

## İleri Kademe Ekmeklik Buğday Hatlarının Bazı Teknolojik Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi

\*Yaşar KARADUMAN Arzu AKIN Serap TÜRKÖLMEZ  
Zafer Şaban TUNCA Savaş BELEN Mustafa ÇAKMAK Soner YÜKSEL

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eskişehir

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): yasar.karaduman@ghtb.gov.tr

Geliş Tarihi (Received): 09.03.2015

Kabul Tarihi (Accepted): 14.04.2015

### Öz

Bu çalışma, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (GKTAE)'nde yürütülen 3 lokasyonda 5 denemeden sağlanan bölge verim denemesi kademesindeki ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) hatlarının teknolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 yetiştirme sezonunda yapılmıştır. Çalışmada tane fiziksel özellikleri, protein miktar ve kalitesi ve gluten reolojik özellikleri bakımından hatlar değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre 21, 16 ve 22 no'lu hatlar en yüksek kalite özelliklerine sahip olmuşlardır. Ekmeklik kalitesi iyi olarak bulunan 2 ve 4 no'lu hatlarının tane fiziksel özellikleri daha düşük olarak elde edilmiştir. Bu hatlardan bazıları tekrar denemek üzere bölge verim denemelerine alınmış; bütün hatlar melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere kalite gözlem bahçesine aktarılmıştır. Araştırmada kalite parametreleri ile yapılan GGE biplot analize göre gluten reolojik özellikleri çok yakın ilişki göstermiştir. Protein miktarı ve protein kalite özellikleri arasında da çok yakın ilişki vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kalite, ıslah, gluten, glutopik

## Evaluation of Some Technological Quality Parameters of Advanced Bread Wheat Lines

### Abstract

This study was done to determine technological quality parameters of bread wheat (*Triticum aestivum*) lines in regional yield trial supplied from 5 trials in 3 locations conducted on Transitional Zone Agricultural Research Institute (TZARI) in ecological conditions of 2013-14 year. In the study lines were evaluated in terms of physical characteristics, protein amount and quality and gluten rheological parameters. According to results of study the lines 21,16 and 22 had high quality values. Although the lines 2 and 4 had good quality values it was obtained lower physical quality parameters. Some lines were put to regional yield trial to evaluate again and all lines were sent to quality observation nursery to use in crossing studies. In the study according to GGE biplot analysis there were close relationship between gluten rheological parameters. Also it was close relationship between protein content and protein quality parameters.

**Keywords:** Wheat, quality, breeding, gluten, glutopik

### Giriş

Ekmeklik buğday çeşit geliştirme çalışmalarında verimin yanında kalitenin de yükseltilmesi temel amaçlardan birisidir. Ülkemizde unlu mamuller sektörünün en önemli hammaddesi olan unun istenilen standart ve miktarda temininde sıkıntılar yaşanmakta ve kaliteli buğdaya ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Kalitesi yüksek çeşitlerin geliştirilmesi, çiftçilere tavsiye edilmesi ve bu çeşitlere yüksek fiyat verilmesi kalitesi yüksek

çeşitlerin üretiminin yaygınlaşmasını ve sektörün un ihtiyacının karşılanmasını sağlayacaktır (Karaduman 2013).

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (GKTAEM) ekmeklik buğday ıslah programında geliştirilecek çeşitlerin sanayici ve tüketicilerin isteklerine uygunluğu önemli amaçlardan birisidir (Anonim 2013a). Ekmeklik buğdayda kaliteyi belirleyen faktörler bitkinin

genetik potansiyeli, agronomik uygulamalar ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiğinden (Atlı 1985) yüksek kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için ileri çıkan hatların farklı çevrelerde kalite özelliklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir (Yazar ve ark. 2013).

