

DİYARBAKIR İLİ KOŞULLARINDA FARKLI TABİATLI BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN TARIMSAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDE İNCELENMESİ

ANALYSIS OF DIFFERENT CHARACTERISTIC SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES IN TERMS OF AGRICULTURAL FEATURES IN DIYARBAKIR PROVINCE CONDITIONS

Doç. Dr. Mehmet KARAMAN 

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

Geliş Tarihi / Received: 10.02.2021
Kabul Tarihi / Accepted: 21.03.2021

Araştırma Makalesi/Research Article
DOI: 10.38065/euroasiaorg.478

ÖZET

Buğday, insan beslenmesinde birçok gıda ürününün temel ham maddesi olduğundan dolayı geçmişten günümüze önemi artarak devam etmektedir. Küresel ısınma başta olmak üzere birçok faktörün etkisi ile birbirine yakın lokasyonlar arasında bile çevre farklılıkları görülmektedir. Bu yüzden ülkemizde bölge bazında değil, lokasyon bazında çeşit geliştirilmesi ve üreticilere uygun çeşit tavsiyesinin yapılması büyük önem arz etmektedir. İklim verilerinin değişmesinden dolayı Diyarbakır koşullarında yapılan ıslah çalışmalarında tane verimi ve kalite bakımından fakültatif genotiplerin de öne çıkması bu çalışmanın yapılmasına öncülük etmiştir.

Çalışma, 2014-2015 sezonunda destek sulamalı koşullarda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında yürütülmüştür. Güncel çalışma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme materyalini, 22 ileri kademe ekmeklik buğday genotipi ve 3 kontrol çeşit oluşturmuştur. İncelenen tüm özellikler, $p \leq 0.01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tane veriminde; G4, G20 ve G22, hektolitreye ağırlığında; G3, G11, G19 ve Konya-2002, bin tane ağırlığında; G9, G15, G23, Konya-2002 ve Cemre'nin en iyi genotipler olduğu görülmüştür. Ayrıca, protein oranında; G11, G17 ve Cemre, zeleni sedimantasyon miktarında; G10, G11, G17 ve Konya-2002, yaş glten oranında; G11, G17, G23 ve Cemre'nin ideal genotipler olduğu belirlenmiştir.

2014-2015 sezonunda sarı pas inokulasyonu yapılmayıp sadece tabii ortamda bulunan pas ırklarının ekmeklik buğdayda yaptığı epidemiler göz önüne alınarak yapılan değerlendirmede G5 ve G25 hariç, diğer genotiplerin immun derecede bağışık olduğu veya dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, incelenen tarımsal özellikler yönünden öne çıkarak çalışma bölgesi için ideal olduğu belirlenen genotiplerin işaretlenerek tohumlarının muhafaza edilmesine ve çalışmanın aynı lokasyonda en az bir yıl daha tekrar edilmesine karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, Fakültatif, sarı pas (*Puccinia striiformis* f.sp. tritici)

ABSTRACT

Since wheat is the basic raw material of many food products in human nutrition, its importance continues to increase from the past to the present. With the effect of many factors, especially global warming, environmental differences are observed even between locations close to each other. Therefore, it is of great importance to develop varieties on the basis of location and not on the basis of the region in our country and to make recommendations to the producers suitable varieties. The prominence of facultative genotypes, too in terms of grain yield and quality in breeding studies conducted in Diyarbakir conditions due to the change in climate data led to this study.

The study was carried out in the GAP International Agricultural Research and Training Center experiment area in the 2014-2015 season under support irrigation conditions. The current study was conducted in a experiment randomized block design with 3 replications. The experiment material

consisted of 22 advanced bread wheat lines and 3 control varieties. All the properties examined were found to be statistically significant at the $p \leq 0.01$ level. G4, G20 and G22 for grain yield G3, G11, G19 and Konya-2002 for hectoliters weight G9, G15, G23, Konya-2002 and Cemre for thousand grain weight were seen to be the best genotypes. Also, in protein ratio; G11, G17 and Cemre, in the zeleny sedimentation amount; G10, G11, G17 and Konya-2002, in the wet gluten ratio; It has been determined that G11, G17, G23 and Cemre are ideal genotypes.

In the 2014-2015 season, no yellow rust inoculation was performed, but it was determined that other genotypes, except G5 and G25, were immunologically immune or included in the resistant group, considering the epidemics of rust breeds found in natural environment only. As a result, it was decided to preserving the seeds of the genotypes determined to be ideal and to repeat the study at the same location for at least one more year.

Keywords: Bread wheat, facultative, yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

1. GİRİŞ

Buğdayın ülkemizdeki durumu incelendiğinde 6.8 milyon hektar alanda ekiminin yapıldığı, üretiminin ise 19 milyon ton olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, birim alandaki buğday verimi 279 kg da^{-1} olarak açıklanmıştır (TÜİK, 2019).

