

Bazı Durum Buğday (*Triticum durum* Desf.) Genotiplerinin Kahramanmaraş Ekolojik Şartlarında Tarımsal ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi

Tuğba BAŞKONUŞ¹, İlker YÜCE², Tevrican DOKUYUCU³, Aydın AKKAYA⁴, Hüseyin GÜNGÖR⁵, Ziya DURLUPINAR^{6*}

^{1,3}Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

²Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas, Türkiye

⁴Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

⁵Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce, Türkiye

⁶Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar: zdurlupinar@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.04.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 07.06.2022 Kabul Tarihi: 09.06.2022

Öz

Kahramanmaraş koşullarında yürütülen bu çalışmada on bir adet durum buğday hattı (ZDM201, ZDM202, ZDM203, ZDM204, ZDM207, ZDM208, ZDM209, ZDM210, ZDM211, ZDM212, ZDM213), Karakılçık yerel çeşidi ile Saragolla, Cesare, Burgos ve Levante ticari çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak 2019-2020 ve 2020-2021 ürün yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi, hektolitreye ağırlığı, protein oranı ve yaş gluten oranı özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre ortalama bitki boyu 101.09 cm, başak uzunluğu 7.72 cm, başakçık sayısı 20.41 adet, başakta tane sayısı 62.24 adet, başakta tane ağırlığı 2.60 g, bin tane ağırlığı 42.02 g, tane verimi 583.26 kg da⁻¹, hektolitreye ağırlığı 79.55 kg hl⁻¹, protein oranı % 13.08 ve yaş gluten oranı % 24.57 olarak belirlenmiştir. Temel bileşenler analizi (PC1 ve PC2) toplam varyasyonun % 65.5'ini açıklamıştır. Buna göre, tane verimi ile hektolitreye ağırlığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, protein oranı ve yaş gluten oranı arasında ise negatif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Durum buğdayı, kalite, tane verimi, protein oranı, temel bileşenler analizi

Evaluation of Agronomic And Quality Traits of Some Advanced Durum Wheat (*Triticum Durum* Desf.) Lines under Kahramanmaraş Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out in Kahramanmaraş conditions and 11 advanced durum wheat genotypes (ZDM201, ZDM202, ZDM203, ZDM204, ZDM207, ZDM208, ZDM209, ZDM210, ZDM211, ZDM212, ZDM213), Karakılçık landrace and four commercial cultivars Saragolla, Cesare, Burgos and Levante were used as plant materials. The experiment was arranged in a randomized complete block design with four replications in 2019-2020 and 2020-2021 cropping years. In the study, traits such as plant height, spike length, spikelet number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, thousand kernel weight, grain yield, test weight, protein ratio and wet gluten ratio were investigated. According to the results, the average plant height was 101.09 cm, spike length 7.72 cm, spikelet number per spike 20.41, grain number per spike 62.24, grain weight per spike 2.60 g, thousand kernel weight 42.02 g, grain yield 583.26 kg da⁻¹, test weight 79.55 kg hl⁻¹, protein ratio 13.08% and wet gluten ratio 24.57%. Principal component (PC1 and PC2) analysis explained 65.5% of the total

variation. Accordingly, a positive correlation between grain yield and test weight, grain number per spike and grain weight per spike and a negative correlation between spike length, spikelet number per spike, thousand kernel weight, plant height, protein ratio and wet gluten ratio were determined.

Key words: Durum wheat, quality, grain yield, protein ratio, principal components analysis

Giriş

İnsanlar geçmişten günümüze '*Graminea*' familyasına ait buğday, mısır, arpa, çavdar vb. tahıl bitkilerini besin maddesi olarak tüketmişlerdir. Buğday bitkisi dengeli besin içeriğine sahip oluşu ve insan beslenmesinde önemli bir değer taşıması ile hem insan beslenmesinin temel kaynağı olmuş hem de dünya genelinde en yaygın ve en fazla üretimi yapılan bitki olmuştur (Çetin ve ark., 2002; Geçit, 2016).