Bu çalışmada ıslah çalışmaları sonucu ileri kademe gelmiş kırmızı dane renginde 3 lokasyon 5 denemeden gelen ekmeklik buğday materyali kapsamlı olarak teknolojik kalite kriterleri bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar göre ekmeklik kalitesi yüksek hatlar önümüzdeki yıllarda kullanılmak üzere değerlendirmeye alınmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmada 3 lokasyonda (Eskişehir ve Hamidiye ve Uşak) 5 denemeden alınan Bölge Verim Denemesi (BVD) kademesindeki materyal teknolojik kalite özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Materyal kırmızı renge sahip hat ve çeşitlerden oluşmaktadır. Materyal olarak kullanılan hatların pedigrileri ve kontrol çeşitler Çizelge 1'de görülmektedir. Bezostaja-1, Sönmez 2001, Mesut ve Kate A-1 kontrol çeşitlerini oluşturmuştur.

Çalışmada Bühler Labofix90 numune temizleme cihazında temizlenen örneklerde bin tane ağırlığı tayini Özkaya ve Özkaya (2005) tarafından belirtilen metoda göre yapılmış ve sonuçlar kuru madde üzerinden gram olarak verilmiştir. Hektolitreye ağırlığı 1 L hacimli Chopin Nilema-litre cihazı kullanılarak belirlenmiş; değerler 100 L (hektolitreye) çevrilmiştir (Anonim 2014a). Örnekler Retsch ZM200 değirmeni (Retsch, Haan, Germany) ile 0,5 mm partikül iriliğinde kırmaya (tam tane ununa) öğütülmüştür (Anonim 2014b). Buğday örneklerinin una öğütülmesi Chopin CD1 değirmeninde yapılmıştır (Anonim 2014c). Kıрма örneklerinde tane sertliği (PSI-partikül irilik indeksi), protein miktarı ve nem miktarı analizleri FOSS NIRS 6500 spektroskopisi cihazı ile belirlenmiştir. PSI analizi için Williams et al. (1986) tarafından belirtilen metoda göre; protein miktarı analizi için ICC-Standart No:105/1'e göre Kjeltex cihazı ile belirlenen toplam azotun 5.7 faktörü ile çarpılmasıyla elde edilen sonuçlara göre (Anonim 1960) ve nem miktarı tayini için ICC-Standart No:110/1'e (Anonim 1982) göre elde edilen sonuçlar kullanılarak kalibre edilmiştir. CIMMYT-SDS (C-SDS) sedimentasyon analizi Pena et al. (1990) belirtilen metoda göre 25 ml test tüplerinde yapılmıştır. Gluten reolojik özellikleri Brabender

GlutoPik (Brabender GmbH and Co KG, Duisburg, Germany) cihazında undan yapılmış, Melnyk et al. (2011) tarafından kullanılan yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Analizde 8,5 g un ve 9,5 g 0,5 M CaCl<sub>2</sub> kullanılmış; analiz 34 °C sabit sıcaklık ve 900 rpm sabit karıştırma hızında 3 dakikada tamamlanmıştır. Maksimum direnç (BEM), maksimumdan 15 s önceki direnç (BM), maksimumdan 15 s sonraki direnç (PM) değerleri elde edilmiştir. Zeleny sedimentasyon değeri ICC Standard Metot No:116/1 (Anonim 2002)'e göre yapılmıştır.

Her denemeden gelen materyal bir tekerrür kabul edilerek kalite analizleri tesadüf bloklarında 5 tekerrürlü olarak varyans analizleri JMP 5.0.1 istatistik paket programında (SAS Institute 2002) yapılmış, ortalamalar arası farklılık, LSD (%5) çoklu karşılaştırma testine (Steel and Torrie 1980) göre belirlenmiştir. Araştırmada GGE Biplot analiz grafikleri Genstat-14.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (VSN International 2011).

