

Farklı Buğday Genotiplerinde Kalite Parametrelerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma

İsmail SEVİM^{*1} ID, Osman EREKUL² ID¹ Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen, İzmir² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

Öz: Bu araştırma, bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatları ile yerel çeşitlerin kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 17 ileri kademe ekmeklik buğday hattı, 8 adet yazlık karakterli tescilli çeşit ve 5 adet yerel çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada yer alan genotiplere ait Protein Oranı (%), Zeleny SDS (ml) ve Farinograf değerleri incelenmiştir. Yapılan çalışma ile genotiplerin ayrıntılı kalite potansiyelleri ortaya konularak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar özetlendiğinde, protein oranları %9.1-14.6, Zeleny sedimantasyon değerleri 14-50 ml, arasında değişim göstermiştir. Ayrıca genotiplerin farinograf analizi ile hamur yoğurma özellikleri belirlenmiştir. Farinograf cihazı ile yapılan ölçümlerin bir sonucu olan Farinograf Kalite Numarası (FQN) 22 mm ile > 200 mm arasında değer göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Protein, Zeleny SDS, Farinograf**An Investigation on Determination of Quality Parameters of Diverse Wheat Genotypes**

Abstract: This study was conducted in order to determine the quality parameters of some bread wheat varieties, lines and landraces. 17 advanced bread wheat lines, 8 registered spring varieties and 5 landraces were used as material. Moisture of genotype, protein content, Zeleny SDS and farinograph values were examined. The study aimed to compare the genotypes with detailed quality potentials. When the result were summarized, protein content, Zeleny SDS of genotypes ranged between ,9.1-14.6%, 14-50 ml, respectively. In addition, the reological properties of the dough were determined by farinograph and analyses. The Farinograph Quality Number (FQN), which is a result of measurements with the Farinograph device, ranged from 22 mm to > 200 mm.

Keywords: Protein, Zeleny SDS, Farinograph**GİRİŞ**

İnsanoğlunun ilk kültüre aldığı tür olan buğday, dünyada en fazla üretimi yapılan ürünler arasında yer almaktadır. Tahılların bu kadar çok yetiştirilmesinin en önemli sebeplerinden bazıları; adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, insan beslenmesinde temel gıda maddesi olarak kullanılması, kültüre alınan ilk bitki olması, yetiştiriciliği, taşıma, depolama ve muhafazasının kolay olması ve hayvan beslenmesinde de rahatlıkla kullanılabilmesidir.

Buğday'da ıslah çalışmaları Türkiye'de 1925 yılında başlamıştır. 1931 yılında yerel popülasyondan seleksiyon ile Ak-702 isimli buğday ilk olarak tescil ettirilmiştir. İlerleyen yıllarda hem yerel popülasyonlardan seleksiyon, hem de melezleme ıslahı ile geliştirilen çeşitler izlemiştir. Türkiye'de Ak-702 çeşidinden günümüze kadar geçen sürede 100'ün üzerinde buğday çeşidi tescil ettirilmiştir (Braun ve ark., 2001). 2020 yılı itibarı ile tescil ettirilen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşit sayıları 384 olarak göze çarpmaktadır (Anonim, 2020).

Üretici için buğdayda verimin artırılması önemli olsa da, son yıllarda tüketiciye kaliteli ürün sunulması ve ürünün işleme aşamalarında kalite öne çıkan önemli bir husus olmuştur. Bu sebeple ülkemizde yeterli buğday üretimi olmasına rağmen verim öncelikli çok fazla çeşidin üretime girmesi, kaliteli çeşitlerin çiftçiye ulaştırılamaması, hastalık ve zararlı mücadelesinin yeterli düzeyde yapılamaması "Buğdayda Kalite" sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Menderis, 2006).

Son zamanlarda organik ürünlere karşı artan ilgi ile fonksiyonel gıda arayışları, beslenme fizyolojisi açısından önemli vitamin, mineral ve lifli yapısının zenginliği ile öne çıkan eski buğdayları tekrar keşfetmeyi ve besin zincirine dahil etme eğilimini arttırmıştır.