Türkiye’de beslenmede alınan toplam enerjinin çoğu tahıllardan karşılanmaktadır. Oransal olarak değerlendirildiğinde beslenmede bitkisel besinlerden alınan toplam enerjinin ortalama %50’si, alınan proteinin %54’ü, yağın ise %7’si tahıl ve tahıllardan elde edilen ürünlerden sağlandığı bildirilmiştir (Demirbaş ve Atış, 2005; Egesel ve ark., 2009).

Buğdayda protein oranı en önemli kalite parametrelerden biri olup, buğdayın hangi ürüne işleneceğini belirlemektedir. Protein oranı genotip ve çevre faktörlerinden etkilenen bir özellik olup, %6-22 oranında farklılık göstermektedir (Ünal, 2002; Egesel ve ark., 2009).

Ekmeklik buğdayda tane verimi ve kalite özellikleri ekolojik faktörlerden önemli düzeyde etkilenmektedir. Kullanılan gübre miktarı, gerçekleşen yağış miktarı, yağışın aylar bazında dağılımı, tane dolun dönemindeki sıcaklık ve nem düzeyi verim ve kalitede belirleyici faktörlerdendir (Peterson ve ark., 1998; Smith ve Gooding, 1999; Mutlu ve Taş, 2020).

Teknolojik kalite parametrelerinden hektolitreye ve bin tane ağırlığının tane verimi ile pozitif ilişkili olduğu, bu özelliklerin özellikle kalıtım, yağış, sıcaklık ve nisbi nem gibi faktörlerden etkilendiği, tane dolun döneminde gerçekleşen yağışların ve oluşan sıcaklıkların verim ve kalite özellikleri üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, protein ve gluten oranı ile sedimantasyon miktarının kalite değerlendirmelerinde öne çıkan özellikler olduğu, bu özelliklerin de çeşidin genetik yapısından ve çevre faktörlerinden etkilendiği bildirilmiştir (Bonfil ve ark., 2004; Mutlu ve Taş, 2020).

Türkiye, toprak yapısı ve iklimi bakımından birbirine benzemeyen farklı bölgelerden oluşmaktadır. Özellikle bitkide strese sebep olan (sıcaklık, kuraklık, hastalık (sarıpas, kahverengi pas, karapas vs.), zararlı, tuzluluk vs.) faktörler verim ve kalitede önemli kayıplara neden olmaktadır. Buğday yetiştiriciliğinde arzu edilmeyen bu olumsuz koşulların bertaraf edilmesi stres şartlarına toleran çeşitlerin geliştirilmesi ile mümkün olabilir (Doğan ve Kendal, 2013; Kızılgöçü ve ark., 2017; Güngör ve ark., 2019).

Bu çalışma, son yıllarda Diyarbakır İlinde uzun yılların ortalamasına göre oluşan iklimsel farklılıklardan yola çıkarak Diyarbakır koşullarında fakültatif ekmeklik buğday genotiplerinin durumunu gözlemlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL ve METOT

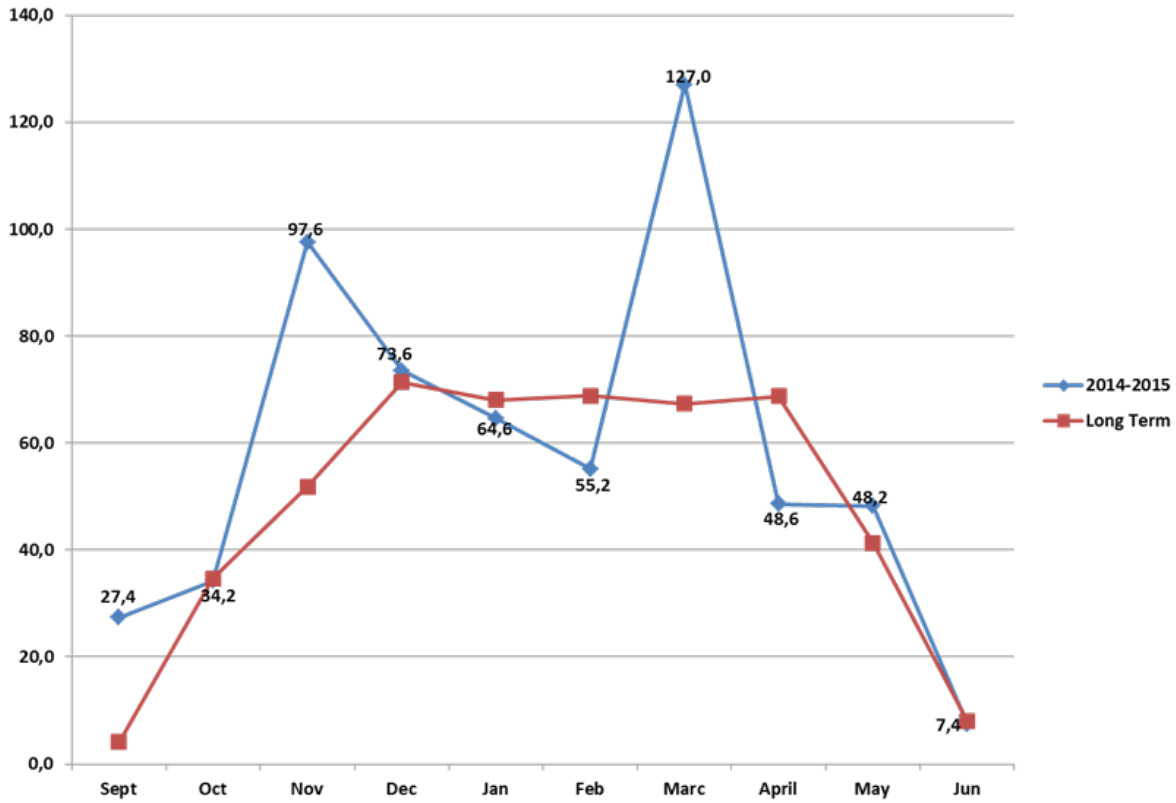
Güncel çalışma 2014-2015 üretim sezonunda GAP uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (GAP UTAEM) deneme alanında destek sulamalı koşullarda 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. 22 ileri kademe hat ve 3 kontrol çeşit ile yürütülen çalışmada yazlık, fakültatif ve kışlık karakterli genotipler yer almıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Deneme materyaline ait bilgiler