### Bulgular ve Tartışma

Deneme materyaline ait örneklerde bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, tanede protein oranı, Zeleny sedimentasyon değeri, C-SDS sedimentasyon değeri ve solvent tutma kapasitesi (STK) laktik asit, gluten BEM, BM ve PM değeri analizi çalışmaları sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek yapılan istatistiksel analizler sonucunda, genotipler arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Ekmeklik buğdayda öncelikle genotipin ürünlere işlenmeye uygun olmasından ziyade buğday tanesinin öğüten değirmenciye tatmin edecek fiziksel yapıya sahip olması önem taşımaktadır (Pena 2012). Buğday alıcıları fiziksel özellikleri yüksek buğdaya daha fazla ödeme yapmakta, un fabrikaları alımlarda öncelikle fiziksel özellikleri göz önünde bulundurmaktadır. Islah programlarında da fiziksel özellikleri iyi olmayan genotiplerin seçilmemesi ve tane fiziksel özelliklerini değerlendirirken genetik yapı yanında çevresel şartların da mutlaka göz önünde tutulması gerekmektedir (Yazar ve ark. 2013, Elgün ve Ertugay 1995). Standartlardan Sönmez 2001 ve Bezostaja-1 tane 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı bakımından iyi değerler vermişlerdir. 24, 1, 8, 16, 12, 21, 22 nolu hatlar bu standartların üzerinde veya yakın 1000 tane ve hektolitreye ağırlıkları ile dikkati çekmişlerdir.

