

**Makarnalık Yerel Buğday Genotiplerinin (*Triticum durum* L.) Bazı Tarımsal Özellikler Bakımından Karakterizasyonu**


Characterization of Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Landraces Regarding to Some Agronomic Traits

Abdurrahman DURMAZ<sup>1</sup>, Hüsnü AKTAŞ<sup>2\*</sup>

**Öz**

Bu çalışma, 2019-2020 buğday yetiştirme sezonunda Mardin ili Artuklu İlçesi yağışa dayalı şartlarında Augmented Deneme Desenine göre planlanarak Güneydoğu Anadolu Bölgesine özgü 80 adet yerel makarnalık ve 10 adet standart çeşit kullanılarak yürütülmüştür. Deneme, her blokta 20 adet yerel genotip ve 10 adet kontrol çeşit olacak şekilde düzenlenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesine özgü bu yerel makarnalık çeşitlerin karakterizasyonunun amaçlandığı çalışmada; yerel buğday çeşitlerinin ve kontrol çeşitlerinin alınan gözlemleri sırasıyla tane verimi 229 kg/da- 371 kg/da; biyolojik verimleri 1313 kg/da –1218 kg/da; bin tane ağırlıkları 42.9 g – 40.15 g, başaklanma gün sayısı 117.8 gün-111 gün; protein oranı % 18.02 - % 14.94 arasında değişmiştir. Elde edilen verilere göre, yerel buğday çeşitlerinin bitki boyu, biyolojik verim, tanede protein oranı bakımından kontrol çeşitlerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilirken, tane verimi bakımından ise kontrol çeşitlerin daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Yerel çeşitlerin, modern ıslah çeşitlerine göre daha geç başaklandığı ve yeşil kalma süresinin daha uzun olduğu gözlemlendiği çalışmada, yerel çeşitlerin daha çok kışlık gelişme tabiatına sahip özellikler taşıdığı, özellikle tanede protein oranının ve biyolojik verimin artırılması çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilir çok sayıda potansiyel yerel çeşit olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verileri GGE biblot analiz metodolojisine göre değerlendirilmiş, yapılan değerlendirmede, tane verimi (TV), başakta tane sayısı (BSTS), başakta tane ağırlığı bakımından ST8 (kontrol) G80 (yerel) genotipleri en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Yerel genotipler bin tane ağırlığı (BTA), peduncle uzunluğu (PU), bitki boyu, tanede protein oranı (TPO), biyolojik verim (BV) ve başaklanma gün sayısı (BGS) bakımından daha yüksek değerlere sahip olurken, bu özellikler açısından G8 (yerel) en yüksek değerlere sahip olmuştur. İncelenen özellikler bakımından geniş bir varyasyona sahip olduğu tespit edilen bu yerel çeşitlerinin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması konusunun önemli olduğu ve aynı zamanda ulusal ve uluslararası buğday ıslah programlarında kullanılabilir yararlı özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yerel çeşit, Makarnalık buğday, Tane verimi, Kalite

<sup>1</sup>Abdurrahman Durmaz, Mardin Gıda Hayvancılık ve Tarım İl Müdürlüğü. E-mail: [adurmazz@hotmail.com](mailto:adurmazz@hotmail.com)  OrcID: 0000-0002-6296-111X

<sup>2</sup>\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Hüsnü Aktaş, Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Mardin/Türkiye. E-mail: [h\\_aktas47@hotmail.com](mailto:h_aktas47@hotmail.com)  OrcID: 0000-0001-6943-2109

**Atıf/Citation:** Durmaz, A., Aktaş, H. (2023). Makarnalık yerel buğday genotiplerinin (*Triticum durum* L.) bazı tarımsal özellikler bakımından karakterizasyonu. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(4): 740-754.

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayımlanmıştır. Tekirdağ 2023.

## **Abstract**

This research was conducted in 2019-20 wheat growing season under rainfall condition of Mardin - Artuklu province. 80 durum wheat landraces originated from Southeast Anatolia and 10 registered durum wheat cultivars were evaluated according to Augmented Trail Design. 20 landraces and 10 cultivars were used for each bloc. We determined large variations in durum wheat landraces for observed traits. Results indicated that mean of observed traits of landraces and varieties were ranged between 229 kg/da - 371 kg/da for grain yield; 1313 kg/kg – 1218 kg/kg for biomass, 18.02 % - 14.94 % for grain protein content. Mean thousand kernel weight of landraces and standard varieties changed between 42.9 g and 40.15 g; heading days ranged from 117.8 to 111 days respectively. According to observed data, landraces had longer heading days and grain stage and also higher grain protein content and biomass compare to standard varieties. Results of this study showed that landraces has high potential to increase biomass and grain protein content and they can be used as a genitor in wheat breeding programs to improving desirable durum wheat genotypes. Observation according to GGE biplot methodology (which-won-where) indicated that ST8 (Check) and G80 (landrace) have high values for grain yield, number of seed pers spike, seed weight per spike while G8 (landrace) showed high values for thousand grain weight, length of peduncle, plant height, grain protein content, biomass and heading days. Obtained results from this study indicated that landraces should be preserved for sustainable agriculture activities specially for marginal areas, also they have high diversity and useful traits for national and international wheat breeding programs.

**Keywords:** Landraces, Durum wheat, Yield, Quality

## 1. Giriş

Dünyada genel olarak üretimi yapılan buğdaylar ekmeklik (*Tr. aestivum* L.,  $2n=42$  AABBDD) ve makarnalık (*Tr. durum* L.;  $2n=28$  AABB) buğdaylardır (Özkan ve ark., 2002). Durum buğdayı dünya genelinde daha az oranda üretim imkanı olan özel bir üründür. Dünya genelinde tüketilen Makarnalık buğday Latince dilinde sert anlamına gelen ‘‘durum’’ kelimesinden türetilmiştir. Yüksek protein oranı, sert tane yapısı ve yoğun sarı renk pigmenti nedeniyle kaliteli makarna, bulgur ve irmik yapımına uygun olan durum buğdayı (*Tr. durum* L.) dünya genelinde 16.7 milyon hektar ekim alanına ve yaklaşık 38 milyon ton üretime sahiptir (International Grains Council, 2020). Dünyada en fazla durum buğdayı üreten ülkeler Kanada, İtalya, Avrupa ülkeleri ve Türkiye ilk sıralarda yer almaktadır (International Grains Council, 2020). Türkiye’de durum buğdayı ekim alanı 1.3 milyon hektar olup, 4.5 milyon ton üretime sahiptir (TÜİK., 2018). Tüm dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de durum buğdayı üretimi modern ıslah çeşitlerinin tohumluğu kullanılarak yapılmaktadır. Bu ıslah çeşitlerinin eski çeşitler ve yerel çeşitlere kıyasla kısa bitki boyuna sahip olması, sulü tarıma uygun olması, azotlu gübrelere tepkisinin yüksek olması ve tane veriminin çok yüksek olması nedeniyle geçmişte üretimde kullanılan yerel durum buğday çeşitlerinin marjinal alanlarda düşük oranda üretimde kullanılmasına sebep olmuştur. Günümüzde, gelecekte yaşanacak muhtemel küresel iklim değişikliği gibi olumsuz koşullara adapte olabilecek geniş bir varyasyona sahip bu yerel çeşitlerin korunması ayrı bir öneme sahiptir. Islah çalışmalarında, eski çeşitler, yerel çeşitler, yabancı türler stres koşullarında adaptasyonu sağlayan gen varyasyonlarına sahip olup bunların kaynak olarak kullanılması veya gelecekte oluşması muhtemel olumsuz şartlara adaptasyon için genetik kaynakların korunması ve kayıt altına alınması ayrıca büyük önem arz etmektedir.

Yerel buğday çeşitleri geniş bir varyasyona, genetik olarak dinamik ve mutasyona uğradıkları çevrelerdeki biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı rekabet edebilme kabiliyetine sahip oldukları için, yeni çeşitler geliştirirken, özellikle stres koşulları altında ve gelecekteki iklim değişikliği koşulları altında verim artışı, verim bakımından stabil çeşit geliştirme çalışmalarında yerel buğday çeşitlerinin kullanılması pratik bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Akçura, 2011; Lopes ve ark., 2015). Son yıllarda küresel iklim değişikliği ve buğdayda genetik çeşitlilik kaybının artması, buğday gen kaynaklarının önemini daha iyi anlamamıza vesile olmuştur. Özellikle mevcut buğday gen kaynaklarının biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı yetersiz kalmaya başlaması, buğday ıslahçılarını, yerel buğday çeşitlerine ve yabancı buğdaylar kullanılarak elde edilen sentetik ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerine yöneltmiştir (Aktaş, 2016). Buğdayda çok sayıda modern çeşit ve aynı zamanda diğer tahılların modern çeşitleri genetik tabanları dar ve genetik olarak benzer olmaları nedeniyle yeni genetik kaynakların kullanımını gerektirmektedir. Dünyada kültür buğdaylarının genetik tabanının zenginleştirilmesi için de yerel buğday çeşitleri üzerinde CIMMYT (Uluslararası Buğday ve Mısır Geliştirme Merkezi), ICARDA (Kurak ve Yarı Kurak Alanlar için Uluslararası Tarımsal Araştırma Merkezi) ve uluslararası buğday tohumculuk şirketleri tarafından yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Aktaş ve ark., 2017). Ülkemiz buğday gen kaynakları bakımından oldukça zengin olmasına rağmen yerel buğday genotipleri üzerinde çalışmalar ve bu gen kaynaklarının buğday ıslahında kullanımı sınırlı olmuştur (Aktaş ve ark., 2017).

