı makarnalık buğday hatlarının verim ve verim unsurlarının karşılaştırılması. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, cilt. 2, s. 419, 2009.
- [15] M. Çölkesen, N. Eren, A. Öktem, C. Akıncı, Şanlıurfa Bölgesinde kuru ve sulu koşullara uygun makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım – 03 Aralık (1993), s. 533-539, Ankara.
- [16] H. Kılıç, E. Dönmez, S. Yatar, T. Şanal, A. Altıkat, Elazığ Ve Malatya şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2, s. 6-13, 2007.
- [17] M. A. Sakin, A. Yıldırım, S. Gökmen, Tokat kazova koşullarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim, verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, vol. 10, no. 4, s. 481-489, 2004.
- [18] A. Öktem, Y. Coşkun, A. G. Öktem, İ. Özberk, Bazı makarnalık buğday (*Triticum Turgidum* L.) genotiplerinin harran ovası koşullarına adaptasyonu. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt. 18, no. 2, s. 81-90, 2003.
- [19] H. Kılıç, Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum Turgidum* Ssp Durum) çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile stabilitesi üzerine araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s. 195, 2003.
- [20] T. Kahraman, R. Avcı, İ. Öztürk, Islah çalışmaları sonucu geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ülkesel Tahıl Semp.*, 2008.
- [21] H. Kılıç, E. Dönmez, S. Yatar, T. Şanal, A. Altıkat, Elazığ Ve Malatya şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, cilt. 2, s. 6-13, 2007.
- [22] C. J. Peterson, R. A. Graybosch, P. S. Baenziger, A. W. Grombacher, Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. *Crop Science*, vol. 32, no. 1, pp.98-103, 1992.

- [23] İ. Özberk, F. Özberk Makarnalık buğdayda verim komponentleri ve verim arasındaki ilişkiler. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, s. 275-285, 1993.
- [24] H. Budak, S. Karaaltın, Bazı makarnalık (*Triticum Durum* Desf.) buğday çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu, J. of AARI*, cilt. 8, no. 2, s. 66-79, 1998.
- [25] E. Kendal, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde farklı dozlarda uygulanan çinko ($ZnSO_4$) gübresinin makarnalık buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2008.
- [26] G. Şahin, Bazı makarnalık buğday (*Triticum durum*) çeşitlerinin çanakkale koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, s. 68, 2016.
- [27] A. Atlı, N. Koçak, B. Aktan, Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünde değerlendirilmesi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, s. 345-351, 1993.
- [28] H. Özkaya, B. Özkaya, Makarna kalitesinde buğday bileşiminin önemi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, Ankara, 1993.
- [29] B. Taş, Bursa ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kimi kalite özelliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt. 15, s. 43-54, 2019.
- [30] A. Atlı, Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, s. 498-506, 1999.
- [31] S. Tekdal, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bazı Durum Buğday Çeşit Yerel Popülasyon Ve Hatlarının Tane Ve Bulgular Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, s.79-101, 2015.
- [32] A. H. Bayrakçı, Buğdayın tavlansında mikrodalga uygulamasının öğütme ve ekmekçilik kalitesine etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 2008.
- [33] E. Kendal, Relationship between chlorophyll and other features in durum wheat (*Triticum turgidum* L.) using SPAD and biplot analyses. *J. Agr. Sci. Tech.* cilt. 17, pp.1873-1886, 2015.
- [34] T. Letta, M. G. D Egidio, M. Abinasa, Analysis of multi-environment yield trials in durum wheat based on GGE-biplot. *Journal of Food Agriculture and Environment*, vol. 6, no. 2, s. 217, 2008.
- [35] F. Kizilgeci, O. Albayrak, M. Yıldırım, Evaluation of thirteen durum wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes suitable for multiple environments using GGE biplot analysis. *Fresenius Environmental Bulletin*, vol. 28, no. 9, pp. 6873-6882, 2019.
- [36] A. Chinipardaz, R. Karimizadeh, A. Asghari, R. Chinipardaz, O. Sofalian, A. Ghaffari, Application of GGE biplot analysis to evaluate grain yield stability of rainfed spring durum wheat genotypes and test locations by climatic factors in Iran. *Crop Breeding Journal*, vol. 6, no. 2, pp.41-49, 2016.
- [37] R. Mohammadi, A. Amri, Graphic analysis of trait relations and genotype evaluation in durum wheat. *Journal of Crop Improvement*, vol. 25, no. 6, pp. 680-696, 2011.
- [38] R. Mohammadi, Genotype by yield* trait biplot for genotype evaluation and trait profiles in durum wheat. *Cereal Research Communications*, vol. 47, no. 3, pp. 541-551, 2019.

- [39] E. Kendal, Y. Doğan, E. Oral, M. Koyuncu, Investigating the quality of durum wheat landraces and determination of parents to use in breeding programs. *Applied Ecology and Environmental Research*, vol. 17, no. 3, pp. 6031-6049, 2019.

Copyright © 2022 Öner and Kendal. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).