

*¹Mahir BAŞARAN

Orcid No: 0000-0002-9655-0992

**Mehmet KARAMAN

Orcid No: 0000-0002-6176-9580

*Mustafa OKAN

Orcid No: 0000-0001-7835-2389

*Uğur BİLGE

Orcid No: 0000-0003-4873-6810

***Doğan OKUR

Orcid No: 0000-0002-6097-9850

*GAP Uluslararası Tarımsal
Araştırma ve Eğitim Merkezi
Müdürlüğü

**Muş Alparslan Üniversitesi,
Uygulamalı Bilimler Fakültesi

***Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe
Meslek Yüksek Okulu

¹ mahir.basaran@tarimormman.gov.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv0l4iss3pp609-622>

Geliş Tarihi: 01/08/2020

Kabul Tarihi: 14/09/2020

Anahtar Kelimeler

Buğday hatları, GGE biplot, sarı pas
(*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

Keywords

Wheat line, GGE-biplot, yellow rust
(*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kalite Özellikleri İle Tane Veriminin Etkileşimi ve Uygun Genotip Seçimi

Özet

Çalışma, yağışa dayalı ve destek sulamalı şartlarda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 2018-2019 yetiştirme sezonunda Diyarbakır'da yürütülmüştür. Amaç, kalite özellikleri ile tane verimi arasındaki etkileşimi yorumlayarak çeşit adayı olmaya uygun genotipleri belirlemek ve ıslah çalışmalarına katkı sağlamaktır. Deneme materyalini 25 genotip oluşturmuştur. Genotipler, tarımsal özellikler ve sarı pas hastalığına reaksiyonları bakımından değerlendirilmiştir. Varyans analizine göre; bin tane ağırlığı ile tane verimi, hektolitre ağırlığı ile protein oranı ve zeleny sedimentasyon miktarı arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Tane veriminde G21, hektolitre ağırlığında Tekin çeşidi, bin tane ağırlığı ve protein oranında G6 ve G17, zeleny sedimentasyon miktarında G12 ve G19 ideal genotiplerdir. Sarı pas hastalığına reaksiyon açısından G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 ve G24'ün tolerant olduğu görülmüştür. İlgili özellikler yönünden en iyi olan hatlar işaretlenmiş ve bu çalışmanın aynı lokasyonda tekrar edilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Interaction of Quality Characteristics with Grain Yield and Selection of Appropriate Genotype in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)

Abstract

The study was carried out under rainfall and support irrigation conditions based to the random block experiment design with four replication in Diyarbakir province during the 2018-2019 growing season. The aim was to determine the genotypes suitable for being a candidate variety by interpreting the interaction between quality characteristics and grain yield and to contribute to breeding studies. 25 genotypes was used in the experiment. Genotypes were evaluated in terms of agricultural characteristics and reactions to yellow rust disease. According to the variance analysis; It was determined that there is a negative relationship between grain yield and thousand grain weight Also, test weight with protein ratio and zeleny sedimentation amount. Ideal genotypes are G21 in grain yield, Tekin variety in test weight, G6 and G17 in thousand grain weight and protein ratio, G12 and G19 in zeleny sedimentation amount. G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 and G24 were found to be tolerant in terms of reaction to yellow rust disease. The lines that are the best in terms of related features were marked and it was concluded that it would be beneficial to repeat this study in the same location.

GİRİŞ

Buğday, dünyada 214.3 milyon hektar ekim alanı ve 734.0 milyon ton üretim miktarı ile tahıllar arasında ekim alanında birinci, üretimde ise üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Türkiye'de buğday ekim alanı 6.8 milyon hektar, üretim 19.0 milyon tondur (TÜİK, 2019). Ayrıca, Türkiye'de toplam buğday ekiliş oranının %83.9'u ve üretimin ise %83.4'nün ekmeçlik buğdaya ait olduğu, ortalama verimin ise 276 kg da⁻¹ olduğu bildirilmiştir (TÜİK, 2019). Buğday üretimi çeşit, çevresel faktörler ve agronomik uygulamaların etkisi altındadır. Bir ülkede, farklı bölgelerdeki agro-ekolojik ve iklimatik koşullar, yıllara göre düşen yağış miktarı gibi çevresel faktörler, gübre kullanımı, toprak verimliliği, kullanılan çeşitlerin adaptasyon yetenekleri buğday bitkisindeki verimliliği etkileyen faktörlere örnek olarak verilebilir (Mut ve ark., 2005). Bin tane ağırlığı; tohumluğun kalitesini belirlemede önemli bir teknolojik kalite özelliği olup, tahıllarda tane verimini de etkileyen önemli özelliklerden biridir (Gençtan ve Sağlam, 1987). Yapılan çalışmalarda protein oranı, sedimantasyon miktarı, hektolitre ağırlığı gibi kalite unsurlarının genotip x çevre interaksiyonunun etkisi altında olduğu