2020 yılında dünyada 780 milyon ton buğday üretimi yapılırken ülkemizde 6.91 milyon ha alanda toplam 20.5 milyon ton buğday üretimi yapılmıştır (FAO, 2021). Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak buğday tüketimi artarken ekim alanları daralmaktadır. Dünya genelinde artan nüfus ile birlikte gıda sorunlarına karşı, tarım yapılan bölgelere adapte olmuş çeşitleri seçmenin yanı sıra aynı zamanda kalite ve verim unsurlarını da göz önüne almak gerekmektedir (Güngör ve Dumlupınar, 2019).

İnsanların değişen tüketim alışkanlıkları ve gelişen teknolojiye bağlı olarak, buğday ürünleri çeşitlenmekte ve tüketici istekleri de değişmektedir. Buğdayın en yaygın tüketim şekilleri ekmek, makarna, irmik, bisküvi ve bulgurdur. (Kendal ve ark., 2012).

Buğday bitkisinde kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerden birisi protein miktarı ve

yapısıdır. Durum buğdaylarında endosperm yapısı sert, protein oranı ise ekmeleklik buğdaya göre daha yüksektir. Protein oranı ve kalitesi buğdayın kullanım alanlarını belirleyen en önemli faktörlerdendir (Aydoğan ve ark., 2019).

Ülkemizde buğday tarımı yapılan alanlarda iklim ve toprak özelliklerinin farklılık göstermesi hastalık ve zararlıların yanı sıra kuraklık ve tuzluluk gibi stres faktörlerinin görülmesi verim ve kalite özelliklerinde önemli oranda azalmalara sebep olmaktadır. Bu olumsuz durumların önlenmesi için yeni buğday çeşitlerinin üretime alınması gerekmektedir (Kızılgeçi ve ark., 2017).

Bu araştırma, uygulamalı bir durum buğdayı ıslah programında geliştirilen 11 adet ileri durum buğdayı hattı, bir yerel çeşit ve dört adet tescilli çeşide ait verim, verim unsurları ve kalite özellikleri incelenerek Kahramanmaraş ekolojik koşullarına uygun genotiplerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2019-2020 ve 2020-2021 ürün yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü dönemlere ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2021).

Çizelge 1. Deneme yıllarına ait iklim verileri.

	Yıl	Aylar									
		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Toplam	Ortalama
Yağış (mm)	2019-2020	46.4	200.2	105.8	75.2	4.6	33	23	0.3	488.2	-
	2020-2021	57.6	62.6	226.6	32.6	135.2	16.2	12	0.0	542.8	-
	Uzun Yıllar	87.5	116.6	125.4	108.3	93.4	69.8	41.2	8.4	650.8	-
Min. Sıcaklık (°C)	2019-2020	5.0	3.6	-1.0	-6.7	1.0	4.3	9.8	14.6	-	3.8
	2020-2021	3.4	-0.9	-2.3	-2.3	2.3	4.6	12.4	14.5	-	4.0
Max. Sıcaklık (°C)	2019-2020	25.5	17.8	14.2	18.2	23.8	27.9	38.1	37.7	-	25.4
	2020-2021	25.4	17.0	16.9	18.7	21.4	31.0	36.0	40.4	-	25.9
	Uzun Yıllar	11.5	6.8	4.9	6.4	10.6	15.5	20.3	25.3	-	12.6
Oransal Nem (%)	2019-2020	56.2	81.9	69.3	68.3	67.3	58.2	47.2	46.6	-	61.9
	2020-2021	65.9	74.4	70.2	59.8	61.2	57.5	43.3	49.0	-	60.2
	Uzun Yıllar	66.7	79.9	70.0	65.6	60.0	57.6	54.9	49.7	-	63.1