Yerel buğdaylar Türkiye’de daha çok makineleşmenin az, ekonomik olarak düşük seviyedeki çiftçi ve bölgelerde, sulama imkanı olmayan, çeşitli stres faktörlerinin hakim olduğu alanlarda, aynı zamanda renk, tat koku, kalite gibi istenilen özelliklere sahip olmalarından dolayı, daha çok ev içi tüketimi sağlamak amacıyla üretimi yapılmaktadır. Buğday ıslahçıları da biyotik ve abiyotik stres koşulları için yeni çeşit geliştirme çalışmalarında, verimliliği ve kaliteyi artırmak için, bu uygun genetik kaynaklara ilgi duymaktadır. Bu çalışmalar yapılırken, bu yerel buğdaylardaki genetik varyasyonun anlaşılması, tespit edilmesi gerekmektedir. Bu süreç, istenilen özellikler bakımından genetik varyasyonun varlığı, bu özelliklerin kolay ve pratik bir şekilde tespit edilmesi, seleksiyon ve istenilen genlerin aktarılmasından ibarettir.

Verimli Hilal (Mezopotamya) içerisinde yer alan Güneydoğu Anadolu bölgesi buğdayın kültüre alındığı alanlardan birisi olup, yerel buğday genotiplerinin halen yetiştirildiği ve bu anlamda genetik çeşitliliğin var olduğu alanlardan birisidir (Heun ve ark., 1997). Yerel buğday gen kaynakları bakımından ülkemiz ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi oldukça zengin olmasına rağmen bu gen kaynaklarının karakterizasyonu sınırlı olarak yapılmış ve ülkemiz buğday ıslah programlarında yeterince kullanılamamıştır. Fakat ülkemizin genelinde olduğu gibi, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de tohumculuk faaliyetleri, makineleşme ve sertifikalı tohum desteklemeleri gibi faktörler nedeniyle yerel çeşitlerin kullanımı gittikçe azalmakta ve var olan genetik çeşitlilik

yok olmaya başlamaktadır. Özellikle, yerel buğday çeşitlerinin yetiştirildiği bölgelerde geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahip olması ve yüzyıllar boyunca değişik stres faktörlere rağmen varlığını sürdürebilme yetenekleri nedeniyle, son yıllarda dünyada yaşanan küresel iklim değişikliği ve bu değişikliğin gen kaynaklarında oluşturacağı düşünülen olumsuz etkisinden dolayı, ülkemiz ve dünya gıda güvenliği bakımından yerel buğdaylar çok önemlidir (Lopes ve ark., 2015). Bu nedenle bu bölgedeki yerel buğday genotiplerinin kayıt altına alınması, bunlardan yararlanarak buğday hatlarının geliştirilmesi ve bunların ileride amaca uygun şekilde karakterize edilmesi ve kullanılması aynı zamanda bu gen kaynaklarının gelecek kuşaklara problemsiz bir şekilde aktarılması hayati öneme sahiptir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Bitki Materyali

Çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinden toplanmış olan 80 adet yerel makarnalık genotip ve 10 adet modern makarnalık buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1. Çalışmada kullanılan bitki materyali**

*Table 1. Plant material used in study*

Genotip	Orjin	Genotip	Orjin	Genotip	Orjin
G1	Adıyaman-Gerger	G31	Mardin-Midyat-Alıçlı Köyü	G61	Çermik
G2	Adıyaman-Gerger	G32	Mardin-Ömerli	G62	Çermik
G3	Adıyaman-Gerger	G33	Mardin-Ömerli	G63	Çermik
G4	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G34	Mardin-Midyat-Söğütlü Köy.	G64	Çermik
G5	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G35	Mardin-Midyat-Söğütlü Köy.	G65	Siverek
G6	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G36	Mardin-Midyat-Söğütlü Köy.	G66	Siverek
G7	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G37	Mardin-Midyat	G67	Siirt-Kozluk Y
G8	Gerger-Kesentaş Köyü	G38	Mardin-Midyat	G68	Siirt-Kozluk Y
G9	Gerger-Kesentaş Köyü	G39	Mardin-Midyat	G69	Siirt-Kozluk Y
G10	Gerger-Kesentaş Köyü	G40	Mardin- Savur	G70	Şırnak-Uludere
G11	Gerger-Kesentaş Köyü	G41	Mardin- Savur	G71	Şırnak-Uludere
G12	Gerger-Kesentaş Köyü	G42	Mardin- Savur	G72	Şırnak-Uludere
G13	Gerger-Kesentaş Köyü	G43	Mardin- Savur	G73	Şırnak-Uludere
G14	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G44	Midyat-Ömerli Yolu	G74	Şırnak-Uludere
G15	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G45	Midyat-Ömerli Yolu	G75	Şırnak-Uludere
G16	Kahta-Gerger Yol- Yüksek K	G46	Midyat-Ömerli Yolu	G76	Şırnak-Uludere
G17	Adıyaman-Kahta-Gümüş K.	G47	Midyat-Ömerli Yolu	G77	Siirt-Eruh Yolu
G18	Adıyaman-Kahta-Gümüş K.	G48	Mardin-Midyat-Ovabahçe K	G78	Siirt-Eruh Yolu
G19	Adıyaman-Kahta-Gümüş K.	G49	Mardin-Midyat-Ovabahçe K	G79	Siirt-Eruh Yolu
G20	Adıyaman-Kahta-Gümüş K.	G50	Mardin-Midyat	G80	Siirt-Eruh Yolu
G21	Gerger-Kahta Yolu	G51	Mardin-Midyat	G81	ST1 (Sümerli)
G22	Gerger-Kahta Yolu	G52	Mardin-Midyat	G82	ST2 (Şahinbey)
G23	Gerger-Kahta Yolu	G53	Mardin-Ömerli	G83	ST3 (Hasan Bey)
G24	Gerger-Çifthisar Köyü	G54	Mardin-Ömerli	G84	ST4 (Sarçanak)
G25	Gerger-Çifthisar Köyü	G55	Mardin-Ömerli	G85	ST5(Güney Yıldız)
G26	Adıyaman-Kahta-Kırkpınar K	G56	Diyarbakır- Çüngüş	G86	ST6 (Artuklu)
G27	Adıyaman-Kahta-Kırkpınar K	G57	Diyarbakır- Çüngüş	G87	ST7 (Eyyubi)
G28	Mardin-Midyat-Alıçlı Köyü	G58	Diyarbakır- Çüngüş	G88	ST8 (Aydın-93)
G29	Mardin-Midyat-Alıçlı Köyü	G59	Diyarbakır- Çüngüş	G89	ST9 (Fırat-93)
G30	Mardin-Midyat-Alıçlı Köyü	G60	Diyarbakır-Çermik	G90	ST10 (Zühre)

\*G1-G80 = Yerel Makarnalık Genotipleri ; G81- G90= Islah Edilmiş Kontrol Çeşitler

### 2.2. Tarla Koşullarında Deneme Düzeni, Gübreleme ve Alınan Gözlemler

Deneme Augmented desenine göre kurulmuştur. Her genotip 2 metre uzunlukta ve sıra arası 50 cm olacak şekilde ekimler 15 Kasım 2019 tarihinde yapılmıştır. Her blokta 20 adet yerel genotip ve 10 adet kontrol çeşit olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekimle beraber 7 kg/da azot ve 7 kg/da fosfor (35 kg/da 20.20.0 Kompoze gübre), üst gübrelemesinde ise 7 kg/da azot (15.3 kg/da Üre, % 46 azot) tatbik edilmiştir. Yabancı ot mücadelesi elle

yapılmıştır. Tane verimi (TV, kg/da) Başaklanma gün sayısı (gün, BGS), biyolojik verim (BV, kg/da), bitki boyu (BB, cm), bin tane ağırlığı (BTA, gr), başakta tane sayısı (BŞTS, adet/başak) ve peduncle uzunluğu (PU, cm) gözlemleri Geçit (1982)'in kullandığı yöntemler esas alınarak elde edilmiştir. Tanede protein oranı ise NIT cihazı kullanılarak tanede (AACC 39-10 metoduna göre % olarak) tespit edilmiştir (Anonim, 1990).

### 2.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu çalışma, Mardin İli, Artuklu İlçesi, Küçükköy Mahallesi'nde yürütülmüştür. Toprak Analiz Laboratuvarında yapılan incelemede deneme alanının bünyesinin killi-tınlı, pH'sının 7.71, tuz oranının % 0.03 olduğu, organik madde içeriğinin % 2.1, kireç oranının % 19.14, fosfor miktarının 13.11 kg/da ve potasyum miktarının 160.8 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

### 2.4. İklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü bölge olan Mardin İlinin 2019-2020 yetiştirme sezonu meteorolojik verileri aşağıda bulunan *Tablo 2*'de verilmiştir.

**Tablo 2. Mardin ili 2019-2020 iklim verileri**

*Table 2. Climate data of 2019-2020 season of Mardin*

	Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık (°C)	2019	6.6	8.8	10.7	13.9	22.7	29.5	30.8	31.7	26.3	22.3	13.5	9.9
	2020	3.6	3.8	10.7	14.1	19.9	26.2	31.5	29.9	29.3	22.8	12.0	
	U.Y. Ort.	6.9	9.0	12.2	16.0	21.7	28.5	32.1	30.9	26.2	20.5	13.3	8.1
Yağış (mm)	2019	44.1	27.4	95.8	79.7	49.2	16.3	1.7	0.1	0.3	32.7	11.8	54.5
	2020	75.9	102.8	157.3	51.6	30.5	31.5	4	0	0	0	35.7	
	U.Y. Ort.	36.03	33.15	59.18	37.62	38.77	3.53	0.73	0.20	1.47	24.51	33.29	33.53
Nem (%)	2019	86.5	87.5	86.7	94.3	9.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	2020	71.9	71.4	65	59.7	43.4	26	20.6	22.1	20.6	22.5	55.8	
	U.Y. Ort.	71.6	66.1	69.0	63.0	47.0	25.1	21.0	27.6	30.5	38.3	50.7	65.5

\* 2019/2020 yıllarına ait veriler Mardin Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir.