Günlük yaşantımızda hareketsizlik ile beraber besinsel lif içeriği düşük gıdaların tüketimi neticesinde obozite, diyabeti, kalp/damar hastalıkları ve bağırsak hastalıkları gibi ciddi sağlık sorunlarında artış gözlenmektedir. Yüksek aminoasit içeriği, yüksek protein ve düşük alerjik özellikler yerel buğdaylara karşı olan ilgiyi arttırmaktadır. Tahıllarda bulunan antioksidanlar ve besinsel lif zenginliği, kronik hastalıkların oluşumunun önüne geçme açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Mpofu ve ark., 2006; Serpen ve ark., 2008; Yiğit, 2019).

Türkiye'de modern buğday ıslah çeşitlerinin yanında geleneksel yöntemlerle yetiştirilen yerel çeşitlerin yetiştiriciliği yüzlerce yıldır yapılmaktadır. İkinci dünya savaşı sonuna kadar ülkemiz buğday tarımında buğday köy çeşitleri büyük ölçüde yer almaktadır (Kün, 1996). Bu çeşitlerin yetiştiriciliği geçmişle karşılaştırıldığında sürekli

***Sorumlu Yazar:** ismail.sevim@tarimorman.gov.tr. Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje No: ZRF-19002) tarafından desteklenmiştir.

Geliş Tarihi: 23 Mayıs 2020**Kabul Tarihi:** 15 Aralık 2020

azalmaktadır. Nitekim 2009-2014 yıllarını kapsayan uluslararası bir araştırma sonucuna göre; ülkemizde 61 ilden toplam 1600 çiftçi tarlasından başak örneği toplanmış, sınıflandırma yapılmış ve bu sınıflandırma sonucu 3 buğday türü ve 6 alt türüne ait 95 farklı morfo-tip (botanik varyete) belirlenmiştir. Bu çalışma sonucuna göre, Mirza Gökgöl tarafından ülke genelinde yapılan çalışma ile karşılaştırıldığında; buğdayda genetik çeşitliliğin %50 ile %70 oranında kaybolduğu görülmektedir (Morgounov ve ark., 2016; Kan ve ark., 2015).

Unun kalitesini belirlemede birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerden bir tanesi unun reolojik özellikleri hakkında bilgi veren farinograf cihazıdır.

Ekmeklik unlarda su absorpsiyonunun yüksek olması istenirken, yoğurma süresinin ise çok uzun olmaması istenmektedir. Yoğurma süresinin uzun oluşu ekmek yapımı aşamasında enerji ve zaman kaybına sebep olacağı için istenmeyen bir özelliktir. Farinogramın 500 konsistens çizgisini ortalaması için verilmesi gereken su miktarı, o un örneğinin su kaldırma miktarı olarak belirtilmektedir (Ünal ve Boyacıoğlu, 1984).

Ekmeklik buğdaylarda gluten miktarı ile kalitesinin belirlenmesi için sedimantasyon değerine bakılır. Yüksek sedimantasyon değeri bize özün (gluten) iyi su tuttuğunu ve ekmeğin iyi kabarak yüksek hacimli olacağını gösterir (Elgün ve ark., 2001).

Bu çalışma ile 2018 yılı hasat sezonunda elde edilen CIMMYT Meksika orijinli 17 ileri kademe ekmeklik buğday hattı, 8 adet yazlık karakterli tescilli çeşit ve 5 adet yerel çeşit kalite yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırmada genotiplerin hamur özelliklerini belirlemek amacıyla farinograf ölçümleri yapılmış, protein miktarları ile Zeleny sedimantasyon değerleri karşılaştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada; 2017-18 üretim sezonunda yetiştirilen genotiplerden elde edilen tohumlar kullanılmıştır.