Çizelge 1. Materyalin teknolojik kalite analiz sonuçları

Table 1. Quality analysis results of material

No	Genotip	BDA (g)	HL (kg)	PSI (%)	Prot (%)	C-Sds (ml)	Zeleny (ml)	STK-lak (%)	BEM (BE)	BM (BE)	PM (BE)
1	DAGDAS/SMZ01	36,1b-d	81,0a-c	78,8	14,2c-f	11,9c-h	44,0a-d	102,3d-h	33,6c-e	37,6d-h	32,0c-f
2	BULEVREDİKA/STOZHER/4/TAST/SPRW//CA8055/3/CSM	32,5f-h	78,8e-j	87,0	15,1a-c	16,3a	52,0ab	112,7ab	38,1b	47,8a	34,1bc
3	WEEBILL1/NALIM-3//GALLYA-ARAL1	34,5c-f	78,7e-j	83,0	14,2c-f	13,1b-g	43,4a-e	109,3a-e	33,4c-f	39,0c-g	30,6e-h
4	DOUBLE HAPLOID-MN-6-6/MIRONOVSKAJA264//BEZ1	34,3c-g	78,0ij	80,0	14,6b-f	14,1a-d	50,2a	110,8a-d	35,2b-c	43,2a-d	33,4cd
5	Bezostaja-1	36,8bc	80,2b-e	83,6	13,9e-f	11,2e-h	46,0a-c	114,0a	33,4c-f	40,2b-e	31,2d-g
6	CA8055/ALTAY2000	34,4c-g	78,4g-j	81,9	15,7a	13,8a-e	40,4a-f	105,1a-f	31,2e-g	34,8e-h	29,6g-ı
7	NS55-58/VEE"S"//ALTAY2000	37,8b	77,8j	78,0	14,0d-f	11,8d-h	47,1a-c	101,4e-ı	31,8e-g	34,4e-h	29,8f-ı
8	TX71A1039.V1*3/Al//SDY/OK7804/3/TX81V6614/4/COLIBRE//093-4/AU/3/SDV1	36,1b-d	80,0b-f	81,7	14,3c-f	11,0f-h	42,2a-f	109,1a-e	32,6c-g	35,2e-h	30,2e-ı
9	PAVON/GUN91	34,4c-g	79,6c-h	85,0	14,0d-f	11,4e-h	39,2b-g	102,8c-g	32,2d-g	35,2e-h	30,4e-ı
10	Sönmez 2001	37,5b	80,2b-e	88,3	14,0d-f	12,0c-h	29,6g-ı	98,6f-j	30,2g	33,0gh	28,4hı
11	BEZ1/KRC66//TASICAR	33,9d-h	80,0b-f	83,9	14,0d-f	9,8h	28,4hı	98,6f-j	31,4e-g	33,8f-h	29,2g-ı
12	TURGIDUM/TAVSCLORÝ/4/NAI60/HN7//BUC/3/FALKE	35,4b-e	81,1ab	85,7	13,6f	11,2e-h	37,4c-h	103,5b-f	30,6fg	32,6h	28,2ı
13	LODI/4/(ES00-KE3)T144//BEZ/7C/3/ MOMTCHILL	34,4c-g	78,8e-j	78,4	15,4ab	13,5a-f	39,4b-g	104,9a-f	35,2b-d	39,7b-g	32,7c-e
14	SONMEZ/EXCALİBUR	34,4c-g	80,6b-d	84,9	14,3c-f	11,4e-h	32,6f-ı	101,6d-ı	31,8e-g	35,2e-h	30,4e-ı
15	MESUT	36,3b-d	79,6c-h	80,8	14,3c-f	10,8gh	47,6a-c	103,2b-g	31,6e-g	35,8e-h	30,2e-ı
16	SAULESKU #44/TR810200/6/NGDA146/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/5/F130L1.12	36,0b-d	82,2a	69,5	14,7b-e	11,6d-h	33,2e-ı	94,0g-j	38,0b	45,6ab	36,4ab
17	SAULESKU #44/TR810200//IZGI	35,5b-e	78,1h-j	88,6	14,5b-f	12,7b-g	25,4ı	93,5h-j	31,8e-g	35,2e-h	29,8f-ı
18	W0405D/HGF112//W7469C/HCF012/3/MERCAN-2	31,6gh	78,7e-j	79,4	15,1a-c	14,9ab	40,4a-f	101,4e-ı	32,4c-g	37,8d-h	30,8e-g
19	PRIZMA/BURBOT-4	32,7e-h	78,9e-j	80,6	14,7b-e	14,5a-c	40,8a-f	101,7d-ı	32,2d-g	33,8f-h	30,8e-g
20	Kate A-1	31,2h	78,6f-j	74,8	14,4b-f	12,1c-h	33,6d-ı	92,6ij	31,4e-g	33,8f-h	30,4e-ı
21	TJB368-251/BUC//SMUT1590-165/3/ KS7866-15/ORS8425/4/NE87U119/CHAM6//1D13.1/MLT	34,6c-f	79,2d-j	75,1	14,4c-f	14,5a-c	48,8ab	111,8a-c	36,8b	44,6a-c	33,8c
22	TAM107/3/AUS GS50AT34/SUNCO//CUNNINGHAM/4/ORKINOS-1	34,6c-f	79,9b-f	74,4	14,6b-f	13,4b-g	40,2a-f	91,5j	42,0a	39,4b-f	36,8a
23	ZARGANA-3/4/JING411//PLK70/LIRA /3/GUN91/5/ORKINOS-1	33,5d-h	79,7b-g	76,6	14,1d-f	12,0c-h	37,6c-h	100,8e-j	33,6c-e	40,0b-f	30,8e-g
24	KROSHKA/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24) /3/F900K/7/NECOMP1/5/BEZ//TOB/8156/4/ON/3/TH*6/KF//LEE*6/K/6/T AST/SPRW	41,0a	79,5c-ı	78,8	15,0a-d	14,9ab	42,8a-f	108,2a-e	32,8c-g	35,8e-h	31,2d-g
	A.Ö.F	2,83	1,62	ö.d.	1,03	2,82	11,10	9,89	3,13	6,68	2,47
	D.K. (%)	6,4	1,5	10,5	5,3	16,7	20,8	7,2	7,0	13,3	5,9
	Önemlilik Düzeyi	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Benzer harf grubuna ait değerler AÖF testine göre % 1 seviyesinde farklı değildir

BDA:1000 tane ağırlığı, HL:hektolitre ağırlığı, PSI:partikül irilik indeksi sertlik değeri, Prot:protein miktarı, C-Sds:CIMMYT sodyum do desil sülfat sedimentasyon değeri, Zeleny:Zeleny sedimentasyon değeri, STK-lak:solvent tutma kapasitesi-laktik asit değeri, BEM:gluten maksimum direnci, BM:gluten maksimum dirençten 15 s önceki direnç, PM:gluten maksimum dirençten 15 s sonraki direnç