### 2.5. İstatistik Analizler

İstatistik analizle Peterson (1985)'e (Augmented for Peremilary Yield Trial) göre Microsoft Excel programı kullanılarak yapılmıştır.

## 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

İncelenen tüm özelliklere ilişkin Varyans Analiz Tablosu *Tablo 3*'te verilmiştir. İstatistik analiz sonuçlarına göre çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerin incelenen tüm özelliklere ait ortama değerler arasındaki fark istatistik olarak ( $P < 0.05$ ) önemli bulunmuştur.

**Tablo 3. Çalışmada İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analiz Tablosu**

*Table 3. Table of variance analyse for examined traits*

	TV	BTS	BTA	BŞTA	BBS	BV	BU	BB	PU	BGS	TPO	
VK	SD	KO	KO									
ST	9	4008**	425**	153**	1.2**	9.27**	76836**	5.1**	316**	91.4**	27.6	2.455
BLOK	3	144	2.6	0.97	0.009	3.39	2566	0.23	17	0.89	0.8	0.002
HATA	27	697.10	4.93	0.87	0.025	5.41	896	0.143	12.2	0.36	0.73	0.132
GENEL	39											
CV (%)		7.1	4.5	2.32	6.02	11.1	2.5	5.1	3.6	2.7	7.7	2.4

\*Gen : Genotip; TV: tane verimi; BTS: Başakta tane sayısı; BTA: Bin tane ağırlığı; BŞTA: Başakta tane ağırlığı; BV: Biyolojik verim; BB: Bitki boyu; PU: Peduncle uzunluğu; TPO: Tanede protein oranı ; \*, \*\* %5 ve %1 düzeyinde önemlidir. Öd: önemli değil,

### 3.1. Tane Verimi (kg/da, TV)

Kontrol çeşitlerin bloklardaki tane verimi değerleri *Tablo 4*'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bloklarda standart çeşitlere ait ortalama değerler 350 kg/da ile 456 kg/da arasında değişmiş, standart çeşitlerin ortalaması 371 kg/da olarak belirlenmiştir. Tane verimine etki yapan çok sayıda morfolojik ve fizyolojik karakter mevcut olup, çoğu karakter aynı zamanda çevre şartlarından etkilenmektedir (Aktaş, 2016).

Denemede kullanılan yerel buğday çeşitlerinin tane verimi değerleri *Tablo 5*'te verilmiştir. Yerel çeşitlerin birim alandaki tane verimi 92.98 kg/da ile 378.1 kg/da arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerin ortalama tane verimi 229 kg/da, kontrol çeşitlerin ise 371 kg/da olarak tespit edilmiştir (*Tablo 5*). Yerel çeşitler ile kontrol çeşitler karşılaştırıldığında, yerel çeşitler en yüksek tane verimine sahip standart çeşit S7 (456 kg/da) çeşidinden daha yüksek tane verimine ulaşamazken, 3 adet yerel çeşit G46 (378.13 kg/da), G79 (363.97 kg/da) ve G80 (362.03 kg/da) en düşük verime sahip ST10 (350 kg/da) kontrol çeşidinden değerinden daha yüksek tane verimine sahip olmuş, sadece G46 genotipi (378.13 kg/da) kontrol çeşitlerin ortalamasından (371 kg/da) daha yüksek tane verimine sahip olmuştur.

Yerel buğday çeşitlerini konu alan birçok çalışmada bu genetik kaynakların daha çok taşlık, eğimli, toprak verimliliği düşük, kuraklık, yüksek sıcaklık gibi tane verimini olumsuz olarak etkileyen stres koşullarının yaşandığı marjinal alanlarda özel adaptasyon geliştirdikleri, bu söz konusu alanlarda çok yüksek olmayan fakat modern ıslah çeşitlerine kıyasla, kayda değer tane verimine ulaşabildikleri rapor edilmiştir (Kan ve ark., 2017; Aktaş ve ark., 2018). Çalışmamızın yürütüldüğü alanın toprak yapısı, bu alanın taban arazi olma özelliği ve en önemlisi deneme süresince düşen yağış miktarının uzun yıllara göre çok yüksek olması standart çeşitlerin yerel buğday genotiplerinden daha yüksek tane verimine sahip olmasına katkı yaptığını söyleyebiliriz. Philipp ve ark. (2018) 180 adet eski ve yerel çeşit ile 210 adet elit ıslah çeşidinin verim ve verim öğeleri bakımından değerlendirdiği çalışmada; elit ıslah çeşitlerinin eski çeşit ve yerel çeşitlere kıyasla % 38 daha verimli olduğunu rapor etmiştir. Yerel çeşitlerin marjinal alanlara adaptasyonunu sağlayan, morfolojik, fizyolojik özelliklerinin belirlenip, buğday ıslah programları kapsamında bu özelliklerin ıslah çeşitlerine aktarılması noktasında yararlanılması gereken bu genetik kaynakların korunması ve bu anlamda değerlendirilmesinin çok önemli olduğu bildirilmiştir (Akçura, 2011; Aktaş, 2016).

**Tablo 4. Çalışmada kullanılan standart çeşitlerde incelen özelliklerin ortalaması**

*Table 4. Mean of examined traits for standart varieties*

	TV	BTS	BTA	BŞTA	BV	BB	BGS	PU	TPO
ST1 (Sümerli)	378	52.8	46.6	3.15	1067	91.3	110	20.5	15.15
ST2 (Şahinbey)	366	36.6	41.7	2.16	1163	90.0	110	19.3	14.97
ST3 (Hasan Bey)	354	58.0 b	39.6	2.60	1026	90.0	112	21.5	14.37
ST4 (Sarıçanak)	361	45.7	44.4	2.97	1159	90.0	113	24.3	15.15
ST5 (G. Yıldızı)	373	46.9	39.3	2.04	1070	103.8	113	25.0	13.98
ST6 (Artuklu)	352	47.8	45.7	3.18	1313	107.5	106	26.5	13.69
ST7 (Eyyubi)	456	54.4	35.2	2.58	1299	108.8	114	26.5	14.94
ST8 (Aydın-93)	364	71.5	33.8	3.41	1295	105.0	108	20.5	15.04
ST9 (Fırat-93)	351	38.6	34.2	1.78	1371	87.5	112	10.8	15.74
ST10 (Zühre)	350	41.9	41.0	2.47	1418	87.5	113	25.5	16.35
Ort	371	49.4	40.2	2.63	1218	96.1	111	22.0	14.94
AÖF (0.05)	12.1*	1.02*	0.43*	0.07*	13.8*	1.6*	0.39*	0.27*	0.17*
Blok 1:	-2.1	-0.3	0.40	-0.04	20	0.9	-0.4	0.4	0.0
Blok 2:	5.4	-0.3	-0.33	0.01	-17	-1.1	0.2	0.1	0.0
Düzeltilme Blok 3:	-3.1	0.8	-0.32	0.02	-8.0	1.4	0.3	-0.2	-0.02
Terimi Blok 4:	-0.2	-0.2	0.25	0.01	5.0	-1.2	-0.1	-0.3	0.02

\*Gen : Genotip; TV: tane verimi; BTS: Başakta tane sayısı; BTA: Bin tane ağırlığı; BŞTA: Başakta tane ağırlığı; BV: Biyolojik verim; BB: Bitki boyu; PU: Peduncle uzunluğu; TPO: Tanede protein oranı; \*, \*\* %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

### 3.2. Başakta Tane Sayısı (adet/başak, BTS)

Standart çeşitlerin tane verimi değerleri ortalaması *Tablo 4*'te verilmiş olup, en düşük değer 36.6 adet/başak ile ST2 çeşidinden, en yüksek değer ise 71.5 ile ST8 kontrol çeşidinden elde edilmiş, kontrol çeşitlere ait ortalama değer ise 49.4 adet/başak olarak kaydedilmiştir. Başakta tane sayısı, en önemli ana verim komponentlerinden olup, tane verimini doğrudan etkileyen bir parametredir (Karagöz ve Zencirci, 2005). Yoğun ıslah çalışmaları ile modern buğday çeşitlerinde geçmişten günümüze tarihsel buğday ıslahı (Historical improvement of breeding varieties)



boyunca başakta tane sayısı artış gösteren çeşitler geliştirildiği rapor edilmiştir (Tomás ve ark., 2020). Başakta tane sayısının artması verime olumlu yansırken, tane iriliğinde ise düşük olan genotipler ile sonuçlandırıldığı rapor edilmiştir (Alipour ve ark., 2017).