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen deneme alanında yürütülmüş CIMMYT Meksika orijinli denemelerinden seçilen 17 hattan alınan örnekler, Yazlık dilimde ekilen 8 adet tescilli çeşitten hasat sonrası yığından alınan örnekler,

Siyez yerel çeşidinin üretim sonrası hasadından alınan örnek,

Manisa yöresinde yetiştirilen 4 yerel çeşitten hasat sonrası yığınlardan alınan örnekler çalışma da kullanılmıştır.

Çizelge 1'de genotiplerin yetiştirilme yerleri belirtilmiştir.

Protein miktarı; Dumas yöntemine, azot tayin cihazı LECO FP 528 cihazı ile (azot oranı * 5.70) AOAC 992.23 metoduna göre belirlenmiştir (Anonymous, 2009).

Zeleny sedimantasyon; ICC Standart No: 116-1'e (Anonymous, 2008) göre yapılmıştır.

Farinograf analizi Brabender AT model 50 gram karıştırma ünitesine sahip cihaz ile AACC 54-21 (Anonymous, 1990) metoduna göre yapılmıştır. Farinograf analizi ile yapılan incelemeler;

- Farinograf Gelişme (yoğurma) Süresi (dk)(FGS) : Hamurun yoğrulmaya başlaması ile direnç 500 konsistens derecesine yükselmesine kadar geçen süredir.
- Farinograf Su Absorpsiyon Kapasitesi (%) (FSAB) : Hamurun yoğrulması için gereken su miktarıdır.
- Farinograf Stabilitesi (dk)(FS) : Hamurun 500 konsistens çizgisini ortalamasından yumuşamaya kadar geçen süreye stabilite süresi (dk) denir.
- Farinograf 10. Dakika Yumuşama Değeri (BU)(FYUM10) : Kurvenin ortası ile 500 konsistens çizgisi arasında düşüş miktarına yumuşama derecesi denir ve konsistens derecesi cinsinden ifade edilir.
- Farinograf 12. Dakika Yumuşama Değeri (BU)(FYUM12) : Kurvenin tepe noktasından 12 dakika sonra, kurve ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığına yumuşama derecesi denir ve konsistens derecesi cinsinden ifade edilir.
- Farinograf Kalite Numarası (mm)(FQN)

Elde edilen bulgular istatistiki olarak değerlendirilmiştir (Yurtsever, 1984).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Protein Oranı (%)

Protein oranı unun ekmeklik değerinin belirlenmesinde kullanılan, ekmeğin pişirme kalitesi ve hacminin oluşumunda önemli bir kalite kriteri olarak kabul görmektedir (Kihlberg ve ark., 2004; Mader ve ark., 2007). Kaliteyi önemli ölçüde etkileyen tane protein miktarı ve protein fraksiyonlarının dağılımı genotipten ve çeşitli çevre dış faktörlerinden kaynaklanan özelliklerine göre değişim göstermektedir (Ereku ve ark., 2005).

Bu çalışmada genotiplerin protein ortalaması %12.1 bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek protein değeri %14.6 ile yerel çeşitlerden olan Gıcık buğday da görülürken, %9.1 değeriyle özel sektör çeşidi en düşük protein değerine sahip çeşit olarak karşımıza çıkmaktadır. Önceki çalışmalar da *Triticum monococcum* L. (Einkorn) buğdaylarının protein içeriklerinin ekmeklik buğdayla karşılaştırıldığında onlardan fazla olduğu tesbit edilmiştir (Borghi ve ark., 1996; Corbellini ve ark., 1999).