Genotip	Pedigri	Orijin
G1	SPARTANKA*2/4/SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ	IWWIP
G2	SPARTANKA//PBW343/PASTOR	IWWIP
G3	ARLIN//TA2460/*3 TAM107/3/OMBUL/A1AMO//MV11/4/STAR/BWD	IWWIP
G4	ESKINA-7//ID800994.W/FALKE	IWWIP
G5	15.99//91002G2.1/BLU2 9852.1/4/PLSK/F12.71/ANZA//V763- 153/3/PLK70/LIRA/5/SAD1//KATE/ MVM/3/GENE	IWWIP IWWIP
Cemre	Kontrol	GAP UTAEM
G8	L415-90K23/ZH93.51736//BEZ1/SAD1*6	IWWIP
G9	ALMALY*2//PRL/2*PASTOR	IWWIP
G10	LAJ3302/RECITAL//CO72.3839/TI-R/3/BLOYKA	IWWIP
G11	BONITO-36/BILINMIYEN96.55	IWWIP
G12	N87V107/BETTY/4/ID800994W/VEE//F900K/3/PONY/OPATA	IWWIP
G13	N87V107/BETTY/4/ID800994W/VEE//F900K/3/PONY/OPATA	IWWIP
Kate A-1	Kontrol	TTAEM
G15	GUN91/MNCH//MEZGIT-4/6/NGDA146/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/5/ F130L1.12	IWWIP
G16	SG-U 7067/4/AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT/5/SAULESKU #26	IWWIP
G17	MV10-2000/3/ID#840335//PIN39/PEW/4/ID800994.W/FALKE CTY*3/TA2460//MEZGIT- 4/5/55.1744/7C//SU/RDL/3/CROW/4/VS73.600/	IWWIP IWWIP
G18	MRL/3/BOW//YR/TRF BUL 2477-2/5/COL//093-44/AU/3/BEZ1//BEZ1/TVR/4/SAD1/6/GK KLS/	IWWIP
G19	BEUB	IWWIP
G20	TILEK/CHAPIO	IWWIP
Konya- 2002	Kontrol	BDUTAE
G22	KS96WGRC39/JAGGER//BLOYKA	IWWIP
G23	SKIPHYANKA*2/4/SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ	IWWIP
G24	SKIPHYANKA*2/4/SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ	IWWIP
G25	SKIPHYANKA*2/4/SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ	IWWIP

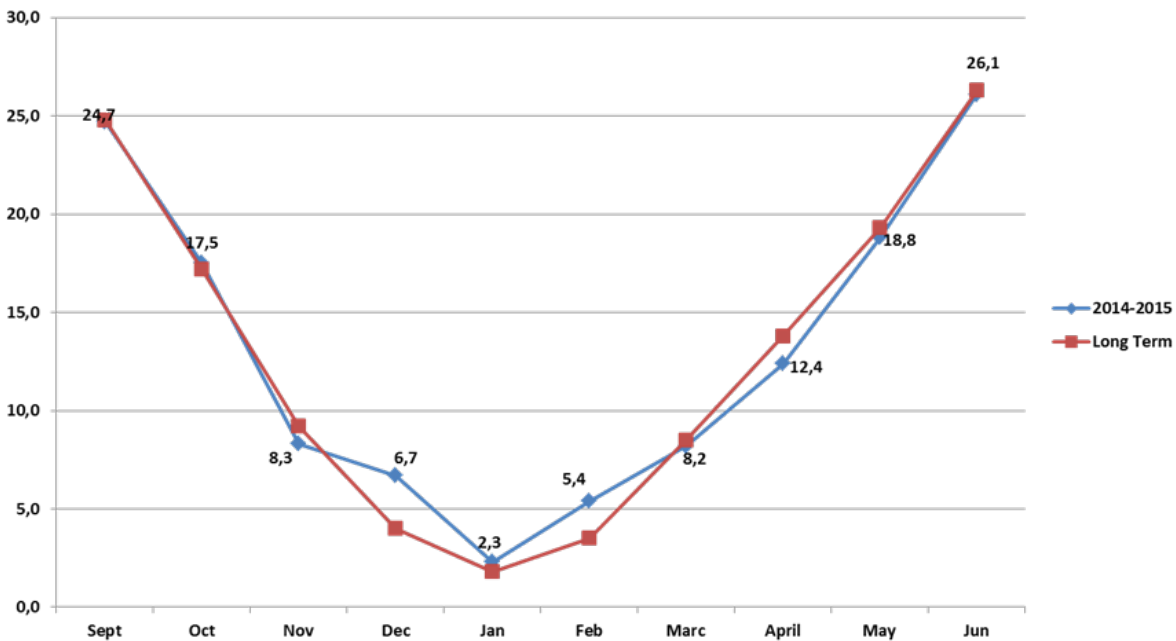
IWWIP: Uluslararası kışlık buğday geliştirme programı, GAP UTAEM: GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, TTAEM: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BDUTAE: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Kontrol olarak kullanılan çeşitlerden Cemre; yazlık, Kate A-1; fakültatif ve Konya-2002 çeşidi kışlık karakterlidir. Deneme ekimi 10 Kasım'da deneme mibzeri ile yapılmıştır.