Yerel çeşitlere ait başakta tane sayısı değerleri Tablo 5'te verilmiştir. Yerel çeşitlerin başakta tane sayısı 27.81 tane/başak ile 61.95 tane/başak arasında değişmiştir. Yerel çeşitlerin başakta tane sayısı ortalaması 42.4 adet/başak, kontrol çeşitlerin ortalaması ise 49.4 adet/başak olarak tespit edilmiştir. Yerel çeşitler ile kontrol çeşitler karşılaştırıldığında, yerel çeşitler en yüksek başakta tane sayısına sahip standart çeşit S8 (71.5 tane/başak) çeşidinden daha yüksek değere ulaşamazken, 9 adet yerel çeşit, G8 (53.29 tane/başak), G10 (54.72 tane/başak), G35 (58.8 tane/başak), G36 (53.10 tane/başak) G71 (61.95 tane/başak) G74 (52.38 tane/başak), G78 (54.66 tane/başak), G79 (51.24 tane/başak) ve G80 (57.52 tane/başak) kontrol ortalamasından (49.4 tane/başak) daha yüksek değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerin ortalama değerinden daha yüksek başakta tane sayısına sahip bu yerel çeşitler içerisinde tane irilikleri de göz önüne alınarak planlanacak buğday ıslah programlarında, hem başakta tane sayısı hem de tane irilikleri yüksek genotipler elde edilmesi için melezleme çalışmalarında genitör olarak kullanılması için değerlendirilebileceğini düşünmekteyiz. Philipp ve ark. (2018) 180 adet yerel çeşit ve 210 adet elit ıslah çeşidini tarla koşullarında tane verimi ve verim komponentleri bakımından karşılaştırdığı çalışmada; ıslah çalışmaları sonucu buğday tane veriminde artışa % 23 oranında başakta tane sayısının katkıda bulunduğunu, model başak yapısı için de çalışmaların devam ettiğini belirtmiştir. Tomás ve ark. (2020) Portekize ait yerel ekmeçlik buğday çeşitlerini yüksek sıcaklık stresine karşı test yaptığı çalışmada "Ardito" yerel buğday çeşidinin stres koşullarında başakta tane sayısı bakımından tüm genotiplerden daha yüksek değere ulaşırken, stres koşullarının olmadığı uygulamalarda ise modern ıslah çeşitlerinin daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmiştir.

### 3.3. Bin Tane Ağırlığı (gr, BTA)

Kontrol çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalama değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Kontrol çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri 33.80 g (ST8) ile 46.63 g (ST1) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin bin tane ağırlığı genel ortalaması 40.15 g olarak tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı, ana verim öğelerinden birisi olup, tane verimine etkisi yanında un ve irmik randımanının yüksek olmasına katkı sağlayan bir fiziksel özelliktir (Kara ve Akman, 2008). Aynı zamanda, yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşitler genel olarak hem üreticiler tarafından iyi özelliklere sahip tohumluğun belirteci sayılırken, sanayiciler için ise son ürüne kolay işlenebilen ve daha yüksek ham madde sağlayan bir parametre olarak kabul görür (Alp ve Kün, 1999). Kalıtsal özellik olan BTA, yıl içerisinde düşen yağış miktarı ve dağılışı, vejetasyon süresince özellikle tane doldurma dönemindeki sıcaklık, gübreleme ve agronomik uygulamalardan etkilenen bir karakterdir (Akıncı ve ark., 1999). Bu nedenle bin tane ağırlığı özellikle yetiştiriciliği yapılan ve ticarete konu olan modern ıslah çeşitleri için de çok önemli bir karakter olarak değerlendirilmektedir.

Denemede kullanılan yerel çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri Tablo 5'te verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri 27.51 g (G12) ile 61.68 g (G24) arasında değişmiş ve mevcut materyalin bu anlamda geniş bir varyasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Yerel çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalaması 42.9 g, kontrol çeşitlerinin ise 40.15 g olarak tespit edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre 18 adet yerel çeşit, en yüksek bin tane ağırlığına sahip olan genotipten (ST1; 46.63 g) daha yüksek değere ulaşırken, 55 adet hatta ise kontrol çeşit ortalamasından (40.15 g) daha yüksek değere sahip olmuştur. Lopes ve ark. (2015) yerel buğday çeşitlerinin karakterizasyonu için yaptığı çalışmada, çok sayıda yerel çeşidin standart olarak kullanıldığı çeşitlerin ortalamasından daha yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğunu ve yerel makarnalık çeşitlerin muhtemelen tane iriliği ile ilişkili farklı alleller içerebileceğini rapor etmiştir. Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz veriler, yerel çeşitlerin bin tane ağırlığı bakımından geniş bir varyasyona sahip olduğunu, bunun da çalışmada kullanılan materyalin bin tane ağırlığına ilişkin farklı allellere sahip olabileceğini göstermektedir. Elde edilen bu veriler çalışma materyali için aynı zamanda BTA ile ilişkili allellerin tespitinde Genom Çaplı Çalışmalar (Wide-association Mapping) için kullanılabilirliğini söyleyebiliriz.

**Tablo 5. Yerel durum buğday çeşitlerinde incelenen bazı özelliklere ait düzeltilmiş değerler***Table 5. Mean of examined traits for durum wheat landraces*

Blok	Gen	TV	BTS	BTA	BŞTA	Blok	Gen	TV	BTS	BTA	BŞTA
1	G1	205.7	37.3	37.9	1.6	3	G41	312.5	44.8	44.3	2.2
1	G2	203.8	35.2	43.8	1.7	3	G42	181.9	47.8	37.2	1.9
1	G3	239.7	55.4	40.0	2.4	3	G43	210.4	42.1	43.5	2.0
1	G4	220.9	49.3	45.7	2.5	3	G44	358.4	44.4	46.5	2.2
1	G5	171.8	41.2	47.6	2.2	3	G45	281.8	47.2	40.5	2.0
1	G6	180.7	37.4	46.0	1.9	3	G46	378.1	47.0	40.0	2.0
1	G7	191.5	38.9	38.4	1.7	3	G47	253.9	43.0	47.9	2.2
1	G8	93.0	53.3	35.8	2.1	3	G48	198.1	48.0	49.6	2.6
1	G9	201.1	41.3	46.2	2.1	3	G49	245.5	47.4	50.7	2.6
1	G10	255.6	54.7	35.6	2.1	3	G50	162.3	40.7	40.2	1.7
1	G11	266.4	33.9	39.1	1.5	3	G51	194.1	29.4	44.6	1.4
1	G12	254.1	39.6	27.5	1.2	3	G52	258.1	41.2	44.6	2.0
1	G13	160.5	30.7	38.8	1.3	3	G53	245.5	34.7	40.8	1.5
1	G14	103.8	36.0	34.1	1.4	3	G54	326.6	47.5	37.4	1.9
1	G15	241.3	33.0	39.6	1.5	3	G55	203.2	36.8	40.9	1.6
1	G16	228.0	41.0	36.7	1.7	3	G56	185.4	37.7	46.0	1.9
1	G17	214.7	44.9	45.4	2.2	3	G57	146.6	47.2	48.2	2.4
1	G18	170.5	39.7	42.5	1.9	3	G58	228.6	49.1	44.7	2.3
1	G19	268.0	44.9	44.2	2.2	3	G59	227.7	45.2	42.7	2.1
1	G20	180.0	38.6	42.8	1.8	3	G60	179.1	37.1	53.2	2.1
2	G21	305.2	42.4	45.8	2.1	4	G61	283.5	51.8	39.6	2.2
2	G22	250.9	36.8	43.1	1.7	4	G62	300.6	41.7	47.7	2.1
2	G23	230.5	34.7	57.4	2.1	4	G63	213.1	37.4	41.9	1.7
2	G24	349.1	45.4	61.7	3.0	4	G64	180.2	39.2	40.6	1.7
2	G25	161.6	37.8	47.5	1.9	4	G65	226.4	44.0	40.6	1.9
2	G26	260.9	42.0	40.9	1.8	4	G66	195.2	43.7	42.9	2.0
2	G27	312.4	39.7	39.1	1.7	4	G67	209.0	42.8	36.3	1.7
2	G28	296.0	45.1	42.5	2.1	4	G68	136.5	43.7	30.7	1.4
2	G29	214.6	30.2	48.2	1.4	4	G69	221.6	46.0	39.0	1.9
2	G30	234.6	35.0	41.0	1.5	4	G70	239.3	37.5	41.4	1.7
2	G31	223.4	42.7	48.0	2.2	4	G71	320.8	62.0	38.5	2.6
2	G32	116.0	37.1	48.0	1.9	4	G72	211.4	43.7	40.3	1.9
2	G33	251.8	31.7	48.5	1.6	4	G73	225.5	37.4	43.5	1.7
2	G34	234.8	38.8	37.5	1.6	4	G74	163.7	52.4	42.1	2.4
2	G35	278.2	58.8	46.5	2.9	4	G75	213.5	36.0	42.6	1.6
2	G36	218.7	53.1	38.8	2.2	4	G76	219.2	41.1	42.3	1.9
2	G37	286.3	43.5	46.6	2.2	4	G77	196.5	46.2	35.1	1.7
2	G38	234.7	27.8	52.2	1.5	4	G78	187.4	54.7	30.4	1.8
2	G39	193.9	30.2	34.6	1.1	4	G79	364.0	51.2	52.7	2.9
2	G40	195.4	41.1	51.6	2.3	4	G80	362.0	57.5	49.5	3.1
Dü	Blok1	-2.15	-0.29	0.27	-0.04		Blok3	-2.12	0.77	-0.45	0.03
z.			-0.24	0.06	0.01				-0.24	0.11	0.01
Ter.	Blok2	5.38					Blok4	-0.12			
		TV	BTS	BTA	BŞTA						
StdOrt		371	49.4	40.2	2.63						
Yerel Ç.Ort		229	42.4	42.9	1.95						
AÖF (0.05)											
Kontrol ve		20,1*	2.45*	0.71*	0.12*						
Hatlar için											
AÖF (0.05)		24.8*	2.09*	0.88*	0.15*						
Hatlar için											

\*Gen :Genotip; TV: tane verimi; BTS: Başakta tane sayısı; BTA: Bin tane ağırlığı; BŞTA: Başakta tane ağırlığı  
\*, \*\* %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.