Çalışmadaki buğdayların çeşit, yerel çeşit ve hat bazında ortalama değerlerine bakacak olursak çeşitlerin %11.7, yerel çeşitlerin %12.3 ve hatların %12.2 protein değeri aldığını görmekteyiz. Akçura (2001) Türkiye'nin değişik yerlerinden toplanan yerel ekmeklik buğday genotiplerinde protein oranını %13.8-16.7, ıslah edilmiş çeşitlerde ise

Çizelge 1. Denemede kullanılan hat ve çeşitler

No	Genotip	Pedigri	Temin yeri
1	Meltem	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
2	Efe	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
3	Kayra	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
4	Cumhuriyet 75	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
5	Ziyabey 98	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
6	Nusrat	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
7	Ceyhan 99	Çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
8	Özel Sektör Çeşidi	Çeşit	Ege Üniversitesi Çiftliği - Menemen
9	Siyez	Yerel çeşit	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
10	Gıcık Buğday	Yerel çeşit	Gökçeören Köyü / Kula / Manisa
11	Evren	Yerel çeşit	Güneşli Köyü / Gördes / Manisa
12	Çalibasan	Yerel çeşit	Güneşli Köyü / Gördes / Manisa
13	Akbuğday	Yerel çeşit	Doğankaya Köyü / Akhisar / Manisa
14	Hat 1	23.sawyt-306	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
15	Hat 2	23.sawyt-308	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
16	Hat 3	23.sawyt-314	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
17	Hat 4	23.sawyt-316	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
18	Hat 5	23.sawyt-321	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
19	Hat 6	23.sawyt-327	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
20	Hat 7	23.sawyt-332	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
21	Hat 8	23.sawyt-339	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
22	Hat 9	23.sawyt-344	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
23	Hat 10	23.sawyt-347	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
24	Hat 11	36.eswyt-106	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
25	Hat 12	36.eswyt-115	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
26	Hat 13	36.eswyt-122	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
27	Hat 14	36.eswyt-123	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
28	Hat 15	36.eswyt-136	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
29	Hat 16	36.eswyt-144	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen
30	Hat 17	36.eswyt-145	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Menemen

%13.9- 15.2 oranını bulduğunu ve bizim değerlerin üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Tahıllar protein içeriklerine göre değerlendirildiğinde %9.0 ve altı çok düşük olarak sınıflandırılmış, %11.6-13.5 arası orta sınıf olarak kabul edilmiş, %13.5- 15.5 arası ise protein oranları açısından yüksek sınıf olarak kabul edilmiştir (Williams ve ark., 1986a). Williams ve ark. 1986a'ya göre bu çalışmada yer alan genotipler orta protein değerine sahip olmuştur.

Zeleny Sedimentasyon (ml)

Zeleny sedimentasyon testi buğday da gluten kalitesini belirlemek için yararlanılan bir analizdir (Özkaya ve Kahveci, 1989). Yüksek sedimentasyon değeri gluten proteinlerinin yüksek su tutma kapasitelerine sahip olduğu dolayısıyla da üretilen ekmeklerin yüksek hacimli olabileceğinin işareti

olarak değerlendirilmektedir (Elgün ve ark., 2001; Bulut, 2012).

Çizelge 3 incelendiğinde yerel çeşitlerin, çeşit ve hatlara göre oldukça düşük Zeleny sedimentasyon değerine sahip oldukları göze çarpmaktadır. Hatların Zeleny sedimentasyon ortalama değerleri 38 ml, en yüksek değer 50 ml ile 22 numaralı hat verirken en düşük değer 31 ml ile 27 numaralı hat vermiştir. Yerel çeşitler 14-25 ml arasında değişim gösterirken en düşük değeri Siyez almıştır. Çeşitler incelendiğinde Kayra ve Ceyhan 99 45 ml ile en yüksek çeşit, özel sektör çeşidi ise 24 ml ile en düşük çeşit olarak görülmektedir.

Yapılan farklı çalışmalarda sedimentasyon değerlerinin 30.5-61.0 ml (Tayyar ve ark., 2005), 19.5-62.5 ml (Aydoğan ve

Çizelge 2. Genotiplerin protein oranları (%)