vurgulanmıştır (Becker, 1988). Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB), buğdayın gen merkezi olarak bilinen Karacadağ havzasını kapsamından dolayı buğdayın GAB'a iyi adapte olduğu ve diğler bölgelerle karşılaştırıldığında birim alandan daha kaliteli ürün elde edildiği bilinmektedir (Karagöz ve Özberk, 2010). Bölgenin buğday için bu özel agro-ekolojik durumundan faydalanmak gerekmektedir. Dünyada ve Türkiye'de buğday tarımını etkileyen en önemli biyotik stres etmenlerinden biri de pas hastalıklarıdır. Buğday pas hastalık etmenleri, ülkemizin buğday üretimi yapılan bütün yetiştiricilik alanlarında ortaya çıkmaktadır (Yıldırım ve ark. 1999). Hastalık epidemisinin görüldüğü yıllarda hassas çeşitlerde verim kayıplarının yanı sıra kalite özellikleri de kötü yönde etkilendiği için bu yıllarda hastalıkla mücadelede tolerant çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada amaç; Diyarbakır ve benzer ekolojiye sahip çevrelerde yapılan ıslah çalışmalarında tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki etkileşimi belirlemek, pas hastalıklarına tolerant, kontrol çeşitlerden daha üstün vasıflara sahip genotipleri seçip çeşit adayları havuzuna yeni genotipler kazandırmak suretiyle ıslah programlarına katkı sağlamaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, CIMMYT orijinli 20 ileri kademe hat ve 5 kontrol ekmeklik buğday çeşidi ile 2018-2019 üretim sezonunda yağışa dayalı ve destek sulamalı koşullarda Türkiye'nin Diyarbakır İlinde yürütülmüştür (Şekil 1 ve Çizelge 1). Denemede yer alan hatlar yazlık karakterli olup, kontrol olarak kullanılan materyalden Dinç, Aday-12, Tekin ve Ceyhan-99 yazlık, Sagittario çeşidi ise alternatif karakterlidir. Yetiştirme sezonunda 840.4 mm yağış

gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Ayrıca, destek sulamalı koşullarda yürütülen denemede Zadoks 75 (süt olum) aşamasında her parsel suya doyuncaya kadar karık usulü sulama yöntemiyle sulanmıştır (Zadoks ve ark., 1974). Çalışmada, her iki deneme de Kasım ayı içerisinde ekilmiştir. Fakat yağışa dayalı deneme ekildikten sonra iklim koşullarının olumsuz olmasından dolayı destek sulamalı denemenin ekimi ancak 1 hafta sonra yapılabildiği görülmüştür.



Şekil 1. Deneme yerini gösteren Türkiye haritası

Denemede, parsel uzunluğu 5 m, eni 1.2 m, her parsel 6 sıra, sıra arası 20 cm ve hasat döneminde net 6 m² olacak şekilde oluşturulmuştur. Ekim işlemi metrekaareye 450 tohum düşecek şekilde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Dekara saf madde üzerinden yağışa dayalı koşullarda 14 kg azot (N), destek sulamalı koşullarda 16 kg azot (N) verilirken fosfor (P₂O₅) her iki çevrede de 6'şar kg uygulanmıştır. Araştırmada, her iki

çevrede de Azotun 6 kg'ı ekimle birlikte, kalan miktarı ise kardeşlenme dönemi sonunda, fosforun ise tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır. Hasat işlemi her iki denemede de Haziran ayı içerisinde parsel biçerdöveri Wintersteiger ile yapılmıştır. Kullanılan genotiplerin isim/pedigrileri ve temin edildikleri yerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin pedigrisi ve orjini