BDA:1000 kernel weight, HL:test weight, PSI:particle size index hardness value, Prot:Protein content, C-SDS:CIMMYT sodium do desil sulphate sedimentation value, Zeleny: Zeleny sedimentation value, STK-lak:solvent retention capacity-lactic acid, BEM:gluten maximum resistance,BM:15s before maximum peak, PM:15s after maximum peak

Tane sertliği bir buğdayın kullanım amacını belirleyen en önemli verilerden birisidir (Morris 2002, Bhave and Morris 2008, Pasha et al. 2009). Tane sertliğinin genetik yapıya bağlı olduğu ve tane endospermindeki proteinler ve nişasta arasındaki bağlantının sonucu olarak ortaya çıktığı bilinmektedir (Özkaya ve Özkaya 2005). Diğer parametreler az veya çok çevreden etkilense de sertlik oldukça yüksek oranda buğdayın genetik yapısına bağlıdır. Ekmeklik kalite için yürütülen programlarda tane yapısının istenilen sertlikte olması gerekmektedir. Çalışmada çeşitler ve hatlar arasında sertlik yönünden istatistiki açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir. Bezostaja-1 ve Sönmez 2001 çeşitlerinin sertlik değeri ölçü alındığında hatların genel anlamda ekmeklik kalite bakımından sertlik değerlerinin uygun olduğu görülmektedir.

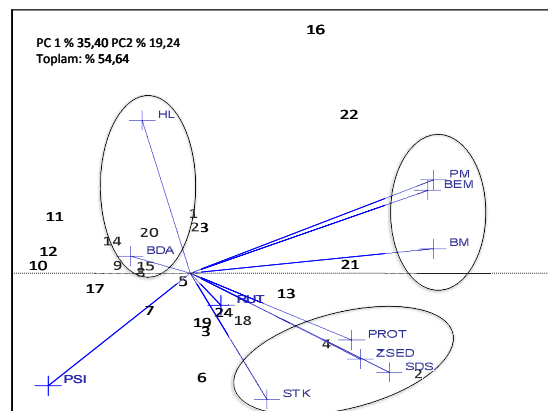
Protein miktarı genotipik faktörler ve toprak azotu ve iklim koşulları gibi çevresel faktörlere bağlı olup (Bushuk 1998) kompozisyonu ile birlikte hamur özellikleri ve ürünün pişirme, tekstür ve görünüm özelliklerini belirleyen temel bir faktördür (Carson and Edwards 2009, Rousset et al. 1985, Borghi et al. 1995; Guttieri et al. 2001). Ülkemizde alımlarda şu anda üzerinde en fazla durulan ve %12 nin üzerinde her yarım birim artışta ekstra ödeme yapılan protein miktarı deneme yılının iklim koşulları nedeniyle yüksek elde edilmiştir. Hatların protein miktarı değerleri Bezostaja-1 kalite standardının genel olarak üzerinde 2, 6, 13, 18, 24 no'lu hatlarda %15'in üzerine çıkmıştır.

Protein kalitesini gösteren buğday proteinlerinin (gluten) vizkoelastik ve kohezif dengesinin her son ürün için optimum düzeyde olması gerekmektedir (Veraverbeke and Delcour 2002). Protein içeriğinin aksine gluten proteinlerinin vizkoelastik ve kohezif dengesi büyük oranda genetik olarak kontrol edilmektedir (Payne et al. 1982; Troccoli et al. 2000). Çalışmada SDS sedimentasyon değeri, Zeleny sedimentasyon değeri ve STK-laktik asit protein kalitesinin belirlenmesinde kullanılan testlerdir. Gluten (özellikle glutenin proteinlerinin) kuvvetinin belirlenmesinde sedimentasyon testleri (SDS ve Zeleny) bir çok araştırma kuruluşu tarafından kullanılmaktadır ve daha çok kalıtımın etkisi altında olan kriterlerdir (Axford et al. 1979; Atılı 1987; Koçak ve ark. 1992). STK-laktik asitte gluten gücünü ölçen çok önemli bir testtir (Anonim 2009). Çalışmada Bezostaja-1 11,2 ml C-SDS ve 46,0 ml Zeleny sedimentasyon değeri vermiştir.