Şekil 1. Diyarbakır İlinin aylar bazında 2014-2015 sezonu ve uzun yıllar ortalama yağış grafiği

Çalışmanın yapıldığı üretim sezonunda gerçekleşen yağış miktarı (583 mm) uzun yıllar ortalaması (481 mm) ile kıyaslandığında yaklaşık 100 mm daha fazla olduğu, bu fazla yağışın tane verimini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir (Şekil 1). Mayıs-Haziran arası dönemde gerçekleşen yağış miktarı buğdayın generatif dönemine denk geldiğinden dolayı özellikle fakültatif genotiplerin tane dolmuş süresi yazlık genotiplere göre uzamış ve fakültatif genotipler bu durumu avantaja dönüştürmüştür.



Şekil 2. Diyarbakır İlinin aylar bazında 2014-2015 sezonu ve uzun yıllar ortalama sıcaklık grafiği

Üretim sezonundaki sıcaklıklar uzun yıllara ait ortalama sıcaklıklar ile karşılaştırıldığında ekim ile sapa kalkma arası dönemde görülen sıcaklıkların uzun yıllara ait ortalama sıcaklıkların üzerinde olduğu görülmüştür. Sapa kalma ile fizyolojik olum arası dönemde ise sezonda görülen sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasından daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Bu durumun genotiplerin tane dolum sürelerini uzatmasına destek olduğu düşünülmektedir. Çalışmada toprağın bitki besin elementi ihtiyacını telafi etmek amacıyla ekimle beraber 6 kg saf azot (N) ve 6 kg saf fosfor (P_2O_5) uygulanırken, buğday bitkisinin Zadoks 29 döneminde (kardeşlenme dönemi sonu) 8 kg saf azot uygulanmıştır (Zadoks ve ark., 1974). Denemede, ekmeleklik buğdaylar Zadoks 70 (süt olum) dönemindeyken her parsel suya tam doyuncaya kadar (tarla kapasitesi %77) karık usulü sulama yöntemiyle 1 defa sulama yapılmıştır. Hasat işlemi 20 Haziran'da parsel biçerdöveri gerçekleştirilmiştir.

2.1. İncelenen Özelliklerin Prosedürleri

Güncel çalışmada, genotiplerin tane verimini (TV) belirlemek için genotipleri temsil eden her parselin tamamı hasat edildikten sonra birim alandan elde edilen ürün tartılmış ve $kg\ da^{-1}$ dönüştürülerek belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı (HL) ve protein oranının (PR) tespitinde NIT spectometre cihazı kullanılmıştır.

Bin tane ağırlığı (BTA) için öncelikle 1000 adet tohum sayılmış ardından ağırlığı belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon miktarının (ZS) tayininde ICC-No. 115 yöntemi kullanılmıştır (Anonim, 1982). Yaş glüten miktarının tayininde Glumatik 2200 cihazı kullanılmıştır. Sarı pas hastalığına ait okumalar modifiye edilmiş Cobb skalasına göre yapılmıştır (Peterson ve ark. 1948). Çalışmada, araştırma konusu özelliklerin varyans analizinde JMP Pro 13.0 paket programı kullanılmıştır. Asgari önemli fark (AÖF) testi ile önemli görülen ($p \leq 0.01$ veya $p \leq 0.05$ göre) özelliklerin ortalama değerleri gruplandırılmıştır. Ayrıca, GGE biplot analizi ile görsel grafik oluşturulmuştur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Güncel çalışmada, araştırma konusu tüm özellikler yönünden $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli farklılıklar vardır.