Genotipler(G)	Pedigri	İsahçı Kuruluş veya Menşei
G1	BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES/4/2*ROLF07 CMSS06Y00875T-099	CIMMYT
G2	WBLL1/FRET2//PASTOR*2/3/MURGA CMSS06Y00937T-099TOPM	CIMMYT
G3	KACHU/5/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/2*PASTOR	CIMMYT
G4	BECARD/KACHU CMSS06B00169S-0Y-099ZTM-099Y-099M	CIMMYT
DİNÇ	KONTROL	GAP UTAEM
G6	CHIBIA//PRLII/CM65531/3/KAUZ/BAV92/4/..	CIMMYT
G7	KIRITATI/WBLL1//FRANCOLIN#1 CMSS07Y00174S-0B-099Y	CIMMYT
G8	KACHU*2/BACEU#1 CMSS07Y01075T-099TOPM-099Y	CIMMYT
G9	WBLL1*2/3/YACO/PBW65//KAUZ*3/TRAP/4/...	CIMMYT
SAGİTARRİO	KONTROL	TASACO TARIM
G11	WBLL4/KUKUNA//WBLL1*2/3/KINGBIRD#1 CMSS07B00693T	CIMMYT
G12	VORB/MUNAL CMSA08Y00621S-050Y-050ZTM-050Y-63BMX-010Y	CIMMYT
G13	SOKOLL/WBLL1/5/ATILLA/4/WEAVER/TSC//WEAVER/3/WEAVER	CIMMYT
G14	SWSR22T.B./2*BLOUK#1//WBLL1*2/KURUKU CMSS08Y01116T	CIMMYT
ADAY-12	KONTROL	GAP UTAEM
G16	KACHU/SAUAL/3/TRCH/SRTU//KACHU	CIMMYT
G17	ROLF07/4/WBLL1/KUKUNA//TACUPETO F2001/3/UP2338*2/...	CIMMYT
G18	W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/WBLL1/8/BOW/VEE/5/ND/..	CIMMYT
G19	KACHU/SAUAL/3/TRCH/SRTU//KACHU	CIMMYT
TEKİN	KONTROL	GAP UTAEM
G21	TUKURU//BAV92/RAYON/6/NG8201/KAUZ/4/SHA7//PRL/VEE#6/3/..	CIMMYT
G22	PBW343*2/KUKUNA*2//KITE/3/ATTILA*2/PBW65*2//YANAC/4/...	CIMMYT
G23	BECARD #1/CIRNO C 2008//BECARD	CIMMYT
G24	BAVIS #1/5/W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/WBLL1	CIMMYT
CEYHAN-99	KONTROL	DATAE

CIMMYT: Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi, GAPUTAEM: GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, DATAE: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Deneme alanı topraklarının killi bünyeye sahip, reaksiyonu hafif alkali karakterli ve

organik madde miktarı bakımından fakir olduğu söylenebilir.

Çizelge 2. Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstür sınıfı	Derinlik (cm)	Organik madde (%)	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	K ₂ O (kgda ⁻¹)	Toplam tuz (%)	Su ile doyumluk (%)	pH
Killi	0-30	0.96	7.31	1.49	94.38	0.023	72.5	8.15

Deneme alanı toprağının, makro besin elementleri bakımından P (fosfor) miktarının çok düşük, K (potasyum) miktarının ise orta sınıfta olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Üretim sezonunun Ekim, Kasım, Aralık, Mart ve Nisan aylarında uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde, Eylül ve Haziran aylarında ise

ortalamanın altında yağış düşmüştür (Çizelge 3). Buğdayın suya ihtiyaç duyduğu yetiştirme periyotlarında yağışın yeterli ve düzenli olduğu görülmektedir. Denemenin bulunduğu bölgede ölçülen sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalamalarına yakın veya daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Deneme alanının 2018-19 sezonu ile uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri*

Aylar	Toplam yağış Miktarı(mm)		Ortalama sıcaklık (°C)	
	2018-2019	UYO	2018-2019	UYO
Eylül	6.2	9.1	26.1	24.8
Ekim	76.6	33.1	18.7	17.4
Kasım	88.2	48.9	10.2	9.8
Aralık	190.8	70.2	6.2	4.3
Ocak	67.6	62.7	3.9	1.8
Şubat	77.4	63.6	5.3	3.8
Mart	135.2	70.9	8.2	9.5
Nisan	152.6	64.1	11.8	13.9
Mayıs	45.8	47.0	20.2	19.3
Haziran	0	10.0	26.6	26.6
Toplam	840.4	479.6		
Ortalama			13.7	13.1

*Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır. UYO: Uzun yıllar ortalaması

İncelenen özelliklere ilişkin prosedürler

Araştırmada, tane verimi (TV) için her parselin tamamı hasat ve harman edildikten sonra elde edilen ürün 0.001 g hassasiyetteki terazide tartılmış ve elde edilen değer kg da⁻¹ çevrilerek belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı (BTA) için 100 taneden oluşan 4 farklı grubun ağırlığı ayrı ayrı belirlendikten sonra ortalaması 10 ile çarpılarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığını (HL) ve protein oranını (PR) belirlemek için NIT (IM 550) cihazı kullanılarak tanede okuma yapılmıştır. Zeleny sedimantasyon (ZS) miktarını belirlemek için ICC-No. 115 yöntemi kullanılmıştır (Anonim, 1982). Araştırmada, incelenen özelliklere ait varyans analizleri JMP Pro 14.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli ($p \leq 0.01$ veya $p \leq 0.05$ göre) bulunan

özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca, özellikler arasındaki ilişkileri görsel olarak gösteren Genstat 12th paket programı kullanılarak grafikler yorumlanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Destek sulamalı denemenin, iklim koşullarının uygun olmaması nedeniyle yağışa dayalı denemeden yaklaşık bir hafta sonra ekilmesinden dolayı bitki çıkışları yaklaşık 10 gün geç olmuştur. Destek sulamalı denemede toprak yapısının ve tohum yatağının kötü olması, çıkışların düzensiz ve seyrek olması, deneme yerinin kötü olmasından dolayı ve yağmur yağdığı zaman parsellerde suyun göllenmesi sebebiyle denemede su kesmesi meydana gelmiştir. Destek sulamalı denemede yağışa dayalı denemeye göre birim alandan %20-25 daha fazla tane verimi beklenirken,

olumsuz koşullardan dolayı tam tersi bir durum gerçekleşmiştir. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.'de verilmiştir.

Birleşik analiz sonuçlarına göre; incelenen özellikler bakımından genotipler arasında %1 veya %5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Varyans kaynakları kareler ortalaması

Kareler ortalaması						
VK	SD	TV	HL	BTA	PR	ZS
Çevre	1	858866**	55.8009**	623.002**	46.5124*	7.84Ö.D
Genotip	24	21203.7*	5.21502**	26.5346**	2.96168**	35.6667**
Genotip x Çevre	24	11431.2 Ö.D	0.70048**	3.4391ÖD	1.09365Ö.D	25.7567*
Hata	48	10727.8	0.25005	2.8466	1.2096	14.16
D.K.(%)		14.4	0.6	4.2	8.7	12.9

*:%5, **: %1 seviyesinde önemli, Ö.D: Önemli değil, D.K.: Değişim kat sayısı, VK: Varyans kaynakları, SD: Serbestlik derecesi,

Genotip x çevre etkisi açısından HL ve ZS özelliklerinde sırasıyla %1 veya %5 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu durum genotiplerin farklı çevrelerdeki tepkisinin aynı olmadığını göstermektedir (Çizelge 4).

Tane verimi

Genotiplere ait tane veriminin 595 kg da⁻¹ (G1) ile 811 kg da⁻¹ (G21) arasında değiştiği, deneme ortalamasının 724 kg da⁻¹ olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Genotipler arasında G12 (792 kg da⁻¹) ve G21 (811 kg da⁻¹)'in deneme ortalamasından (724 kg da⁻¹) ve kontrol olarak kullanılan tüm çeşitlerden daha yüksek tane verimi verdiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Tane verimi genetik yapı, ekolojik faktörler ve agronomik (gübreleme, toprak işleme vs.) uygulamaların etkisi altında olduğundan

dolayı farklı çevrelerde farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Nitekim ortalama tane verimini Kendal (2013) 606.0-803.0 kg da⁻¹, Ülker (2017) 164-301 kg da⁻¹ ve Karaman (2020) 548.9-813.4 kg da⁻¹ olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Kendal ve Karaman'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Bin tane ağırlığı

Genotiplerin ortalama bin tane ağırlığı 34.4 (G14) ile 45.8 (G6) g arasında değişmiştir. Çalışmada ortalama bin tane ağırlığı 39.9 g olarak belirlenmiştir. G6, G17 ve G23'ün kontrol olarak kullanılan tüm çeşitlerden daha yüksek bin tane ağırlığı verdiği görülmüştür. (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı tane verimini etkileyen önemli kalite parametrelerinden biridir. Bin tane ağırlığı ile ilgili farklı çevrelerde

yapılan çalışmalarda; Aydın ve ark. (2007) 32.4-43.2 g, Kaya ve Şanlı (2009) 41.55 g, Ülker (2017) 30.42-38.67 g, Boru ve ark. (2019) 32.1-48.1 g, Karaman ve ark. (2020) ise 23.88-42.88 g olduğunu bildirmiştir. Çalışmanın yapıldığı sezonda uzun yıllar

ortalamasının üzerinde yağış olması, özellikle buğdayın generatif döneminde yeterli düzeyde yağış gerçekleşmesi ve yapılan destek sulama bin tane ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir.