Bezostaja-1'in STK-laktik asit değeri 114,0 olmuştur. Çalışmada 2, 4, 21, 24 no'lu hatların protein kalitesi oldukça iyi bulunmuştur.

Çalışmada gluten reolojisinin değerlendirilmesinde kullanılan GlutoPik cihazı oldukça büyük avantajlara sahip olmaktadır (Anonim 2013b). Cihaz, son yıllarda geliştirilmiş bir cihazdır ve ilk defa ülkemizde 2014 yılı içerisinde Enstitü buğday ıslah programında kullanılmaya başlanmıştır. Öncelikle cihazda çok az örnek miktarı (3-10 g) ile hızlı bir şekilde gluten kalitesi ayırt edilebilmekte hatta bunun için tam tane unu (kıırma) kullanılabilir (Chandi and Seetharaman 2012; Anonim 2013b). Bu da testi ıslahçı ve sektör açısından oldukça değerli kılmaktadır. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde GlutoPik cihazı ile yapılan ön çalışmalarda (sektörün kullandığı unlar çalışılmıştır) ekmeğin istediği buğday un veya kırmalarının maksimum direnç (BEM) ve maksimum sonrası direnç (PM) değerlerinin yüksek olması gerektiği ortaya konulmuştur (Anonim 2015). 2, 4, 13, 16, 21 ve 22 no'lu hatlar bu parametreler bakımından öne çıkmışlardır.

Çalışmada özellik ve genotip bakımından GGE Biplot grafikleri incelendiğinde; toplam varyasyonu veren, PC1 (35,40) ve PC2(19,24) değerleri toplamının %54,64 olduğu görülmektedir (Şekil 1). %PC1 ve %PC2 değerleri toplamının yüksek olması GGE biplot grafiklerinde istenilen bir durum olup (Fıncioğlu ve ark. 2012) PC1 ve PC2 yüzde



Şekil 1. İncelenen özelliklerin GGE Biplot analizi yöntemi ile gruplandırılması ve genotiplerin incelenen özelliklerle olan ilişkisi

Figure 1. Grouping of the investigated traits with GGE Biplot analysis and relationship between genotypes and investigated traits

değerleri toplamının daha güvenli yorum yapabilmek için en az %50 olması gerektiği ifade edilmiştir (Sayar ve Han 2015). Araştırmada gluten reolojik özellikleri (PM, BEM ve BM); protein miktarı ve protein kalite özellikleri (Zeleny sedimentasyon, SDS sedimentasyon ve STK-laktik asit) çok yakın ilişki göstermiştir. 21 nolu hat tüm özellikler bakımından iyi durumdadır. Diğer özellikleri yüksek olsa da 16 ve 22 no'lu hatların protein miktar ve kalitesi orta düzeyde; 2 ve 4 no'lu hatların protein miktarı, protein kalitesi ve gluten reolojik özellikleri iyi olmakla birlikte tane fiziksel özellikleri ve 13 no'lu hattın gluten reolojik özellikleri iyi olsa da diğer özellikleri daha düşük elde edilmiştir (Şekil 1).

### Sonuç

Yüksek kalite özelliklerine sahip çeşit geliştirilmesinde fazla sayıda lokasyonda değerlendirme yapılması kalite sonuçlarının daha doğru belirlenebilmesi için büyük öneme sahiptir.