Araştırmada, on bir adet ileri durum buğday hattı (ZDM201, ZDM202, ZDM203, ZDM204, ZDM207, ZDM208, ZDM209, ZDM210, ZDM211, ZDM212, ZDM213), Karakılıç yerel çeşidi ve dört adet ticari çeşit (Saragolla, Cesare, Burgos ve Levante) materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olacak şekilde planlanmıştır. Denemeler, birinci yıl 22.12.2019, ikinci yıl ise 14.11.2020 tarihlerinde, m²'ye 550 adet tohum düşecek şekilde, 5 m uzunluğundaki 6 sıralı parsellere deneme mibzeri ile ekilmiştir. Her iki deneme yılında da ekimle birlikte 8 kg/da saf azot (N) ve 8 kg/da saf fosfor (P₂O₅) olacak şekilde taban gübrelenmesi (20-20 Kompoze gübresi), kardeşlenme döneminde ise dekara 7.5 kg saf azot (N) üre gübresi (%46) ile uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi kimyasal ilaçlarla (Mesosulfuron-methyl + Thienkarbazone-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium + Mefenpyr-diethyl) yapılmıştır. Denemelerin hasadı, ilk yıl 16.06.2020 tarihinde, sonraki yıl ise 13.06.2021 tarihinde parsel biçerdöveri kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada bitki boyu (BB), başak uzunluğu (BU), başakçık sayısı (BS), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane ağırlığı (BTA), bin tane ağırlığı (BinTA) ve tane verimi (TV) gibi agronomik özellikler ile hektolitreye ağırlığı (HL), protein oranı (PO) ve yaş gluten oranı (YG) gibi kalite özellikleri ise Near Infrared (NIR) spektroskopisi (Thermo Fisher Scientific) cihazında ölçülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen veriler JMP yazılım programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi uygulanmıştır. Varyans analizi yapılmadan önce yıllar arasında homojenite testi uygulanmış ve sonuç olarak önemli bir farklılık olmadığı (p>0.05) tespit edilmiş olup, bu sonuca göre yıllar birleştirilerek varyans analizi yapılmıştır (Levene, 1960). Temel bileşen analizleri yine JMP yazılımında ortalama veriler kullanılarak (JMP 15.1 SAS Institute Inc. 2020) yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemede materyal olarak kullanılan durum buğdayı genotiplerine ait bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı Çizelge 2'de, bin tane ağırlığı, tane verimi, hektolitreye ağırlığı, protein oranı ve yaş gluten oranına ait iki yıllık ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir.

Bitki boyu bakımından yıllar, genotipler ve yıl × genotip etkisi arasında önemli bir varyasyon olduğu tespit edilmiştir (P<0.01). Ortalama bitki boyu birinci yıl 96.75 cm olurken, ikinci yıl 105.43 cm olarak tespit edilmiştir.

Genotipler arasında bitki boyu değerleri 86.85-135.02 cm arasında değişiklik göstermiştir. En kısa bitki boyu ZDM202 (86.85 cm) genotipinden elde edilirken, en uzun bitki boyu ZDM211 (135.02 cm) genotipinden elde edilmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda bitki boyunun, Kendal ve ark. (2012) 95-108 cm, Doğan ve Cetiz (2015) 88.2- 112.9 cm, 85.5-111.7 cm, Güngör ve Akgöl (2015) 89.5- 112.1cm ve Ulupınar ve Akgün (2020) 76.97-98.48 cm arasında farklı değerler aldığı bildirilmiştir. Genotipler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar bitki boyunun hem çevresel faktörlere hem de genotipe bağlı bir özellik olmasından ileri gelmektedir (Kendal ve ark., 2012). Başak uzunluğu yıllar ve yıl × genotip etkisi arasında ortalamalarına göre istatistiksel olarak önemli bulunurken, genotipler arasında önemli bir varyasyon olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Başak uzunluğu birinci yıl 7.67 cm iken ikinci yıl 7.77 cm olarak tespit edilmiştir. Genotipler arası başak uzunluğu 6.96 ile 8.82 cm arasında değişiklik göstermiştir. En kısa başak uzunluğu ZDM209 (6.96 cm) genotipinden elde edilirken, en uzun başak uzunluğu ise Burgos (8.82 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ile Akgün ve ark. (2011) 7.18- 7.77 cm, Özen ve Akman (2015) 8-11 cm, Doğan ve Cetiz (2015) 5.9-7.4 cm değerlerinin uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Başak uzunluğu bakımından oluşan farklılıkların çeşit özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Doğan ve Cetiz, 2015). Başakçık sayısında yıllar, genotipler ve yıl × genotip etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Başakçık sayısı birinci yıl 19.87 adet ikinci yıl ise 20.96 adet olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında başakçık sayısı 18.27 ile 23.55 adet arasında değişiklik göstermiştir. En az başakçık sayısı ZDM210 (18.27 adet) genotipinden, en fazla başakçık sayısı Burgos (23.55 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Farklı çalışmalara bakıldığında başakçık sayısını, Doğan ve Cetiz (2015) 15- 29.8, Kaya (2020) 20-24 adet, Çetin ve Ayrancı (2021) 13.75-17.33 adet olarak bildirmişlerdir. Başaktaki başakçık sayısında görülen farklılıkların bu çalışmada kullanılan durum buğdayı genotiplerinin genetik yapılarındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Kaya, 2020). Yapılan varyans analizine göre başakta tane sayısı için yıllar istatistiksel olarak önemli bulunmazken, genotip ve yıl × genotip etkisi istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir. Başakta tane sayısı denemenin birinci yılı 61.26 adet olarak tespit edilirken denemenin ikinci yılında ise 63.22 adet olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında başakta tane sayısı 42.60 ile 74.05 adet arasında değişiklik göstermiştir. Başakta tane sayısı en az Karakılıç