Çizelge 5. İncelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	TV (kg da ⁻¹)			BTA (g)			HL (kg hl ⁻¹)			PR(%)			ZS (ml)		
	Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu		
	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.
G1	667	524	595	39.5	43.7	41.6	81.8	83.9	82.8	9.9	11.6	10.7	22.5	27.0	24.8
G2	856	593	724	39.3	41.2	40.3	83.1	83.7	83.4	12.1	14.7	13.4	26.0	32.0	29.0
G3	765	630	697	36.9	43.9	40.4	82.2	84.3	83.3	11.1	12.5	11.8	25.0	34.0	29.5
G4	771	661	716	40.0	43.3	41.7	82.8	83.6	83.2	12.3	13.5	12.9	26.5	30.5	28.5
Dinç	791	673	732	31.6	38.6	35.1	83.0	84.8	83.9	11.7	12.7	12.2	28.0	25.0	26.5
G6	802	490	646	43.9	47.7	45.8	81.0	81.6	81.3	12.5	15.4	13.9	30.0	30.5	30.3
G7	806	497	652	40.1	42.0	41.1	84.7	84.9	84.8	12.7	14.9	13.8	25.5	23.5	24.5
G8	773	478	625	39.6	43.6	41.6	80.8	83.3	82.1	12.2	12.5	12.3	23.5	26.5	25.0
G9	871	668	770	36.3	41.3	38.8	82.5	84.3	83.4	12.0	13.0	12.5	35.0	30.0	32.5
Sagitarrio	760	635	697	34.8	40.4	37.6	80.2	81.7	81.0	13.0	14.5	13.7	36.0	34.5	35.3
G11	851	678	765	38.2	42.7	40.5	81.8	83.7	82.7	11.3	12.6	11.9	27.0	25.0	26.0
G12	925	658	792	37.5	43.5	40.5	80.9	82.5	81.7	13.1	13.6	13.4	35.0	27.5	31.3
G13	914	662	788	32.5	38.7	35.6	81.2	83.1	82.1	12.0	13.0	12.5	27.5	29.0	28.3
G14	841	734	787	31.7	37.1	34.4	80.8	83.2	82.0	13.8	13.7	13.8	31.0	29.5	30.3
Aday-12	831	751	791	37.4	46.7	42.1	79.6	82.8	81.2	11.6	12.6	12.1	30.0	33.0	31.5
G16	770	545	657	38.8	44.0	41.4	82.1	83.0	82.5	11.0	15.0	13.0	30.0	30.0	30.0
G17	814	630	722	39.7	45.4	42.6	81.7	81.8	81.8	13.6	14.2	13.9	34.0	24.0	29.0
G18	819	614	717	36.2	42.3	39.3	81.9	83.2	82.5	12.4	13.3	12.9	24.5	30.5	27.5
G19	810	720	765	37.2	42.5	39.9	83.1	84.5	83.8	12.7	13.3	13.0	38.0	34.0	36.0
Tekin	800	671	736	36.4	42.3	39.4	84.3	85.6	84.9	11.6	12.3	12.0	27.5	27.5	27.5
G21	849	774	811	36.9	40.9	38.9	83.3	84.1	83.7	11.1	13.5	12.3	28.0	31.0	29.5
G22	786	698	742	38.1	42.7	40.4	83.1	83.7	83.4	12.6	14.0	13.3	28.0	25.5	26.8
G23	796	613	705	41.9	42.4	42.2	83.7	84.3	84.0	12.6	13.8	13.2	33.0	29.5	31.3
G24	820	722	771	35.9	42.7	39.3	80.7	82.9	81.8	11.3	10.9	11.1	32.5	19.5	26.0
Ceyhan-99	757	638	697	33.4	39.0	36.2	79.4	82.4	80.9	10.5	13.7	12.1	30.5	31.5	31.0
AÖF(0.05) :	-	-	104.2	-	-	2.4	-	-	0.7	-	-	1.6	-	-	5.4
Çevre ort. :	810	638	724	37.3	42.3	39.9	82.0	83.5	82.7	12.0	13.4	12.7	29.4	28.8	29.1

AÖF: asgari önemli fark, Ort.: ortalama

Hektolitre ağırlığı

Hektolitre ağırlığı 80.9 kg hl⁻¹ ile 84.9 kg hl⁻¹ aralığında değişmiştir. Çalışmada, ortalama hektolitre ağırlığı 82.7 kg hl⁻¹

olarak belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığını Tekin (84.9 kg hl⁻¹) çeşidi vermiştir (Çizelge 5). Hektolitre ağırlığı genotip, ekolojik faktörler ve kültürel

uygulamalar ile kuraklık, sıcaklık ve tuz stresi gibi farklı stres koşullarından önemli düzeyde etkilenmektedir. Hektolitre ağırlığını belirlemek için farklı çevrelerde yapılan benzer çalışmalarda; Kendal (2013) 77-82 kg hl⁻¹, Kara ve ark. (2016) 74.9-79.2 kg hl⁻¹, Mut ve ark. (2017) 77.6-79.7 kg hl⁻¹, Güngör ve Dumlupınar (2019) 69.3-80.9 kg hl⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda daha yüksek hektolitre ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Bu durumun yüksek yağış miktarı ve materyal farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Protein oranı