Çalışma sonuçlarına göre 21 nolu hat (TJB368-251/BUC//SMUT1590-165/3/ KS7866-15/ORS8425/4/NE87U119/CHAM6//1D13.1/ML T) tüm özellikler bakımından iyi durumdadır. 22 (TAM107/3/AUSGS50AT34/SUNCO//CUNNINGHAM/4/ORKINOS-1), 2 (BULEVREDİKA /STOZHER/4/TAST/SPRW//CA8055/3/ CSM) ve 4 (DOUBLEHAPLOID-MN-6-6/MIRONOVSKAJA264//BEZ1) no'lu hatlarda yüksek ekmeklik kaliteye sahiptir. 16 (SAULESKU#44/TR810200/6/NGDA146/4/YM H/TOB//MCD/3/LIRA/5/F130L1.12) no'lu hattın da ekmeklik kalitesi yüksek olmakla birlikte oldukça yüksek sertlik değeri olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda ekmeklik kalitesi yüksek bazı hatlar tekrar denenmek için bölge verim denemelerine alınmış; aynı zamanda hatlar melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılmak üzere kalite gözlem bahçesine aktarılmıştır.

Araştırmada kalite parametreleri ile yapılan GGE biplot analize göre gluten reolojik özellikleri ile protein miktarı ve protein kalite özellikleri çok yakın ilişki göstermiştir.

### Teşekkür

Bu çalışmada tarla ve laboratuvar çalışmalarında emeği geçen ıslah bölümü ve laboratuvar çalışanları ile istatistik analizlerinin yapılmasında katkı veren Dr. Oğuz ÖNDER'e teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Anonim, 1960. International Association For Cereal Chemistry ICC Standard No:105
- Anonim, 1982. ICC-Standard No:110/1 ICC-Standard No:116 ve 104. International Association for Cereal Chemistry.
- Anonim, 2002. Standard Methods of International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Vienna, Austria.
- Anonim, 2009. U.S. Wheat Associates OVA Report 2009.
- Anonim, 2013a. GKTAEM ekmeklik buğday ıslah proje raporu.
- Anonim, 2013b. Brabender Glutopik test cihazı. www. anamed.com.tr. (Erişim tarihi:28.11.2013)
- Anonim, 2014a. AFNOR NF V03-719 (only the Nlema-litre) ve ISO 7971/2 standards. [http://www.chopin.fr/media/userfiles/files/catalogues/Catalogue\\_EXPORT\\_EN\\_BD.pdf](http://www.chopin.fr/media/userfiles/files/catalogues/Catalogue_EXPORT_EN_BD.pdf) (Erişim tarihi 08.06.2014)
- Anonim 2014b. <http://www.retsch.com.tr/tr/products/milling/rotor-mills/zm-200/> (Erişim tarihi 08.06.2014)
- Anonim, 2014c. [http://www.abp.com.tr/User\\_Files/dosyalar/18fafa4e35.pdf](http://www.abp.com.tr/User_Files/dosyalar/18fafa4e35.pdf) (Erişim tarihi 08.06.2014)
- Anonim, 2015. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kışlık ekmeklik buğday ıslah materyalinin kalite özelliklerinin belirlenmesi proje gelişme raporu (TAGEM/TBAD/12/A12/P01/01-005). (Basımda)
- Axford D.W.E, McDermott E.E. and Redman D.G., 1979. Note on the sodium dodecyl sulphate test of bread-making quality: comparison with Pelsenke. Cereal Chem.,56:582-584.
- Atlı A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 443-455, Bursa.
- Atlı A., 1985. İç Anadolu'da Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çevre Ve Çeşidin Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bhave M. and Morris C. F., 2008. Molecular genetics of puroindolines and related genes: allelic diversity in wheat and other grasses. Plant Molecular Biology 66: 205-219.
- Borghi B., Giordani G. and Corbellini M., 1995. Influence of crop rotation, manure and fertilizers on bread making quality of wheat (*Triticum aestivum* L.). Eur. J. Agron., 4:37.