### 3.4. Başakta Tane Ağırlığı (gr, BŞTA)

Kontrol çeşitlerin başakta tane ağırlığı ortalaması değerleri *Tablo 4*'te verilmiştir. Kontrol çeşitlerin başakta tane ağırlığı ortalama değerleri 1.78 g (ST9) ile 3.41 g (ST8) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin başakta tane ağırlığı genel ortalaması 2.63 g olarak tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı tane verimini doğrudan etkileyen bir karakter olup, Yeşil Devrim ile beraber buğdaya kısa boy genleri aktarılırken, yatmaya ve azota responsu yüksek buğday çeşitleri geliştirilmiş, geçmişten günümüze kadar devam eden ıslah çalışmaları ile birim alanda başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yüksek olan başak tipine sahip buğday çeşitleri geliştirilmiştir (Botwright ve ark., 2005). Bu modern ıslah çeşitlerinin yerel buğday çeşitlerinden bazı özellikler bakımından üstün veya farklı özelliklere sahip olması buğday ıslah programlarında yoğun seleksiyon baskısından ileri geldiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Liatukas ve Ruzgas, 2011).

Denemede kullanılan yerel çeşitlerin başakta tane ağırlığı değerleri ve düzeltilmiş değerleri *Tablo 5*'te verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin başakta tane ağırlığı değerleri 1.11 g (G39) ile 3.06 g (G80) arasında değişmiş, yerel çeşitlerin ortalaması 1.95 g, kontrol çeşitlerinin ortalaması ise 2.63 g olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, modern ıslah çeşitlerinin yerel çeşitlerden daha yüksek tane verimine sahip olmalarında, başakta tane ağırlığının çok önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Deneme sonuçlarına göre sadece 4 adet yerel çeşit (G24: 3g; G35: 2.93 g; G79: 2.83 g ve G80: 3.06 g) kontrol çeşit ortalamasından (2.63 g) daha yüksek değere sahip olmuştur. Yerel makarnalık buğday çeşitleri konusunda çalışma yapmış birçok araştırmacı, yerel çeşitlerin zengin gen kaynakları sağladığını fakat aynı zamanda ıslahçıların yüksek verimli çeşitler geliştirmek amacıyla elit ıslah hatları arasında melezleme yaparak, birim alanda daha fazla başak sayısına, başak verimi ve hasat indeksi yüksek daha verimli çeşitler geliştirdiklerini, geliştirilen bu modern ıslah çeşitlerinin yerel buğday çeşitlerinden daha verimli olduğunu rapor etmişlerdir (Royo ve ark., 2008; Baenziger ve DePauw, 2009; Fayaz ve ark., 2013).

### 3.5. Biyolojik Verim (kg/da, BV)

Kontrol çeşitlerin biyolojik verim ortalaması değerleri *Tablo 4*'te verilmiştir. Kontrol çeşitlerin biyolojik verim ortalama değerleri 1026 kg/da (ST3) ile 1418 kg/da (ST10) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin biyolojik verim ağırlığı genel ortalaması 1218 kg/da olarak tespit edilmiştir. 20. Yüzyılda Yeşil Devrim ile kısa boyluluk genlerine sahip buğday çeşitlerinin geliştirilmesi ile bitki boyunun kısalması biyomasın stabil ve hasat indeksinin artmasına sebep olmuştur (Rebetzke ve Richards, 2000). Günümüzde biyolojik verim ile beraber tane verimini de artırılmasını amaçlansa da, bunun için bitki boyunun artması gerekmekte, bitki boyunun artması yatmaya hassasiyeti artırdığı için, buğday ıslahçıları bunun bir darboğaz olarak nitelendirmekte ve bu konuda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda farklı bakış açıları mevcut olup, yerel buğdayların eksik yönlerinin (bitki boyu gibi) giderilmesi için modern ıslah çeşitlerinin genitör olarak kullanılması veya yerel çeşitlerde arzu edilen özelliklerin ıslah çeşitlerine aktarılmasında yerel çeşitlerin genitör olarak kullanılması yolları izlenebilir fikirleri öne sürülmektedir (Kan ve ark., 2017).

Denemede kullanılan yerel çeşitlerin biyolojik verim değerleri *Tablo 6*'da verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin biyolojik verim değerleri 755 kg/da (G20) ile 1820 kg/da (G7) arasında değişmiş, yerel çeşitlerin ortalama biyolojik verimi 1313 kg/da, kontrol çeşitlerin ise 1218 kg/da olarak kaydedilmiştir. Deneme sonuçlarına göre 60 adet yerel çeşit, kontrol çeşitlerin ortalamasından daha yüksek biyolojik verime sahip olmuştur. Çalışmada, yerel çeşitler içerisinde (G20, G25, G32, G47, G50) ekstrem düşük biyolojik verim değerlerine sahip olması bu çeşitlerde meydana gelen yatmadan kaynaklandığını öngörmekteyiz. Yerel buğday çeşitleri konusunda çalışma yapmış birçok araştırmacı, yerel çeşitlerin modern ıslah çeşitlerine kıyasla, uzun bitki boyuna sahip olduğunu, vejetatif aksam gelişimi ve oranının ve yeşil kalma süresinin daha yüksek olduğunu ve bunun da daha yüksek biyolojik verim değerleri ile sonuçlandığını rapor etmişlerdir (Moghaddam ve ark., 1997; Akçura, 2011). Çalışmamızda yerel buğday çeşitlerinin genel olarak modern ıslah çeşitlerinden daha yüksek biyolojik verim değerlerine sahip olduğu tespit edilmiş olup, bu yerel çeşitler içerisinde genotipler kullanılarak yüksek biyolojik verim ile ilişkili markörlerin tespit edilmesi için Genom-Çaplı çalışmaları (Genom- Wide Association) için hazır veriler elde edilmiştir. Yerel çeşitlerin yüksek biyolojik verim değerine sahip olması, özellikle hayvancılık yapan küçük tarım işletmelerinde tercih edilmesini sağlayan bir özelliktir, çünkü bu yerel çeşitler yüksek oranda saman sağladığı gibi saman kalitesi olarak hayvanların sevdiği, tercih ettiği özelliklere sahip olduğu rapor edilmiştir (Kan ve ark., 2017).

**Tablo 6. Yerel durum buğday çeşitlerinde incelenen bazı özelliklere ait düzeltilmiş değerler***Table 6. Mean of examined traits for durum wheat landraces*

Blok	Gen	BV	BB	BGS	PU	TPO	Blok	Gen	BV	BB	BGS	PU	TPO
1	G1	1270	124	120	25.6	17.4	3	G41	1373	129	116	30.1	18,7
1	G2	1475	144	118	29.6	16.7	3	G42	993	119	101	38.1	17,7
1	G3	1255	129	116	28.6	19.0	3	G43	1093	129	117	18.1	17,0
1	G4	1415	144	117	25.6	18.1	3	G44	1173	119	113	32.1	16,9
1	G5	1750	144	120	29.6	18.0	3	G45	1268	114	100	40.1	17,0
1	G6	1765	129	118	21.6	17.7	3	G46	1323	119	114	27.1	17,8
1	G7	1820	149	120	28.6	18.5	3	G47	883	119	113	32.1	17,2
1	G8	1395	149	122	47.6	18.9	3	G48	1198	129	120	33.1	17,8
1	G9	1365	154	120	27.6	18.1	3	G49	1248	129	125	22.1	16,6
1	G10	1335	149	120	27.6	18.7	3	G50	928	134	122	24.1	17,3
1	G11	1495	149	120	26.6	18.9	3	G51	1248	119	118	29.1	16,8
1	G12	1370	134	119	22.6	19.0	3	G52	1293	129	120	25.1	17,2
1	G13	1505	154	120	24.6	18.2	3	G53	1073	129	120	22.1	17,7
1	G14	1160	154	125	17.6	18.0	3	G54	1728	129	116	28.1	17,2
1	G15	1420	144	120	26.6	18.9	3	G55	1073	129	117	27.1	18,5
1	G16	1220	154	120	23.6	19.3	3	G56	1033	144	118	28.1	17,5
1	G17	1325	139	120	31.6	20.4	3	G57	1073	149	125	33.1	17,4
1	G18	1305	144	112	44.6	16.5	3	G58	1218	144	125	26.1	17,9
1	G19	1495	134	120	27.6	19.1	3	G59	1068	139	116	28.1	18,7
1	G20	755	134	120	31.6	18.5	3	G60	1673	139	116	38.1	17,3
2	G21	1262	116	104	27.9	18.5	4	G61	1275	136	125	20.3	18,5
2	G22	1412	136	118	33.9	15.7	4	G62	1395	131	113	41.3	18,3
2	G23	1662	141	120	24.9	17.6	4	G63	1355	141	113	25.3	20,9
2	G24	1202	156	120	22.9	17.5	4	G64	1220	136	125	15.3	20,1
2	G25	897	131	112	36.9	14.3	4	G65	1470	136	122	19.3	19,4
2	G26	1412	141	106	26.9	16.0	4	G66	1565	141	125	26.3	18,6
2	G27	1212	136	113	25.9	18.2	4	G67	1640	136	119	19.3	19,2
2	G28	1262	131	112	34.9	18.3	4	G68	1370	131	119	18.3	18,3
2	G29	1262	136	112	33.9	15.7	4	G69	1150	131	125	30.3	17,5
2	G30	1367	126	115	38.9	17.6	4	G70	1510	136	120	29.3	18,0
2	G31	1057	136	120	29.9	16.8	4	G71	1210	141	125	28.3	19,5
2	G32	917	146	120	27.9	17.6	4	G72	1245	136	119	19.3	18,7
2	G33	1382	131	125	20.9	17.5	4	G73	1570	116	113	22.3	17,8
2	G34	1182	131	112	27.9	18.3	4	G74	1545	126	120	20.3	18,3
2	G35	1277	121	112	24.9	17.3	4	G75	1430	121	120	24.3	20,2
2	G36	1052	111	118	22.9	16.6	4	G76	1630	136	120	26.3	18,9
2	G37	1667	121	113	28.9	17.0	4	G77	975	151	122	27.3	19,6
2	G38	1642	116	115	18.9	16.7	4	G78	1385	131	118	23.3	18,4
2	G39	1137	111	116	20.9	18.4	4	G79	1465	121	118	28.3	20,7
2	G40	1002	126	116	21.9	17.2	4	G80	1475	131	125	37.3	20,4
			0.88		0.38	0.0		Blok		1.38	0.22	-0.13	0,02
Düz	Blok1	20					3		-8.0				
.			-1.13		0.07	0.0	Blok			-1.13	-0.08	-0.32	0,01
Ter.	Blok2	-17					4		-5.0				
		BV	BB	BGS	PU	TPO							
Std Ort		1218	96.1	111	22.0	14.9							
Yerel Ç.Ort		1313	133.9	118	27.9	18.0							
AÖF (0.05)													
Kontrol ve Hatlar için		22,8*	2.7*	0.65	0.45*	0.28*							
AÖF (0.05) Hatlar için		28,2	3.3*	0.81	0.56*	0.46*							