(42.60 adet) yerel çeşidinden, en fazla ise Saragolla (74.05 adet) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Başakta tane sayısını Doğan ve Cetiz (2015) 23.8-52.6 adet, Özen ve Akman (2015) 22-46 adet, Ulupınar ve Akgün (2020) 32.69-43.60 adet olarak bildirmişlerdir. Başakta tane sayısı önemli bir verim unsuru olmasının yanı sıra genotip ve çevre şartlarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Çetin ve Ayrancı, 2021). Başakta tane ağırlığının yıllar ve genotiplere ilişkin ortalamaları ($P<0.01$) ve yıl \times genotip interaskiyonu ortalamaları ($P<0.05$) arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı birinci yıl 2.85 g

olurken, ikinci yıl 2.36 g olmuştur. Genotipler arasında başakta tane ağırlığı 1.68 ile 3.20 g arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı en düşük Karakılçık (1.68 g) yerel çeşidinden, en yüksek ise Saragolla (3.20 g) çeşidinden elde edilmiştir. Farklı çalışmalarda başakta tane ağırlığını, Çetin ve Ayrancı (2021) 0.86-1.37 g, Kaya (2020) 1.63- 3.17 g olarak bildirmişlerdir. Başakta tane ağırlığı bakımından görülen farklılıkların çevre koşullarının genotipler üzerindeki etkileri ve genotipler arasındaki farklılıklardan kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Çetin ve Ayrancı, 2021).

Çizelge 2. Makarnalık buğday genotiplerine ait ortalama ve C.V. değerleri.

Yıl	BB **	BU ÖD	BS **	BTS ÖD	BTA **
2019-2020	96.75 b	7.67	19.87 b	61.26	2.85 a
2020-2021	105.43 a	7.77	20.96 a	63.22	2.36 b
Genotip	**	*	**	**	**
ZDM201	102.62 b	7.80 a-g	21.65 a-d	61.50 a-d	2.73 a
ZDM202	86.85f	7.58 b-g	19.21d-g	57.87 cd	2.66 a
ZDM203	88.77 f	7.29 c-g	18.52 e-g	57.55 cd	2.59 a
ZDM204	97.00 b-d	8.26 a-d	20.52 b-f	59.85 a-d	2.50 ab
ZDM207	96.32 b-e	7.18 d-g	20.87 b-e	63.35 a-d	2.38 ab
ZDM208	100.45 bc	7.44 b-g	21.50 a-d	68.25 a-c	2.62 a
ZDM209	92.47 d-f	6.96 fg	17.90 g	64.82 a-c	2.55 a
ZDM210	89.70 ef	7.11 d-g	18.27 fg	64.25 a-d	2.41 ab
ZDM211	135.02 a	6.72 g	19.15 d-g	50.20 de	2.35 ab
ZDM212	100.12 bc	8.06 a-f	20.07 b-g	72.80 ab	2.66 a
ZDM213	128.92 a	7.06 e-g	19.55 c-g	58.85 b-d	2.65 a
Karakılçık	133.70 a	8.23 a-e	20.47 b-g	42.60 e	1.68 b
Saragolla	90.15 d-f	8.53 ab	22.35 ab	74.05 a	3.20 a
Cesare	91.65 d-f	8.03 a-f	21.80 a-c	62.70 a-d	2.86 a
Burgos	91.12 d-f	8.82 a	23.55 a	71.55 a-c	3.18 a
Levante	93.62 c-f	8.43 a-c	21.32a-d	65.77 a-c	2.63 a
Ortalama	101.09	7.72	20.41	62.24	2.60
CV (%)	3.87	8.67	7.14	12.98	18.46
Yıl x Genotip	**	ÖD	*	*	*

*: 0.05 düzeyinde önemlidir, **: 0.01 düzeyinde önemlidir, ÖD: Önemli değildir, BB: Bitki boyu, BU: Başak uzunluğu, BS: Başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı.