Araştırmada genotiplere ait ortalama protein oranı % 10.7 ile % 13.9 arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı G6 (%13.9) ve G17 (%13.9)'de görülmüştür (Çizelge 5). Çalışmada, ortalama protein oranının %12.7 olduğu belirlenmiştir. Protein oranı çeşit, çevre koşulları, agronomik uygulamalar, hastalık ve zararlı gibi faktörlerin etkisi altındadır (Güngör ve Dumlupınar, 2019). Çalışmada, destek sulamalı denemede protein değerlerinin yağışa dayalı denemeye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç literatüre terstir. Nitekim yağışa dayalı koşullarda protein oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Aydoğan, 2016;

Karaman, 2019) . Bu durumun, destek sulamalı denemede su kesmesi zararından dolayı birim alanda bitki yoğunluğunun daha az olması sebebiyle bitkilerin yağışa dayalı denemeye göre birim alanda daha fazla azotlu gübreden faydalanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 5). Ekmeklik buğdayda %12 ve üzeri protein içeriği iyi olarak değerlendirilmektedir. Bu buğdaylardan yapılan ekmeğin kalitesi de yüksektir (Kara ve ark., 2009; Olgun ve ark., 2013). Çalışmamızda G1, G3, G11 ve G24 hariç tüm genotiplerin protein oranının >%12 olduğu belirlenmiştir.

Zeleny sedimantasyon miktarı

Çalışmada, zeleny sedimantasyon değeri 24.5 ml ile 36.0 ml arasında değişim göstermiştir. Çalışmada ortalama zeleny sedimantasyon miktarı 29.1 ml'dir. En yüksek zeleny sedimantasyon değeri, G19 (36.0)'dan elde edilmiştir. Zeleny sedimantasyon miktarının yüksek olması arzu edilen bir sonuçtur. Bu durum buğdaydan elde edilen unun kaliteli ve hacminin yüksek olduğunu göstermektedir (Elgün ve ark., 2001). Güncel çalışmada, destek sulamalı denemede zeleny sedimantasyon değerlerinin yağışa dayalı denemeye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Destek sulamalı denemede yağışa dayalı denemeye göre oransal olarak

protein değerlerinin daha yüksek olmasının zeleny sedimantasyon değerlerinin de yüksek olmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Zeleny sedimantasyon miktarı protein kalitesini belirlemede önemli faktörlerden biridir. Farklı çevrelerde zeleny sedimantasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda Kahrıman ve Egesel (2011) 26.3-62.7 ml, Boyacı (2013) 34.7-49.5 ml, Bayraktaroğlu ve ark. (2015) 39.5-54.5 ml, Erdoğan (2018), 24.5-51.7 ml ve

Karaman ve Aktaş (2020) 22-37 ml olduğunu bildirmiştir.

Sarı pas hastalığının (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) değerlendirilmesi

Hastalık gelişimi sadece doğal epidemi şartlarında takip edilmiştir. Destek sulamalı denemede bitkilerin daha seyrek olmasından dolayı parsellerde yeterince nemli ortamın oluşmamasının hastalık şiddetinin yağışa dayalı denemeye göre daha düşük olmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Çizelge 6. Genotiplerin sarı pas epidemisine karşı durumu (hastalık şiddeti ve reaksiyon)

Genotip	Sarı pas (Kuru)	Sarı pas (Destek sulamalı)
G1	40S	0
G2	0	0
G3	20S	0
G4	10MS-S	0
Dinç	30S	0
G6	20MS-S	0
G7	20MR	0
G8	0	0
G9	40S	0
Sagitarrio	30MS-S	5MS-S
G11	20MS-S	10MS-S
G12	30S	0
G13	0	0
G14	15MS-S	0
Aday-12	30MR	0
G16	10MS-S	0
G17	5MS-S	0
G18	0	0
G19	10MS-S	0
Tekin	30MS-S	30MS-S
G21	0	0
G22	0	0
G23	0	0
G24	0	0
Ceyhan-99	10MS-S	0

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

Genotipler 1 Nisan-31 Mayıs arası dönemde 3 defa hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirme,

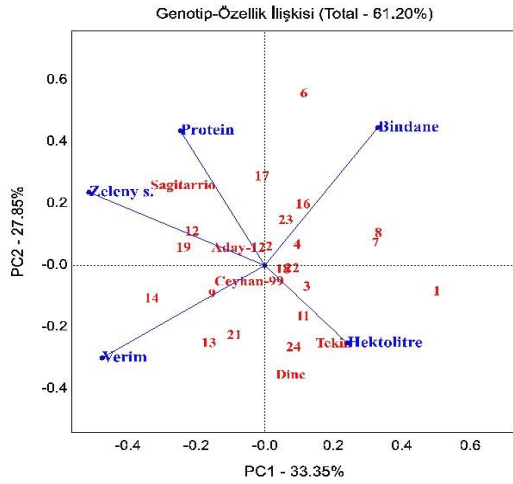
Modifiye edilmiş Cobb Skalasına (Peterson ve ark. 1948) göre en yüksek okuma değeri dikkate alınarak yapılmıştır. Araştırma