\*Gen :Genotip; BV: Biyolojik verim; BB: Bitki boyu; PU: Peduncle uzunluğu; TPO: Tanede protein oranı; \*, \*\*%5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

### 3.6. Bitki Boyu (cm, BB)

Kontrol çeşitlerin bitki boyu ortalama değerleri *Tablo 4*'te verilmiştir. Kontrol çeşitlerin bitki boyu ortalama değerleri 87.5 cm (ST9-10) 108.8 cm (ST7) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin bitki boyu değerleri genel ortalaması 96.1 cm olarak tespit edilmiştir. Buğdaya yarı-cücelik genlerinin aktarılması ile geliştirilen çeşitler, yerel ve eski çeşitlere kıyasla kısa boylu, yatmaya dayanıklı ve azotlu gübre responsu yüksek olmaları nedeniyle dünya genelinde yoğun olarak üretilmeye başlanmıştır. Söz konusu cücelik genlerinin Gibberilic Asite duyarlılığının düşük olması bu çeşitlerde bitki boyunu kısaltmasında etki yapmıştır (Keyes ve ark., 1989; Rebetzke ve ark., 2001). CIMMYT, ICARDA gibi uluslararası ıslah kuruluşları, melez bahçelerinde bitki boyunu kısaltan ebeveynleri daha geniş adaptasyon yeteneğine sahip genotipler geliştirmek amacıyla kullanırlar. Bu cücelik genlerinin bitki boyunu kısaltma etkisine sahipken, aynı zamanda tane verimi ve yatmaya karşı dayanıklılık, hasat indeksinin artması ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kaya ve ark., 2015).

Denemede kullanılan yerel çeşitlerin bitki boyu değerleri *Tablo 6*'da verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin bitki boyu uzunluğu değerleri 111.3 cm (G36, G39) ile 156.13 cm (G24) arasında değişmiş, yerel çeşitlerin ortalama bitki boyu 133.9 cm, kontrol çeşitlerin ise 96.1 cm olarak tespit edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre çalışmada kullanılan tüm yerel çeşitler kontrol çeşitlerinin ortalamasından daha yüksek bitki boyu değerine sahip olurken, söz konusu karakterler ile geniş bir varyasyon tespit edilmiştir. Yerel ve cücelik genleri taşımayan eski çeşitlerde, bitki boyu ve vejetatif gelişimi teşvik eden Gibberilic Asit responsunun daha yüksek olduğu (Rebetzke ve ark., 1999; Ellis ve ark., 2004), özellikle yağışın çok yüksek olduğu alanlar ile sulama yapılan alanlarda yerel çeşitlerin uzun boylu olmaları yatma nedeniyle büyük verim kayıpları olduğu, bu nedenle bu çeşitlerin yerine genel olarak CIMMYT orjinli kısa bitki boyuna sahip çeşitlerin dünya genelinde yayılım gösterdiği birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Keyes ve ark., 1989; Rebetzke ve ark., 1999; Rebetzke ve ark., 2001; Ellis ve ark., 2004).

### 3.7. Peduncle Uzunluğu (cm, PU)

Kontrol çeşitlerin peduncle uzunluğu ortalama değerleri 10.75 cm (ST9) ile 26.5 cm (ST6-7) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin peduncle uzunluğu değerleri genel ortalaması 22.03 cm olarak tespit edilmiştir (*Tablo 4*). Khaliq ve ark. (2004), CIMMYT orjinli modern ıslah genotiplerini yarı-kurak koşullarda değerlendirdiği çalışmada, peduncle uzunluğu ile başak uzunluğu ve tane verimi arasında istatistiki olarak önemli korelasyon tespit ettiklerini rapor etmiştir.

Denemede kullanılan yerel çeşitlerin peduncle uzunluğu değerleri ve düzeltilmiş değerleri *Tablo 6*'da verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin peduncle uzunluğu değerleri 15.33 cm (G64) ile 47.63 cm (G8) arasında değişmiş, yerel çeşitlerin ortalama peduncle uzunluğu 27.60 cm, kontrol çeşitlerin ortalaması ise 22.03 cm olarak tespit edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre çalışmada kullanılan tüm yerel çeşitler kontrol çeşitlerin ortalamasından daha yüksek peduncle uzunluğu değerine sahip olurken, söz konusu karakter bakımından geniş bir varyasyon tespit edilmiştir. Yeşil Devrim ile cücelik genleri tane verimine katkı yaparken, kısa boylu ıslah çeşitlerinin bitki boyu ve peduncle uzunluğunun eski çeşitlere göre daha kısa olduğu, peduncle uzunluğunun kuraklığa dayanıklılık ile ilişkili olabileceği, peduncle uzunluğunun fizyolojik olum süresinin daha uzun olmasına ve dolayısıyla toplam fotosentez süresi ve oranının daha yüksek olduğu bazı araştırmalarda belirtilmiştir (Khaliq ve ark., 2004; Botwright ve ark., 2005).

### 3.8. Başaklanma Gün Sayısı (Gün, BŞGS)

Kontrol çeşitlerin başaklanma gün sayısı değerleri *Tablo 4*'te verilmiştir. Kontrol çeşitlerin başaklanma gün sayısı ortalama değerleri 106 gün (ST6) ile 114 gün (ST7) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin başaklanma gün sayısı genel ortalaması 111 gün olarak tespit edilmiştir. Denemede kullanılan yerel çeşitlerin başaklanma gün değerleri ve düzeltilmiş değerleri *Tablo 6*'da verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin başaklanma gün değerleri 99.77 gün (G45) ile 125.3 gün (G14) arasında değişmiştir (*Tablo 6*). Yerel çeşitlerin ortalama başaklanma gün sayısı 117.8 gün, kontrol çeşitlerin ortalaması ise 111 gün olarak tespit edilmiştir. Başaklanma gün sayısı bakımından yerel buğday çeşitlerinde geniş bir varyasyon tespit edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre 3 adet yerel çeşit (G21: 103.8 gün; G26: 105.8 gün; G45: 99.8 gün) dışında tüm yerel çeşitler kontrol çeşitlerinin ortalamasından (111 gün) daha yüksek başaklanma gün sayısı değerlerine sahip olmuşlardır. Bu veriler yerel buğday çeşitlerinin genel olarak geççi-kışlık gelişme karakterli bir yapıya sahip olduğunu göstermekte olsada, bu

yerel çeşitlerdeki gün uzunluğuna hassasiyet genleri (Ppd genleri), vernalizasyon genleri (Vrn-1, Vrn-2 gibi) bakımından farklı veya yeni (novel) gen allelleri bakımından moleküler markörler ile karakterizasyonunun yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmadan başaklanma gün sayısı ve diğer özellikler için hali hazırda Genom-Çaplı Genetik Karakterizasyon (Genom-Wide Association) ile validasyon (fenotipik ve genetik verilerin karşılaştırılması) işlemleri için de önemli veriler sağlamaktadır. Başaklanma ve çiçeklenme gibi karakterler vernalizasyon, gün uzunluğu-ışıklenme süresi (fotoperiyodizm) ile yakından ilişkili olup, bir bitki türünün veya çeşidinin farklı ekolojilere adaptasyonunu sağlayan önemli parametrelerdir (Kaya ve ark., 2015). Birçok çalışmada modern makarnalık buğday çeşitlerinin, yerel çeşitlere göre çok düşük vernalizasyona gereksinim duyduğunu, fotoperiyodizm bakımından çok daha düşük oranda hassas olduklarını, son ürüne işleme kalite kriterlerince daha standart özelliklere sahip olduklarını fakat doğa ve insan eliyle gerçekleşen seleksiyonlar neticesinde bu yerel çeşitlerin genetik olarak geniş bir varyasyona sahip olmalarını sağladığını; bu geniş varyasyonun kuraklığa, zararlı ve hastalıklara toleranslı, daha çok küçük ölçekli tarım sistemlerine adapte olmalarına katkı sağladığını rapor etmişlerdir (Kyzeridis ve ark., 1995; Motzo ve Giunta, 2007; Talas ve ark., 2011; Nazco ve ark., 2012). Özellikle çiçeklenme, dölleme ve tane doldurma süresine denk gelen evrelerdeki yüksek sıcaklıklar başaktaki tanelerin fiziksel özellikleri üzerine olumsuz etkilere neden olmakta, erkencilik bu anlamda söz konusu stres faktörlerinden kaçışı sağlayarak bu olumsuz etkilerin sonuçlarını minimize etmektedir (Beharav ve ark., 1998; Başer ve ark., 2005). Diğer yandan, yüksek sıcaklık ve kuraklığın olmadığı, vejetasyon süresinin uzun olduğu ekoloji ve yıllarda geç olgunlaşan veya generatif döneme geçişin uzun sürdüğü zamanlarda geççi çeşitlerin tane verimi bakımından avantajlar sağladığı bilinmektedir (Worland ve ark., 2001). Bu nedenle başaklanma gün sayısı bakımından seleksiyon ve karakterizasyon çok önemli bir parametre olarak kabul edilir (Kaya ve ark., 2015).