- Bushuk W., 1998. Wheat breeding for end-product use. *Euphytica*, 100, 137-145.
- Carson G. R. and Edwards, N. M., 2009. Criteria of wheat and flour quality. In: Khan, K. and P.R. Shewry. (eds.). *Wheat chemistry and technology 4<sup>th</sup> ed.*, AACCC International Inc., MN, USA, pp. 97-118.
- Chandi G. K. and Seetharaman K., 2012. Optimization of gluten peak tester: A statistical approach. *Journal of Food Quality* 35: 69-75.
- Elgün A., Ertugay Z., Certel M. ve Kotancılar H.G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu (3. baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın No:8677, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No:82 Erzurum s:245.
- Guttieri M.J., D. Bowen D. Gannon K. O'Brien and Souza E., 2001. Solvent retention capacities of irrigated soft white spring wheat flours. *Crop Sci.*, 41:1054-1061.
- Karaduman Y., 2013. Seçilmiş Yumuşak Ekmeklik Buğday Hatlarında Bisküvilik Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Koçak N., Atılı A., Karababa E., Tuncer T., 1992. Macar-Yugoslav (MAYEB) ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine araştırmalar. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1,1-10, Ankara.
- Melnyk J. P., Dreisoerner J., Bonomi F., Marcone M.F. and Seetharaman K., 2011. Effect of the Hofmeister series on gluten aggregation measured using a high shear-based technique. *Food Res. Intern.* 44, 893-896.
- Morris C.F., 2002. Puroindolines: the molecular genetic basis of wheat hardness. *Plant Mol. Bio.*, 48:633-637.
- Özkaya H. ve Özkaya B., 2005. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. A.Ü. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Teknolojisi Yayınları:31. 157 s, Ankara.
- Pasha I., Anjum F. M. and Butt M. S., 2009. Genotypic variation of spring wheats for solvent retention capacities in relation to end-use quality. *LWT-Food Science and Technology*, 42:418-423.
- Payne P. I., Holt L. M., Lawrence G. J., and Law, C. N., 1982. The genetic of gliadin and glutenin - The major storage proteins of the wheat endosperm. *Plant Foods for Human Nutrition*, 31, 229-241.
- Pena, R. J., Amaya A., Rajaram S. and Mujeeb-Kazi, A., 1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. *Journal of cereal science*, 12:105-112. *AGRIS* 92-063033.
- Pena R. J., 2012. Wheat-end use quality grain compositional factors and grain quality improvement. *Wheat Quality Workshop 21-26 Mayıs*, Ankara.
- Rousset M., Tribot E., Branlard G. and Godon B., 1985. Influence du genotype et du milieu sur les tests d'appréciation de la valeur d'utilisation du blé tendre (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) dans les industries de cuisson. *Agronomie*,5:653-663.
- SAS Institute, 2002. *JMP Statistics*. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc. pp.707.
- Sayar M. S. ve Han Y., 2015. Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 21,78-92.
- Steel G. D. and Torrie J. H., 1980. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. 2. ed. New York: McGraw-Hill Publ. Company,633p
- Troccoli A., Borrelli G. M., DeVita P., Fares C. and Di Fonzo N., 2000. Durum wheat quality: A multidisciplinary concept. *Journal of Cereal Science*, 32, 99-113
- VSN International, 2011. *GenStat for Windows 14th Edition*. VSN International, Hemel Hempstead, UK. Web page: [GenStat.co.uk](http://GenStat.co.uk). erişim tarihi:07.03.2015.
- Veraverbeke W. S. and Delcour J. A., 2002. Wheat protein composition and properties of wheat glutenin in relation to bread making functionality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42, 179-208.
- Willams, P. C., El-haramein, F. J., Nakkaoul,H., and Rihawi, S., 1986. *Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines*. ICARDA. 142 s. Aleppo, Syria
- Yazar S., Salantur A., Özdemir B., Alyamaç M. E., Evlice A. K., Pehlivan A., Akan K., Aydoğan S., 2013. Orta Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında bazı tarımsal karakterlerin araştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2013, 22 (1): 32-40