materyali sarı pas hastalığı yönüyle değerlendirildiğinde G1 ve G9 hassas iken, G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 ve G24'ün tolerant olduğu görülmüştür (Çizelge 6). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde görülen en önemli biyotik stres faktörlerinden birisi olan sarı pas hastalığına karşı çeşit adayı hatların tolerant olması maksimum verim potansiyeline ulaşmak için bitki ıslahçıları ve üreticiler tarafından arzu edilen bir durumdur. Çalışmada, bazı hatların ya immun (0) ya da orta dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 6). Hem verim hem

de kalite bakımından ümitvar olan G21'in sarı pas hastalığına karşı da tolerant olduğu görülmüştür.

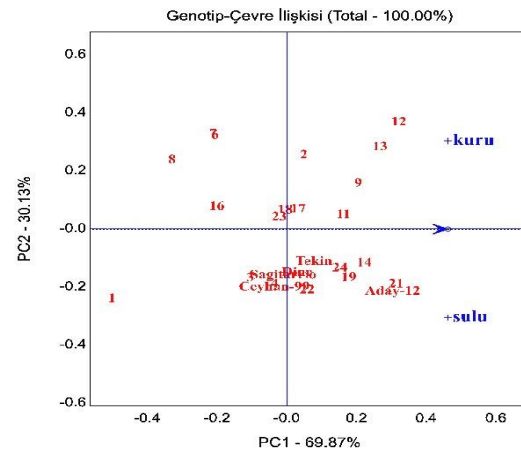
GGE biplot modeline göre genotiplerin görsel sunumu

GGE biplot modelinde özellikler arasındaki ilişki her iki özellik arasındaki vektörlerin açıları ile açıklanmaktadır. İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri ($<90^0$) daraldıkça pozitif, açı değeri ($>90^0$) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kendal ve Şener, 2015; Karaman, 2020).



Şekil 2. Genotip/özellik ilişkisine ait biplot grafiği

Protein oranı ile zeleny sedimantasyon miktarı arasında güçlü pozitif ilişki görülürken, tane veriminin bin tane ağırlığı ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Ayrıca, hektolitire ağırlığının protein oranı



Şekil 3. Tane verimine ait stabilite biplot grafiği

ve zeleny sedimantasyon miktarı ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

GGE biplot grafiğine göre, tane verimi ile zeleny sedimantasyon miktarı arasında pozitif ilişki olduğu görülmektedir (Şekil

2). Bu sonuç literatüre (Şahin ve ark., 2017; Karaman ve ark., 2017) ters bir durumdur. Protein kalitesini belirlemede kullanılan zeleny sedimantasyon ile ilgili bu durumun tane verimi arttıkça protein oranı oransal olarak düşmesine rağmen aynı genotiplerin protein kalitesinin artmasından kaynaklanıyor olabilir. Genotip özellik ilişkisini görsel olarak ortaya koyan Şekil 2'deki biplot grafiği incelendiğinde tane veriminde; G13 ve G21, bin tane ağırlığında; G6 ve G17, hektolitre ağırlığında; Tekin, protein oranında; G6, G17 ve Sagittario, zeleny sedimantasyonda; G12 ve G19'un ön sırada yer aldığı görülmüştür. Genotiplerin stabilitesini gösteren GGE biplot grafiğine göre, stabilite çizgisinin en sağında yer alan G21 (811 kg da⁻¹) ve Aday-12 (792 kg da⁻¹)'nin en yüksek tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, G9, G14 ve G19'un yüksek tane verimi verdiği, ancak orta düzeyde stabil olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3).

SONUÇ

Güncel çalışmada, tane veriminde G12 ve G21'in tüm kontrol çeşitlerden daha yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Bununla beraber G21'in tane verimi ve sarı pas hastalığına tolerantlık bakımından ön sırada yer alması, kalite özellikleri

bakımından da kabul edilebilir değerler göstermesi sebebiyle bu genotip gelecek yıllarda özenle takip edilmek üzere çeşit adayı havuzuna dahil edilmiştir. Hektolitre ağırlığında; Tekin çeşidi, bin tane ağırlığı ve protein oranında; G6 ve G17, zeleny sedimantasyon miktarında; G12 ve G19, sarı pas hastalığına tolerantlık bakımından; G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 ve G24'ün ideal genotipler olduğu görülmüştür. İlgili özellikler bakımından öne çıkan hatlar işaretlenmiş olup ıslah programlarında genitör olarak kullanılması için tohumları muhafaza edilmiştir. Ayrıca, güncel çalışmanın bir yıl daha tekrar edilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünün desteği ile Ülkesel Ekmeklik Buğday Islah Programı kapsamında yürütülmüştür.