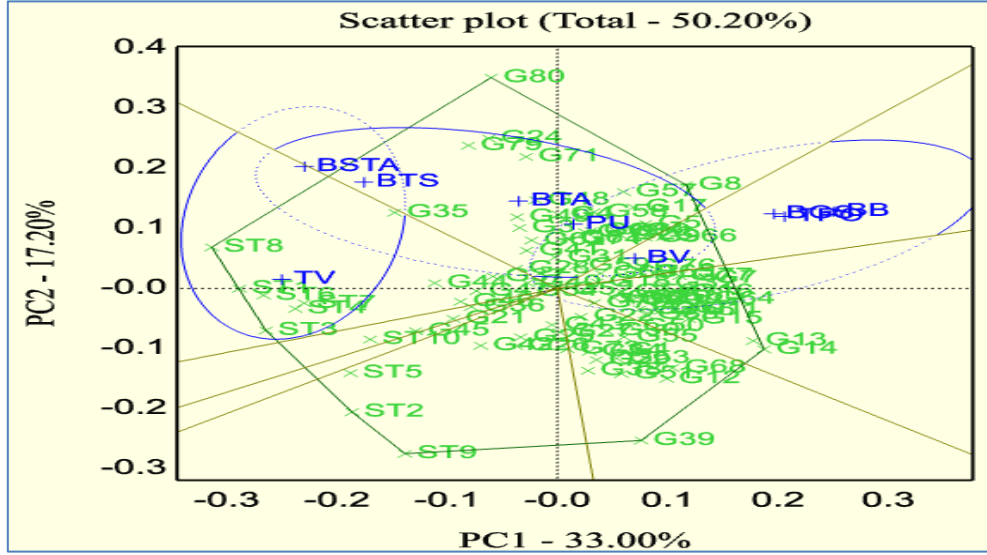
### 3.9. Tanede Protein Oranı (% TPO)

Kontrol çeşitlerin tanede protein oranı ortalama değerleri *Tablo 4'*te verilmiştir. Kontrol çeşitlerin tanede protein ortalama değerleri % 13.69 (ST6) ile % 16.35 (ST10) arasında değişmiş, kontrol çeşitlerin tanede protein genel ortalaması % 14.94 olarak tespit edilmiştir. Tanede protein oranı makarna ve ekmek yapımında en önemli kalite kriteri aynı zamanda insan beslenmesi için de çok önemli olup, buğday yetiştiricileri için yüksek proteine sahip ürünün daha yüksek fiyatla alıcı bulmasını sağlamaktadır. Tanede protein oranının ekonomik önemine rağmen konvansiyonel ıslah çalışmaları ile tanede protein oranının artırılması, bu özelliği idare eden kompleks genetik sistem, çevrenin protein oranı üzerindeki etkisi, yüksek verim ile protein oranı arasındaki negatif korelasyon nedeniyle çok yavaş ilerlemektedir (Simmonds, 1995; Öner ve ark., 2016). Bu nedenle tanede protein oranını idare eden gen allellerinin moleküler tekniklerle tespiti, yüksek proteine sahip genotiplerin geliştirilmesine olanak sağlayacağı ve direkt olarak bu özelliklere sahip genotiplerin seçiminde pozitif etki yapacaktır. Bu çalışmada yüksek protein oranına sahip yerel çeşitlerin içerisinde tanede yüksek proteini idare eden genlerin tanımlanması ve planlanacak ıslah programlarında yüksek proteine sahip genotiplerin geliştirilmesine katkı yapacak veriler elde edilmiştir.

Denemede kullanılan yerel çeşitlerin tanede protein oranı değerleri ve düzeltilmiş değerleri *Tablo 6'*da verilmiştir. Elde edilen verilere göre yerel çeşitlerin tanede protein oranı değerleri % 14.26 (G25) ile % 20.91 (G63) arasında değişmiş, kontrol çeşitleri ile yerel çeşitler arasındaki asgari önemi fark (AÖF =0.28) olarak belirlenmiştir. Yerel çeşitlerin ortalama tanede protein oranı % 18.02, kontrol çeşitlerin ortalaması ise % 14.94 olarak tespit edilmiştir. Tanede protein oranı bakımından yerel buğday çeşitlerinde geniş bir varyasyon tespit edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre 4 adet yerel çeşit (G22: %15.698; G25: % 14.26; G26: % 16.02 ve G29: %15.69) dışında tüm yerel çeşitler, en yüksek protein oranına sahip kontrol çeşidinden (ST-10: % 16.35) daha yüksek protein oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, çalışmada kullanılan yerel çeşitlerin kalite değerlendirilmesinde en önemli kriter olan protein oranı bakımından kontrol çeşitlerine bariz bir üstünlüğünün olduğunu, bu yerel çeşitlerin tane protein oranının artırılmasında kullanılabilecek çok değerli genotipler olduğunu göstermektedir. Türkiye orjinli yerel ve modern durum buğday çeşitlerinin kalite bakımından değerlendirdiği bir çalışmada protein oranını % 10.7 ile % 16.8 arasında değiştiği, kümülatif olarak yerel çeşitlerin modern ıslah çeşitlerinden daha yüksek protein oranına sahip olduğunu belirtilmiştir (Saylan ve ark., 2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesine ait 145 yerel durum buğdayı çeşidi ve 10 adet modern ıslah çeşidi ile yürütülen çalışmada protein oranının %12.22 ile % 18.11 arasında değiştiği, yerel genotiplerin % 70'nin modern ıslah çeşitlerinden bariz bir şekilde daha yüksek protein oranına sahip olduğu ve bu genotiplerin ıslah çalışmalarında genitör olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Kendal ve ark., 2019).

### 3.10. Biplot Grafiği ile Genotip Özellik İlişkisinin Yorumlanması

Biplot metodolojisi çok sayıda genotip ve özelliğin incelendiği, çoklu lokasyonlarda yürütülen denemelerde, genotip – özellik, genotip – lokasyon ilişkisini kolaylıkla grafik üzerinde yorumlanmasını sağlamaktadır (Kendal ve ark.,2019). Biplot grafiğine göre, standart olarak kullanılan modern ıslah çeşitleri, tane verimi (TV), başakta tane sayısı (BSTS), başakta tane ağırlığı bakımından öne çıkmış bu özellikler bakımından ST8 (kontrol) G80 (yerel) genotipleri en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Yerel çeşitler ise bin tane ağırlığı (BTA), peduncle uzunluğu (PU), bitki boyu, tanede protein oranı (TPO), biyolojik verim (BV) ve başaklanma gün sayısı (BGS) bakımından daha yüksek değerlere sahip olurken, bu özellikler açısından G8 (yerel) en yüksek değerlere sahip olmuştur (Şekil 1). Biplot analizi sonuçları bu çalışmada elde edilen sonuçların kolaylıkla yorumlanmasını sağlamaktadır.



Şeki 1. Genotip – özellik ilişkisini gösteren biblot grafiği

Figure 1. Biblot graph for relation of Genotype-traits

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre, Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerel çeşitlerinde incelenen özellikler bakımından yüksek bir varyasyon tespit edilmiş, yerel çeşitlerin tanede protein oranı, biyolojik verim, bin tane ağırlığı bakımından modern ıslah çeşitlerine göre daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bu özellikler bakımından yerel çeşitlerin ön-ıslah programlarına dahil edilerek bu özellikler bakımından üstün genotipler geliştirmek için gen kaynağı olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır. Yerel buğday çeşitlerinin bitki boyunun modern ıslah çeşitlerine göre daha uzun olduğu, daha geç başaklanma süresine sahip olduğu ve daha çok kışlık gelişme tabiatı özellikleri taşıdığı belirlenmiş olup, tane verimi bakımından modern ıslah çeşitlerinin daha üstün performansa sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü sezonun uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde yağışlı geçmesi yerel çeşitlerin kuraklık veya kısıtlı yağış şartlarındaki performansına dair veriler elde edilmemesine rağmen, bitki yeşil kalma süresini uzun olduğu bu konuda daha kapsamlı fizyolojik çalışmaların yapılması gerektiği saptanmıştır. Özellikle tanede protein oranını, biyolojik verimi açısından elde edilen veriler, üzerinde çalıştığımız materyalde bu özellikleri idare eden genlerin tespitinin moleküler markörler ile yapılması için değerli veriler elde edilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda bu yerel buğday genotiplerinin protein ve biyolojik verim ile ilişkili genlerin tespitinde büyük kolaylıklar sağlayacağını öngörmekteyiz. Elde edilen sonuçlar yerel buğday çeşitlerinin morfolojik olarak modern ıslah çeşitlerinden bariz farklılıklara sahip olduğunu gösterirken, bu yerel buğday genotiplerinin ex-situ ve in-situ koruma metodlarıyla korunması gerektiği, günümüzde ve gelecekte buğday üretimini kısıtlayacak faktörlere karşı ilk olarak değerlendirilecek değerli genetik kaynaklar olduğu tespit edilmiş olup, bu genetik materyalin gelecek kuşaklara aktarılması noktasında ilgili tüm kesimlerin üstüne düşen görevi yapması gerektiği önerisi geçmişte bu konuda çalışmış araştırmacılar gibi bu çalışma sonucunda bizler de aynı önerilerde bulunmaktayız.