Bin tane ağırlığı bakımından yıllar ve genotiplere ait ortalamalar istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunurken, yıl \times genotip interaskiyonuna ait ortalamalar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin birinci yılında elde edilen ortalama bin tane ağırlığı 46.63 g iken, ikinci yıl ise 37.42 g olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında bin tane ağırlığı değerleri 36.62-46.97 g arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı en düşük ZDM212 (36.62 g) ileri hattından elde edilirken, en yüksek ZDM211 (46.97 g) ileri hattından elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığını, Aydoğan ve ark. (2019) 37.05-49.41 g, Kendal ve ark. (2012) 31.5-39.4 g, Demir ve ark. (2019) 47.42 g olarak

bildirmişlerdir. Önceki çalışmalar ile yapılan çalışma paralellik göstermiş olmasına rağmen görülen farklılıkların çeşit farklılığı, yetiştirme dönemindeki yağış miktarı ve zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir (Aydoğan ve ark., 2020).

Tane verimi bakımından yıllar, genotipler ve yıl \times genotip interaskiyonuna ait ortalamalar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Tane verimi birinci yıl 505.59 kg da⁻¹, ikinci yıl 660.92 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında tane verimi değerleri 395.96-701.65 kg da⁻¹ arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. En düşük tane verimi Karakılçık (395.96 kg da⁻¹) yerel çeşidinden, en yüksek tane verimi ise ZDM204 (701.65 kg da⁻¹) ileri hattından elde edilmiştir. Daha

önce yapılan çalışmalarda tane veriminin, Aydoğan ve ark. (2012) 240.8-364.42 kg da⁻¹, Kendal ve ark. (2012) 433.9-531.6 kg da⁻¹, Tülübaş ve Kara (2019) 246.7–286.5 kg da⁻¹ arasında değerler aldığı ve tane verimi özelliğinin, genotip ve çevrenin etkileşimi ile ortaya çıkan bir özellik olduğu bildirilmiştir. (Özberk ve ark., 2004). Hektolitreye ağırlığına ait yıllar, genotipler ve yıl x genotip interaksiyonuna ait ortalamalar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Hektolitreye ağırlığı birinci yıl 80.10 kg hl⁻¹ olarak ölçülürken ikinci yıl 70.01 kg hl⁻¹ olarak ölçülmüştür. Genotipler arası ortalama hektolitreye ağırlığı 76.28-82.66 kg hl⁻¹

arasında değişiklik göstermiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı ZDM207 (75.30 kg hl⁻¹) ileri hattından, en yüksek hektolitreye ağırlığı ise ZDM209 (82.66 kg hl⁻¹) ileri hattından ölçülmüştür. Demir ve ark. (2019) 75,56- 79,44 kg hl⁻¹, Aydoğan ve ark. (2019) 74.12-78.05 kg hl⁻¹, Aydoğan ve ark. (2019) 67.14-83.27 kg hl⁻¹ arasında hektolitreye değerleri bildirmişlerdir. Elde edilen değerler arasındaki farklılıkların hektolitreye ağırlığının çeşit özelliğine, çevre faktörlerine, tane özelliğine bağlı olarak değişmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Doğan ve Çetiz, 2015).

Çizelge 3. Makarnalık buğday genotiplerine ait ortalama ve C.V. değerleri.