Tablo 2. İncelenen özelliklerin kareler ortalaması

Varyans Kaynakları	Kareler Ortalaması						
	SD	TV	HL	BTA	PR	ZS	YG
Genotip	24	14657**	7.71292**	27.8448**	1.59687**	41.6533**	8.19097**
Tekerrür	2	15825.6	0.02093	1.4884	0.6964	41.7849	3.0324
Hata	48	2599.1	0.17024	1.7077	0.18307	1.9216	0.89823
DK (%)		6.37	0.5	3.47	3.55	4.53	3.82

Çalışmada incelenen özellikler için genotiplerin minimum ve maksimum değerleri ile oluşan gruplar Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. İncelenen özelliklerin değerleri ve oluşan gruplar

Genotip	TV	HL	BTA	PR	ZS	YG						
G1	891.3	a-d	81.0	hı	37.4	c-ı	11.7	b-f	31.0	def	24.0	b-g
G2	884.3	a-d	82.3	efg	34.1	ij	10.8	f	29.5	fgh	22.0	g
G3	848.3	a-e	84.5	ab	36.8	d-j	12.0	b-f	26.0	jk	24.7	b-g
G4	900.5	abc	82.8	c-f	38.9	a-h	11.5	c-f	31.5	def	23.5	c-g
G5	808.8	a-f	83.7	bcd	35.6	f-j	12.0	b-f	29.5	fgh	24.6	b-g
G6	758.4	b-f	80.2	ij	35.9	e-j	11.5	c-f	30.5	efg	23.6	c-g
Cemre	751.9	b-f	82.9	c-f	41.0	abc	12.8	abc	33.0	cd	26.3	abc
G8	701.5	ef	83.4	b-e	35.5	g-j	12.6	a-d	30.5	efg	25.9	a-e
G9	844.3	a-e	84.0	bc	43.0	a	11.4	def	32.0	cde	23.4	c-g
G10	796.7	a-f	83.1	c-f	40.4	a-d	11.7	b-f	36.0	ab	24.0	b-g
G11	740.5	c-f	85.7	a	33.0	j	13.7	a	37.0	a	28.6	a
G12	816.9	a-f	82.0	fgh	39.8	a-f	12.5	a-d	23.5	l	25.7	a-e
G13	763.3	b-f	79.0	j	34.9	hij	11.4	def	32.0	cde	23.2	efg
Kate A-1	768.3	a-f	83.0	c-f	35.3	hij	11.5	c-f	27.0	ijk	23.4	c-g
G15	677.5	f	83.0	c-f	41.8	ab	11.4	def	34.0	bc	23.3	d-g
G16	780.0	a-f	82.5	def	40.0	a-e	12.6	a-d	25.0	kl	26.0	a-e
G17	776.4	a-f	79.7	ij	34.0	ij	12.9	ab	36.0	ab	26.8	ab
G18	803.2	a-f	82.5	def	39.6	a-g	12.6	a-d	31.5	def	26.0	a-e
G19	736.3	def	84.6	ab	39.8	a-f	12.7	a-d	31.5	def	26.3	a-d
G20	908.1	ab	82.4	ef	38.6	b-h	12.3	b-e	26.0	jk	25.3	b-f
Konya-2002	749.0	b-f	84.5	ab	41.9	ab	12.6	a-d	36.5	a	25.9	a-e
G22	925.1	a	82.3	efg	32.9	j	12.6	a-d	26.3	ijk	26.0	a-e
G23	773.8	a-f	83.4	b-e	41.0	abc	12.7	a-d	32.5	cde	26.3	abc
G24	713.8	ef	81.0	ghı	37.3	c-ı	11.0	ef	27.5	hij	22.3	fg
G25	896.6	a-d	80.8	hı	34.1	ij	11.1	ef	28.5	ghı	22.5	fg
Max.değer :	925.1		85.7		43.0		13.7		37.0		28.6	
Min.değer :	677.5		79.0		32.9		10.8		25.0		22.0	
T.S.G.H.S.:	15		2		1		2		1		2	
Genel ort. :	800.6		82.6		37.7		12.0		30.6		24.8	

Max.: Maksimum, Min.: Minimum, T.S.G.H.S.: Tüm standartları geçen hat sayısı, Ort.: Ortalama

Çalışmada, tane veriminin 677.5-925.1 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Kontrol çeşitlerden Kate A-1 (768.3 kg da⁻¹) çeşidinden en yüksek tane verimi elde edilirken, 15 hattın daha yüksek tane verimi verdiği belirlenmiştir. Tane veriminin kalıtım, ekolojik faktörler ve agronomik uygulamalara bağlı olarak farklılık gösterebileceği farklı çalışmalarda vurgulanmıştır (Aktaş ve ark., 2017; Aydoğan ve Soylu, 2017; Mut ve ark., 2017; Erdoğan, 2018).