## Kaynakça

- Akçura, M. (2011). The relationships of some traits in Turkish winter bread wheat landraces. *Turkish Journal Agriculture and Forestry*, 35: 115-125.
- Akıncı, C., Gül, İ. ve Çölkesen, M. (1999). Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinin Tane ve Ot Verimi ile Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*. 15-18 Kasım, Adana, Türkiye.
- Aktaş, H. (2016). Drought tolerance indices of selected landraces and bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes derived from synthetic wheats. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(4): 177-189.
- Aktaş, H., Karaman, M., Erdemci, I., Kendal, E., Tekdal, S., Kılıç, H. ve Oral, E. (2017). Sentetik ve modern ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 3(1): 25 – 32.
- Aktaş, H., Özberk, F., Oral, E., Baloch, F. S., Doğan, S., Kahraman, M. ve Çığ, F. (2018). Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinin buğday genetik kaynakları bakımından potansiyeli ve sürdürülebilir olarak korunması. *Bahri Dağdaş Araştırma Dergisi*, 7: 47-54.
- Alipour, H., Bihamta, M. R., Mohammadi, V., Peyghambari, S. A., Bai, G. and Zhang, G. (2017). Genotyping-by-sequencing (GBS) revealed molecular genetic diversity of Iranian wheat landraces and cultivars. *Frontiers Plant Science*, 8: 1293-1299.
- Alp, A. ve Kün, E. (1999). Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerel makarnalık buğday çeşitlerinin tarımsal ve kalite karakterleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*. 15-18 Kasım 1999. s.103- 108, Adana, Türkiye.
- Anonim (1990). Approved methods of the American Association of Cereal Chemist, St Paul, MN USA.
- Baenziger, P. S. and DePauw, R. M. (2009). Wheat Breeding: Procedure sand Strategies. In: Carver BF, ed. Wheat: Science and Trade. Ames, IA, USA: Wiley-Blackwell Publishing, 49: 275–308.
- Başer, İ., Korkut, K. Z. ve Bilgin, O. (2005). Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 253-259.
- Beharav, A., Cahaner, A. and Pinthus, M. J. (1998). Genetic correlations between culm length, grain yield and seedling elongation within tall (rht1) and semi-dwarf (Rht1) spring wheat (*Triticum aestivum* L.). *European Journal of Agronomy*, 9: 35-40.
- Botwright, T. L., Rebetzke, G. J., Condon, A. G. and Richards, R. A. (2005). Influence of the gibberellin-sensitive Rht8 dwarfing gene on leaf epidermal cell dimensions and early vigour in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Annals of Botany*, 95: 631–639.
- Ellis, M. H., Rebetzke, G. J., Chandler, P., Bonnett, D. G., Spielmeier, W. and Richards, R. A. (2004). The effect of different height reducing genes on the early growth of wheat. *Functional. Plant Biology*, 31: 583–589.
- Fayaz, F., Mardi, M., Aghae, M., Darvish, F. and Talebi, R. (2013). Phenotypic diversity analysis of grain yield and yellow pigment content in germplasm collected from Iranian durum wheat (*Triticum turgidum* L.) landraces. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 59: 1339–1357.
- Geçit, H. H. (1982). *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L. em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar*. (Doçentlik Tezi) Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Heun, M., Schafer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B. and Salamini, F. (1997). Site of einkorn wheat domestication identified by DNA fingerprinting. *Science*, 278: 1312–1314.
- International Grains Council [IGC]. (2020). World Grain Statistics (2020). <https://www.igc.int/en/subscriptions/subscription.aspx> (Erişim Tarihi: 21.05.2021).
- Kan, M., Küçükkanar, M., Morgounov, A., Keser, M., Özdemir F., Munintanov, H. O. ve Cualset, C. (2017). Türkiye'de yerel buğday popülasyonlarının durumu ve yerel buğday üreten üreticilerinin üretim kararlarında etkili olan faktörlerin belirlenmesi. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2): 54-64.
- Kara, B. and Akman, Z. (2008). Comparison of yield and some quality components of wheat cultivar sand landraces. *Turkish Journal of Field Crops*, 13: 12-23.
- Karagöz, A. and 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.
- Kaya, Y., Morgounov, A. I. and Keser, M. (2015). Genotype by environment interaction effects on plant height of wheat genotypes carrying rht 8 dwarfing gene. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(2): 252-258.
- Kendal, E., Eren, A., Dogan, Y., Oral, E. and Koyuncu, M. (2019). Investigating the quality of durum wheat landraces and determination of parentstouse in breeding programs. *Applied Ecology and Environmental Research*, 3: 6031-6049.
- Keyes, G. J., Paolillo, D. J. and Sorrells, M. E. (1989). The effects of dwarfing genes Rht1 and Rht2 on cellular dimensions and rate of leaf elongation in wheat. *Annal Botany*, 64: 683–690.
- Khaliq, I., Parveen, N. and Chowdhry, M. A. (2004). Correlation and path coefficient analyses in bread wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(4): 633–635.



- Kyzeridis, N., Biesantz, A. and Limberg, P. (1995). Comparative trials with durum wheat landraces and cultivars in different ecological environments in the Mediterranean region. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 174: 133–144.
- Liatukas, Z. and Ruzgas, V. (2011). Coleoptile length and plant height of modern tall and semi-dwarf European winter wheat varieties. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 80: 197–203.
- Lopes, M., Besyoni, I. and Baenziger, P. (2015). Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. *Journal of Experimental Botany*, 66 (12): 3477–3486.
- Moghaddam, M., Ehdai, B. and Waines, J. C. (1997). Genetic variation and interrelationships of agronomic characters in landraces of bread wheat from Southeastern Iran. *Euphytica*, 95: 361–369.
- Motzo, R. and Giunta, F. (2007). The effect of breeding on the phenology of Italian durum wheats: From landraces to modern cultivars. *European Journal of Agronomy*, 26: 462–470.
- Nazco, R., Villegas, D., Ammar, K., Peña, R. J., Moragues, M. and Royo, C. (2012). Can Mediterranean durum wheat landraces contribute to improved grain quality attributes in modern cultivars. *Euphytica*, 185: 1–17.
- Öner, N., Başer, İ., Öner, F. ve Sarıbaş, Ö. (2016). Buğdayda yaprak analiziyle eksikliği belirlenen elementlerin yaprakattan gübrelemeyle verim ve kalite üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(01): 44-51.
- Özkan, H., Brandolini, A., Schäfer-Pregl, R. and Salamini, F. (2002). AFLP analysis of a collection of tetraploid wheats indicates the origin of emmer and hard wheat domestication in southeast Turkey. *Molecular Biology Evaluation*, 19: 1797–1801.
- Petersen, R. G. (1985). Augmented designs for preliminary yield trials (revised). *Rachis*, 4(1): 27-32.
- Philipp, N., Weichert, H., Bohra, U., Weschke, W., Schulthess, A. W. and Weber, H. (2018). Grain number and grain yield distribution along the spike remain stable despite breeding for high yield in winter wheat. *PLOS One*, 13(10): 1371.
- Rebetzke, G. J. and Richards, R. A. (2000). Gibberellic acid-sensitive dwarfing genes reduce plant height to increase kernel number and grain yield of wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 51: 235–245.
- Rebetzke, G. J., Appels, R., Morrison, A. D., Richards, R. A., McDonald, G., Ellis, M. H., Spielmeyer, W. and Bonnett, D. G. (2001). Quantitative trait loci on chromosome 4B for coleoptile length and early vigour in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 52: 1221–34.
- Rebetzke, G. J., Richards, R. A., Fischer, V. M. and Mickelson, B. J. (1999). Breeding long coleoptile, reduced height wheats. *Euphytica*, 106: 159–168.
- Royo, C., Martos, V., Ramdani, A., Villegas, D., Rharrabti, Y. and García del Moral, L. F. (2008). Changes in yield and carbon isotope discrimination of Italian and Spanish durum wheat during the 20th century. *Agronomy Journal*, 100: 352–360.
- Saylan, A., Koyuncu, M., Yıldırım, A., Güleç, T. E., Sönmezoğlu, Ö. A. and Kandemir, N. (2012). Some quality characteristics of selected durum wheat (*Triticum durum* L.) landraces. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36: 1201-1210.
- Simmonds, N. W. (1995). The relation between yield and protein in cereal grain. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 67: 309-315.
- Talas, F., Longin, F. and Miedaner, T. (2011). Sources of resistance to Fusarium head blight within Syrian durum wheat landraces. *Plant Breeding*, 130: 398–400.
- Tomás, D., Coelho, L. P., Rodrigues, J. C., Viegas, W. and Silva, M. (2020). Assessment of four Portuguese wheat landrace diversity to cope with global warming. *Frontiers Plant Science*, 10 (11): 1-11.
- TÜİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi:10.12.2019).
- Worland, A. J., Sayers, E. J. and Korzun, V. (2001). Allelic variation at the dwarfing gene Rht8 locus and its significance in international breeding programmes. *Euphytica*, 119: 150- 155.