Yıl	BİN TA **	TV **	HL **	PO *	YG **
2019-2020	46.63 a	505.59 b	80.10 a	13.15 a	24.36 b
2020-2021	37.42 b	660.92 a	79.01 b	13.02 b	24.79 a
Genotip	**	**	**	**	**
ZDM201	44.04 a-d	590.44 ab	76.28 ı	15.81 a	30.21 b
ZDM202	46.48 ab	608.18 ab	79.92 d	13.53 d	25.45 f
ZDM203	45.59 a-c	614.59 ab	79.93 d	13.27 d	25.00 f
ZDM204	41.93 a-d	701.65 a	79.58 d-f	12.32 e	22.73 g
ZDM207	37.89 cd	536.77 bc	75.30 j	13.20 d	25.00 f
ZDM208	38.44 b-d	561.95 ab	79.26 ef	12.33 e	22.91 g
ZDM209	39.28 a-d	658.45 ab	82.66 a	10.88 g	19.36 ı
ZDM210	37.72 cd	605.37 ab	82.41a	10.51 h	18.58 j
ZDM211	46.97 a	545.5 a-c	81.66 b	11.45 f	21.16 h
ZDM212	36.62 d	536.91 bc	78.55 gh	10.77 gh	19.40 ı
ZDM213	45.32 a-c	594.28 ab	78.08 h	11.36 f	20.72 h
Karakılçık	39.72 a-d	395.96 c	79.08 fg	15.70 a	30.93 a
Saragolla	42.77 a-d	560.74 ab	78.30 h	14.66 b	28.08 d
Cesare	45.95 a-c	674.30 ab	81.01 c	14.01 c	27.25 e
Burgos	43.93 a-d	606.18 ab	80.98 c	14.91 b	28.76 c
Levante	39.75 a-d	540.8 a-c	79.88 de	14.65 b	27.7 de
Ortalama	42.02	583.26	79.55	13.08	24.57
CV (%)	11.30	16.02	0.45	1.45	1.30
Yıl x Genotip	ÖD	**	**	**	**

*: 0.05 düzeyinde önemlidir, **: 0.01 düzeyinde önemlidir, ÖD: Önemli değildir, BinTA: Bin tane ağırlığı, TV: Tane verimi, HL: Hektolitreye ağırlığı, PO: Protein oranı, YG: Yaş Gluten.

Protein oranına ilişkin değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Her iki yıl birlikte değerlendirilerek yapılan varyans analizine göre yıllar (P<0.05), genotip ve yıl x genotip interaksiyonu (P<0.01) arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Protein oranı birinci yıl % 13.15, ikinci yıl ise % 13.02 olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında ortalama protein oranı % 10.51-15.81 arasında belirlenmiştir. En yüksek protein oranına sahip genotip ZDM201 (% 15.81) olurken, en düşük protein oranına sahip genotipin ise ZDM210 (% 10.51) olduğu tespit edilmiştir. Bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda protein oranı Kendal ve ark. (2012), % 10.77-11.90, Aydoğan ve ark. (2012) %15.79-16.54, Doğan ve

Cetiz (2015) % 11.1-15.7, Aydoğan ve ark. (2020) % 10.66-16.63 olarak bildirilmiştir. Protein oranının kalıtımının karmaşık ve çevresel faktörlerden fazla etkilenmesi sebebiyle protein oranı yıldan yıla, genotipten genotipe değişebilmektedir (Tosun ve ark., 1997; Sözen ve Yağdı, 2005). Yaş gluten oranına ait yıllar, genotipler ve yıl x genotip interaksiyonuna ait ortalamaların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Çalışmanın birinci yılında yaş gluten oranı % 24.36, ikinci yılda ise % 24.79 olarak saptanmıştır. Genotipler arası yaş gluten oranı % 18.58 ile 30.93 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek yaş gluten oranı Karakılçık (% 30.93) yerel çeşidinden elde edilirken, en düşük yaş gluten oranı ZDM210 (% 18.58)