Teknolojik kalite özelliklerinden olan hektolitreye ağırlığının 79.0-85.7 arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kontrol çeşitler içerisinde Konya-2002 (84.5 kg hl⁻¹) çeşidi en yüksek hektolitreye ağırlığını vermekle beraber 2 hat (G11 ve G19) daha yüksek hektolitreye ağırlığı vermiştir. Hektolitreye ağırlığının ekolojik faktörler, hastalık, zararlı, agronomik uygulamalar ve çeşidin yatmaya karşı hassasiyetinden etkilendiği, bununla beraber genotipin yetiştirildiği çevreye adaptasyon yeteneği ile de önemli düzeyde ilişkili olduğu bildirilmiştir (Altay ve ark., 2018).

Genotiplere ait bin tane ağırlığının 32.9-43.0 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Kontrol çeşit olarak en yüksek bin tane ağırlığı Konya-2002 (41.9 g) çeşidinde görülmüştür. Araştırma konusu hatlar kontrol çeşitler ile kıyaslandığında 1 hattın (G9; 43.0 g) daha yüksek bin tane ağırlığı verdiği

belirlenmiştir. Bin tane ağırlığının ekolojik faktörlerin etkisi ile beraber oransal olarak daha çok kalıtsal faktörlerden etkilendiği vurgulanmıştır (Blue ve ark. 1990; Doğan, 2014; Karaman, 2020). Kalite parametrelerinden olan protein oranı buğday tanesinin hangi ürüne işlenmesi gerektiğini karar vermede rehberlik etmektedir.

Genotipler protein oranı yönünden değerlendirildiğinde %10.8-13.7 aralığında değişen değerler olduğu görülecektir (Tablo 3). Kontrol çeşitlerden Cemre (%12.8) çeşidi protein oranı bakımından en yüksek değere sahip olmuştur. Hatlar değerlendirildiğinde 2 hattın (G11 ve G17) Cemre çeşidinden daha iyi olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Protein oranının kalıttan etkilenen bir özellik olduğu için çeşitten çeşide farklılık gösterebileceği, bu farklılığın %9.2-16.8 arasında olduğu bildirilmiştir (Atlı ve ark., 1990; Öztürk ve ark., 2015).

Protein kalitesini belirlemede büyük bir önem arz eden zeleni sedimantasyon miktarı için 25-37 ml aralığında değişim gösteren değerler görülmüştür. Kontrol çeşitlerden Konya-2002 çeşidi (36.5 ml) en yüksek zeleni sedimantasyon değerini ihtiva etmekle beraber 1 hattın (G11; 37.0 ml) daha yüksek zeleni sedimantasyon değeri verdiği belirlenmiştir. Sedimantasyon değerinin yüksek olması durumunda özün su tutma kapasitesinin iyi olduğu ve bu özelliğe sahip undan yapılan ekmeklerin hacimlerinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Elgün ve ark., 2001; Altay ve ark., 2018).

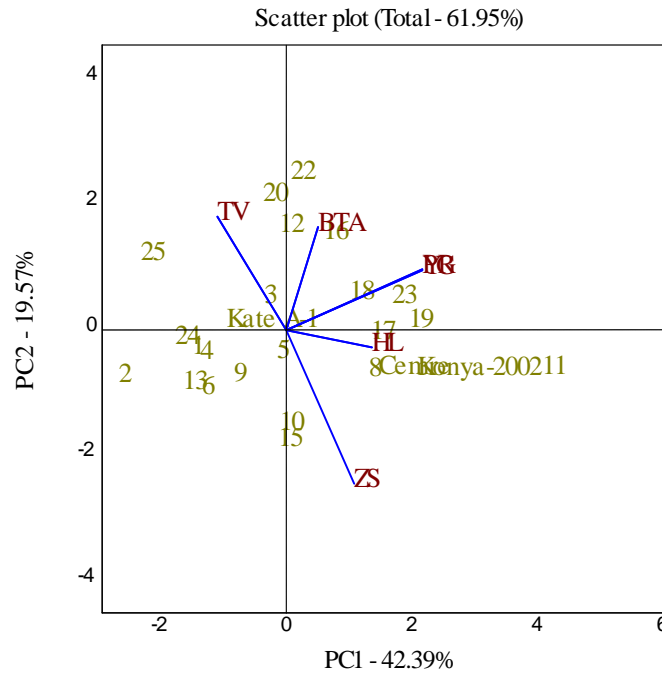
Glüten oranı, yüksek veya düşük kaliteyi belirleyen önemli özelliklerdendir. Denemede, glüten oranının %22.0-28.6 değerleri arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Glüten oranı bakımından Cemre (%26.3) çeşidi en yüksek değeri gösteren kontrol çeşit olmuştur. Bununla beraber 2 ekmeklik buğday hattının (G11; %28.6 ve G17; %26.8) Cemre'den daha yüksek değerler verdiği gözlemlenmiştir. Edirne koşullarında yapılan bir çalışmada glüten oranı ile protein oranı arasında yüksek düzeyde korelasyon olduğu, glüten oranının %30.4-41.8 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Öztürk ve ark., 2015).