KAYNAKÇA

Anonim, 1982. ICC-Standart No:115/1. International Association for Cereal Chemistry.

Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Özcan, H. 2007. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin

belirlenmesi. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 22(2): 193-201.

Aydoğan, S. 2016. Kuru ve sulu yetiştirme şartlarının ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalitesine etkisinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa: 50-53, Konya

Bayraktaroğlu, M., Taner, S., Yakışır, E., Yıldırım, T., Çayıröz, M.A., Özer, E., Yaşar, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A. Hamzaoğlu, S. 2015. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin verim ve kalite parametreleri yönünden değerlendirilmesi. Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015. Çanakkale.

Becker, H.C and Leon, J. 1988. Stability Analysis in Plant Breeding, Plant Breed 101:1-23.

Boru, K., Yıldırım, S., Aydoğan-Çiftçi, E. 2019. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve verim öğelerinin korelasyon ve path analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(3): 379-387.

Boyacı, A. 2013. Çukurova koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla

Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Sayfa: 71, Antakya.

Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Ders Notları. Konya Ticaret Borsası Yayın No: 2, Konya

Erdoğan, E. 2018. Amik ovası koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin fizyolojik, morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa: 1-55, Hatay

FAO, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim Tarihi: 16.07.2020)

Gençtan, T., Sağlam, T. 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Sayfa: 171-183, Bursa.

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.

Kahrıman, F., Egesel, C.Ö. 2011. Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Ordu Üniversitesi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1(1): 22-35.

Kara, B., Halef, D., Uysal, N., Gül, H. 2009. Buğdayda geç dönemde azot uygulamasının tane protein ve unda bazı fizikokimyasal özelliklere etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13(1): 25-32.

Kara, R., Dalkılıç, A.Y., Gezinç, H., Yılmaz, M.F. 2016. Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 3(2): 172-183.

Karagöz, A. ve Özberk, İ. 2010. Türkiye'de makarnalık buğday gen kaynakları ve ıslahta kullanımı makarnalık buğday ve mamulleri konferansı, 17-18 Mayıs, 2010 sayfa: 67-70.

Karaman, M., Aktaş, H., Başaran, M., Erdemci, İ., Kendal, E., Tekdal, S., Bayram, S., Doğan, H., Ayana, B. 2017. İleri kademedeki bazı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite parametreleri yönünden biplot analiz yöntemiyle incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel Sayı): 45-51.

Karaman, M. 2019. Evaluation of bread wheat genotypes in irrigated and rainfed conditions using biplot analysis. Applied Ecology and Environmental Research, 17(1): 1431-1450.

Karaman, M. 2020. Yazlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1): 68-81.

Karaman, M., Aktaş, H. 2020. İleri kademe ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) hatları ile tescilli çeşitlerin tarımsal özellikler yönünden karşılaştırılması. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 7(9): 104-113.

Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Çam, B. 2020. Diyarbakır ili koşullarında augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 8(9): 195-205.

Kaya, A., Şanlı, A. 2009. Bazı ekmeklik (*Triticum aestivum L.*) ve makarnalık (*Triticum durum L.*) buğday çeşitlerinin ısparta ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 2734.

Kendal, E. 2013. Yazlık bazı ekmeklik buğday genotiplerinin diyarbakır koşullarında verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 16(3): 16-24.

Kendal, E., Sener, O. 2015. Examination of genotype x environment interactions by gge biplot analysis in spring durum wheat. Indian Journal Genetica, 75(3), 341-348.

Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. Bayramoğlu, H.O. 2005. Orta Karadeniz bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 85-93

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.

Olgun, M., Budak Başçiftçi, Z., Ayter, N.G., Kutlu, İ., Akın, A., Karaduman, Y. 2013. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinde protein oranının üç farklı analiz yöntemine göre karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2): 80-87.

Peterson, R.F., Campbell A.B. Hannah A.E. 1948. A Diagrammatic Scale for

Estimating Rust İntensity on Leaves and Stems of Cereal. Canada Journal Research, 26: 496-500

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. Yakışır, E. 2017. Kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinde zeleny sedimantasyon ile verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 6 (1): 10-21.

TÜİK, 2019.
http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
(Erişim Tarihi: 16.07.2020)

Ülker, H. 2017. Orta Anadolu kurak koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinde genetik ilerlemenin belirlenmesi. AEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tez, 150 s.

Yıldırım A., Gökmen S., Braun H.J., Ketata H., Ekiz H., 1999. Buğdayda sarı pas hastalığının Türkiye açısından önemi ve ıslah çalışmaları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, sayfa: 158-163.

Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F. (1974): A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research, 14, 415-421.