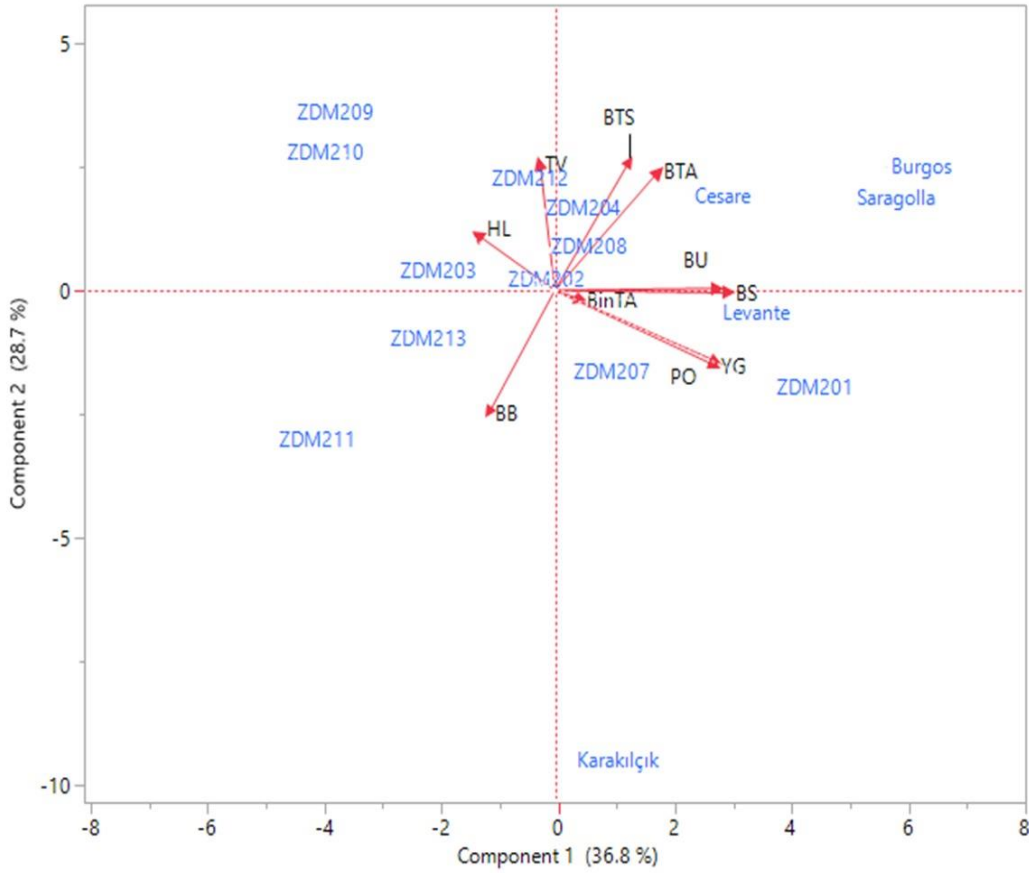
genotipinden elde edilmiştir. Yaş gluten oranını Gül ve ark. (2020) % 36.17, Akkaya (2019) % 35.65-44.05 olarak bildirmişlerdir. Yaş gluten oranı çeşit özelliği, iklim şartları ve gübreleme gibi faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle farklı lokasyonlar ve yıllarda farklı sonuçlar elde edilebilmektedir (Atlı, 1999; Sözen ve Yağdı, 2005).

Temel Bileşenler (PC) Biplot Analizi

Temel bileşen analizi, denemede kullanılan materyaller arasındaki varyasyonu ve bu materyallerin incelenen özellikler ile arasındaki

ilişkileri görsel olarak daha net görmek için kullanılır (Chakravorty ve ark., 2013; Tekdal ve ark., 2018). Çalışma sonucunda bütün özelliklere ait ortalama veriler üzerinden yapılan PCA biplot analizi sonucuna göre temel bileşen 1 (PC1) % 36.8, temel bileşen 2 (PC2) % 28.7, toplam % 65.5 olarak tespit edilmiştir.

Analiz sonucuna göre TV ile HL, BTS ve BTA arasında pozitif bir ilişki olduğu, diğer özellikler (BU, BS, BinTA, BB, PO, YG) ile negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. BTS, BTA, BU, BS, BinTA, PO ve YG arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Temel bileşenler analizine göre incelenen özellikler ile genotiplerin ilişkileri.

Sonuç ve Öneriler

Kahramanmaraş koşullarında iki yıl süre ile yürütülen bu çalışmada 16 durum buğday genotipinde verim ve bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Tane verimi bakımından ZDM204 ve Cesare çeşitleri öne çıkarken, protein oranı yönünden Karakilçık ve ZDM201 genotiplerinin daha yüksek değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, temel bileşenler biplot analizi sonucuna göre tane verimi ile hektolitreye başta tane sayısı ve başta tane ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda öne çıkan on bir ileri durum