3.1.Genotip x Özellik İlişkisinin Değerlendirilmesi

Güncel çalışmada, genotip x özellik ilişkisini gösteren GGE biplot grafiğinin özellikler arasındaki ilişkiyi (PC1+PC2) %61.95 oranında açıkladığı görülmüştür. GGE biplot analizinde vektörler vasıtasıyla yapılan yorumlamalarda özellikleri temsil eden vektörler arasındaki açı ve vektörlerin uzunluğu önem arz etmektedir. Vektörler aynı yönde ve 90°'den daha düşük açıya sahipse özellikler arasında pozitif korelasyon, ters yönde ve 90°'den büyükse negatif korelasyon ve vektörler arasındaki açı 90°'ye eşit ise korelasyon yoktur şeklinde değerlendirilmektedir (Yan ve Tinker, 2006).

Özellikler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde TV ile ZS arasında negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir. PR ile YG arasında güçlü pozitif korelasyon olduğu görülürken, bu özelliklerin BTA ve HL ile de pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, ZS özelliğini temsil eden vektörün en uzun vektör olduğu görülürken, bu durumun ZS bakımından genotipler arasında varyasyonun yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

HL özelliğini temsil eden vektörün en kısa vektör olması, bu özellik yönünden genotiplerin benzer sonuçlara sahip olduğunu (varyasyon düşük) göstermektedir.



Şekil 3. Genotip x Özellik ilişkisini gösteren GGE biplot grafiği

Çalışmada, TV'de; G20, G22 ve G25, HL'de; G11, G19, G23 ve Konya-2002, BTA'da; G9, G23, Konya-2002 ve Cemre, PR'de; G11, G17 ve Cemre, ZS'de; G10, G11, G17 ve Konya-2002, YG'de; G11, G17, G23 ve Cemre'nin iyi genotipler olduğu görülmüştür. Güncel çalışmada, eksenin merkezine yakın konumda yer alan G5'in incelenen tüm özellikler bakımından deneme ortalamasına yakın değerler verdiği belirlenmiştir (Tablo 3, Şekil 3).

3.2. Sarı pas hastalığı (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

Sarı pas hastalığı için yapılan değerlendirmeler yapay epidemiyolojik koşullarında yapılmıştır. Sarı pas hastalığı için kardeşlenme (Zadoks 25), karımlanma (Zadoks 45) ve süt olum (Zadoks 75) dönemlerinde hastalık şiddeti ve bitkinin reaksiyonu dikkate alınarak okuma yapılmıştır (Zadoks ve ark., 1974). Sarı pas epidemisinde hastalık şiddetinin düşük olmasının sebebi pas sporlarının gelişimi için gerekli olan sıcaklık ve nem faktörlerinin yeterli olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4. Sarıpas hastalık şiddeti ve genotiplerin reaksiyon durumu

Genotip	Hastalık şiddeti	Genotip reaksiyonu
G1	0	-
G2	5	R
G3	5	R
G4	0	-
G5	30	S
G6	5	MS
CEMRE	5	MS
G8	0	-
G9	0	-
G10	5	MR
G11	0	-
G12	0	-
G13	10	MS
KATE A-1	5	S

G15	0	R
G16	5	MR
G17	0	-
G18	5	MS
G19	0	-
G20	5	MR
KONYA-2002	10	S
G22	0	-
G23	5	MR
G24	5	MR
G25	20	MS

Sarı pas reaksiyon değerlendirilmesi; en yüksek skor dikkate alınarak yapılmıştır. S: Susceptible (Hassas) MS: Moderate susceptible (Orta hassas), MR: Moderate resistance (Orta dayanıklı), R: resistance (dayanıklı)

Sarı pas hastalığı dünyada ve Türkiye’de Buğdayın verimini etkileyen en önemli hastalıklardan biridir. Genotiplerin sarı pas hastalığına karşı duyarlılık düzeylerinin tane verimini etkilemesinden dolayı buğday ıslahçıların tolerant çeşit geliştirmesi büyük bir önem arz etmektedir. Bu çalışmada, birçok hattın ya immun (0) ya da orta dayanıklı grupta yer alması dikkate değerdir (Tablo 4).

4. SONUÇ

Bu çalışma sonucunda, fakültatif genotiplerden bir kısmının (G4, G20, G22 vs.) tane dolun sürelerini yazlık genotiplere göre biraz daha uzun tutarak (4-6 gün) sıcaklık stresine çok fazla maruz kalmadan fizyolojik olumlarını tamamladıkları, tane verimi yönüyle de öne çıktıkları belirlenmiştir. İncelenen özellikler yönünden genotipler genel olarak değerlendirildiğinde, tane veriminde; G4, G20 ve G22, hektolitre ağırlığında; G3, G11, G19 ve Konya-2002, bin tane ağırlığında; G9, G15, G23, Konya-2002 ve Cemre’nin en iyi genotipler olduğu görülmüştür. Ayrıca, protein oranında; G11, G17 ve Cemre, zeleny sedimantasyon miktarında; G10, G11, G17 ve Konya-2002, yaş guluten oranında; G11, G17, G23 ve Cemre’nin ideal genotipler olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, G11 ve G17’nin hemen hemen tüm kalite parametrelerinde en iyi genotipler olduğu tespit edilmiştir. Bu hatların kalite odaklı ıslah çalışmalarında dikkate değer olduğu görülmüştür.