buğdayı hatlarının farklı bölgelerde ve yıllarda denemeleri ile birlikte bazı tarımsal ve kalite özellikleri bakımından ıslah çalışmalarında da faydalanılabileceği tavsiyelerinde bulunmak uygun olacaktır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Akgün, İ., Altındal, D. ve Kara, B. 2011. Isparta ekolojik koşullarında ekmeklik ve makarnalık bazı buğday çeşitlerinin uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 300-309.
- Akkaya, G. 2019. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- Anonim. 2021. Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü, 2021.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, s. 499-502.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S. ve Yakışır, E. 2019. Bazı makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin araştırılması. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(Ek Sayı 2): 264-271.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S. ve Türköz, M. 2020. Sulu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday ıslah materyalinin kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9 (1): 1-10, e-ISSN: 2687-3753, 2020.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Kaya, Y., Kara, İ., Türköz, M., Akçura, M. ve Kaya, Y. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (1): 82-85.
- Chakravorty, A., Ghosh, P.D. ve Sahu, P.K. 2013. Multivariate analysis of phenotypic diversity of landraces of rice of West Bengal. *American Journal of Experimental Agriculture*, 3(1), 110-123.
- Çetin, B. ve Turhan S. 2002. Türkiye makarna sektöründeki gelişmeler ve dış satıma yansımaları. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep. s. 243-248.
- Çetin, G. ve Ayrancı, R. 2021. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, e-ISSN:2797-9161, 2021.
- Demir, B., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Mecitoğlu Güçbilmez, Ç., Gür, S. ve Türköz, M. 2019. Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinde bazı kalite özelliklerinin miksoğraf cihazı ile değerlendirilmesi. *Anadolu Journal of Aegean Agricultural Research Institute*, 29 (2): 121-139 DOI: 10.18615/anadolu.660303.
- Doğan, Y. ve Cetiz, M.B. 2015. Türkiye’de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin Mardin-Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(3): 304-311.
- FAO. 2021. Food and Agricultural Organization of the United Nations. www.fao.org/faostat Erişim Tarihi: 30.12.2021.
- Gül, H., Kara, B., Acun, S., Türk Aslan, S. ve Öztürk, A. 2020. Türkiye’nin göller bölgesinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin bazı kalite özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(3): 586–595, 2020.
- Güngör, H. ve Akgöl., B. 2015. Kırklareli ekolojik koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(3): 256–267.
- Güngör, H. ve Dumlupınar, Z. 2019. Bolu koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6 (1): 44-51.
- JMP®, Version 15.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989–2020.
- Kaya, A.R. 2020. Kahramanmaraş şartlarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. III. Uluslararası Tarım Kongresi, 5-9 Mart 2020.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H. ve Karaman, M. 2012. Bazı Makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2012, Cilt 26, Sayı 2,1-14.
- Kızılgeçi, F., Tazebay, N., Namlı, M., Albayrak, Ö. ve Yıldırım, M. 2017. The drought effect on seed germination and seedling growth in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 1: 33-37.
- Levene, H. 1960. “Robust tests for equality of variances”. In Contributions to Probability and Statistics, Edited by: Olkin, I. 278–292. Palo Alto, California: Stanford University Press.

- Özberk, İ. Özberk, F., Coşkun, Y., Demir, E. ve Doğru, C. 2004. Makarnalık buğday çeşit tescil denemelerinde genotip x çevre interaksiyonlarının rank (sıra) analizi metoduyla incelenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1): 71- 75.
- Sapirstein, H.D., David, K.R., Preston J. ve Dexter, E. 2007. Durum wheat breadmaking quality: effects of gluten strength, protein composition, semolina particle size and fermentation time. *Journal of Cereal Science*, 45(2): 150-161.
- Sözen, E. ve Yağdı, K. 2005. Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 69-81.
- Tekdal, S., Kılıç, H. ve Çam, B. 2018. Makarnalık buğdayda çeşit, hat ve yerel genotiplerin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1(3), 194-200.
- Tosun, M., Demir İ., Yüce S. ve Sever C. 1997. Buğdayda proteinin kalıtımı. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997, Samsun. s. 61-65.
- Tülübaş, N. ve Kara, B., 2019. Kıraç koşullarda güzlük (zamanında ve geç ekim) ve yazlık ekilen buğdayın tane verimi ile bazı kalite özelliklerinin karşılaştırılması. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, Cilt: 8 Sayı: 1ISSN: 2149-6366 / 2149-6366. 2019.
- Ulupınar, Ü. ve Akgün, İ. 2020. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.)'da azot dozu uygulamalarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı: 59-69.