2014-2015 sezonunda sarı pas inokulasyonu yapılmayıp sadece tabii ortamda bulunan pas ırklarının ekmeklik buğdayda yaptığı epidemiler göz önüne alınarak yapılan değerlendirmede G5 ve G25 hariç, diğer genotiplerin immun derecede bağışık olduğu veya dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, incelenen tarımsal özellikler yönünden öne çıkarak çalışma bölgesi için ideal olduğu belirlenen söz konusu genotiplerin işaretlenerek tohumlarının muhafaza edilmesine ve çalışmanın aynı lokasyonda en az bir yıl daha tekrar edilmesine karar verilmiştir.

Teşekkür

Bu makalenin özeti daha önce 5. Uluslararası Tarım Hayvancılık ve Kırsal Kalkınma kongresi-ISPEC’in özet bildiri kitapçığında yayınlanmıştır.

5. KAYNAKLAR

Aktaş, H., Erdemci, İ., Karaman, M., Kendal, E. & Tekdal, S. (2017). Bazı kışlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri bakımından GGE biplot analizi yöntemi ile değerlendirilmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6(1): 43-51.

- Altay, M.E., Koç, M. & Baytekin, H. (2018). Çanakkale Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi, 6 (özel sayı): 243-47.
- Anonymous. (1982). International association for cereal chemistry. ICC-Standart No:115/1.
- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H. & Ercan, R. (1990). Türkiye’de yetiştirilen yerli ve yabancı buğday çeşitlerinin kaliteleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği III. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak, 1990. S: 272-282. Ankara.
- Aydoğan, S. & Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1): 24-30.
- Blue, EN., Mason, SC. & Sander, DH. (1990). Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. Argon. J. 82: 762-768.
- Bonfil, D.J., Karnieli, A., Raz, M., Mufradi, I., Asido, S., Egozi, H., Hoffman, A., & Schmilovitch, Z. (2004). Decision support system for improving wheat grain quality in the Mediterranean area of Israel. Journal of Field Crops Research, 89(4), 153-163.
- Demirbaş, N. & Atış, E. (2005). Türkiye tarımında gıda güvencesinin buğday örneğinde irdelenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 42(1):179-190.
- Doğan, Y. & Kendal, E. (2013). Diyarbakır koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 23(3): 199-208.
- Doğan, Y., Toğay, Y. & Toğay, N. (2014). Türkiye’de tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinin Mardin - Kızıltepe koşullarında verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bil. Der., 24(3): 241- 247.
- Egesel, C.Ö., Kahrıman, F., Tayyar, Ş. & Baytekin, H. (2009). Ekmeklik Buğdayda Un Kalite Özellikleri İle Dane Veriminin Karşılıklı Etkileşimleri ve Uygun Çeşit Seçimi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 24(2):76-83.
- Elgün, A., Türker, S. & Bilgiçli, N. (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Zir.Fak. Gıda Müh. Böl. Yay. No: 2, Konya.
- Erdoğan, E. (2018). Amik Ovası koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin fizyolojik, morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.55, Hatay.
- Güngör, H. & 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.
- Karaman, M. (2020). Yazlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) Genotiplerinin Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1): 68-81.
- Kızılgeçi, F., Tazebay, N., Namlı, M., Albayrak & Ö. 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.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. & Akay, H. (2017). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 32: 85-95.
- Mutlu, A. & Taş, T. (2020). Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Yarı Kurak İklim Koşullarında (*Triticum aestivum L.*) Kalite Özellikleri İle Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Sayı 19, S. 344-353.

- Öztürk, İ., Avcı, R., Tuna, B., Kahraman, T. & Aşkın, O.O. (2015). Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Bazı Agronomik Özellikleri ve Stabilité Parametrelerinin Saptanması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 19 (2): 81-93.
- Peterson, R.F., Campbell A.B. & Hannah A.E. (1948). A Diagrammatic Scale for Estimating Rust Intensity on Leaves and Stems of Cereal. *Canada Journal Research*, 26: 496-500.
- Peterson, C.J., Graybosch, R.A., Shelton, D.R. & Baenziger, P.S. (1998). Baking quality of hard winter wheat: response of cultivars to environment in the great plains. *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht, pp. 223-228.
- Smith, G.P. & Gooding, M.J. (1999). Models of wheat grain quality considering climate cultivar and nitrogen effects. *Journal of Agriculture Forest and Meteorology*, 94 (2), 159 -170.
- TÜİK. (2019). <http://tuik.gov.tr>, Erişim Tarihi: 21.10.2020.
- Ünal, S. (2002). Importance of wheat quality and methods in wheat quality determination. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*, 25-37, 3-4 Ekim, Gaziantep.
- Yan, W. & Tinker, N.A. (2006). Biplot analysis of multienvironment trial data: Principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science* 86: 623–645.
- Zadoks, J C, Chang T T. & Konzak C F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*, 14: 415–421.