No	Genotip	Protein(%)	No	Genotip	Protein(%)
1	Meltem	13.3	16	23.sawyt-314	12.8
2	Efe	13.7	17	23.sawyt-316	11.7
3	Kayra	11.5	18	23.sawyt-321	12.2
4	Cumhuriyet 75	12.1	19	23.sawyt-327	12.0
5	Ziyabey 98	10.2	20	23.sawyt-332	13.1
6	Nusrat	12.6	21	23.sawyt-339	12.1
7	Ceyhan 99	11.1	22	23.sawyt-344	12.7
8	Özel sektör çeşidi	9.1	23	23.sawyt-347	12.4
9	Siyez	12.4	24	36.eswyt-106	12.0
10	Gıcık buğday	14.6	25	36.eswyt-115	12.6
11	Evren	11.8	26	36.eswyt-122	10.6
12	Çalibasan	13.3	27	36.eswyt-123	10.9
13	Akbuğday	9.7	28	36.eswyt-136	12.6
14	23.sawyt-306	12.6	29	36.eswyt-144	12.0
15	23.sawyt-308	12.1	30	36.eswyt-145	12.2
Genel ortalama		12.1			
Tescilli çeşitlerin ortalaması		11.7			
Yerel çeşitlerin ortalaması		12.4			
Hatların ortalaması		12.2			
Minimum (Min.)		9.1			
Maksimum (Maks.)		14.6			
S ² (varyans)		1.32			
S (St. sapma)		1.15			
S _x (Ort. St. Hatası)		0.21			
CV (%)		9.54			

ark, 2013), 53.5-30.4 ml (Aktaş ve Eren, 2014), 19-31 ml (Erekeul ve ark., 2016), 28.25-55 ml (Aktaş ve ark., 2017) arasında bulunmuştur.

30 ml ve üzeri sedimantasyon değeri gösteren unlar ekmek yapımı için çok iyi değere sahip kaliteli olarak değerlendirilir. 15-20 ml arası sedimantasyon değeri olan unlar zayıf, 20-25 ml orta olarak değerlendirilirken 25-30 ml arası sedimantasyon değeri ise ekmek yapımına uygun iyi kalite olarak değerlendirilmektedir (Ünal, 2003). Ünal (2003)'ün yaptığı çalışmaya göre değerlendirdiğimiz genotiplerden çeşit ve hatlar çok iyi kalite, yerel çeşitler ise

Zeleny Sedimantasyon yönünden zayıf kategoriye girmektedir.

Farinograf Testi

Hamurun yoğurulma özellikleri hakkında bilgi veren bir cihaz olan farinograf, unun ekmek kalitesi için önemli bir testtir. Bu cihaz ile hamurun su absorpsiyonu, gelişme süresi, hamurun stabilitesi ve yumuşama derecesi ile ilgili bilgiler verir.

Farinograf gelişme (yoğurma) süresi (FGS)(dk)

Hamurun yoğrulmaya başlaması ile tepe noktasına gelinceye kadar geçen süre (dakika) olarak tanımlanır.

Çizelge 3. Genotiplerin zeleny sedimantasyon değerleri (ml)

No	Genotip	Zeleny sedim(ml)	No	Genotip	Zeleny sedim(ml)
1	Meltem	34	16	23.sawyt-314	38
2	Efe	39	17	23.sawyt-316	39
3	Kayra	45	18	23.sawyt-321	33
4	Cumhuriyet 75	26	19	23.sawyt-327	32
5	Ziyabey 98	28	20	23.sawyt-332	34
6	Nusrat	38	21	23.sawyt-339	41
7	Ceyhan 99	45	22	23.sawyt-344	50
8	Özel sektör çeşidi	24	23	23.sawyt-347	46
9	Siyez	14	24	36.eswyt-106	39
10	Gıcık buğday	25	25	36.eswyt-115	40
11	Evren	20	26	36.eswyt-122	32
12	Çalibasan	24	27	36.eswyt-123	31
13	Akbuğday	15	28	36.eswyt-136	43
14	23.sawyt-306	37	29	36.eswyt-144	44
15	23.sawyt-308	41	30	36.eswyt-145	43
Genel ortalama		35			
Tescilli çeşitlerin ortalaması		34,9			
Yerel çeşitlerin ortalaması		19.6			
Hatların ortalaması		39.0			
Minimum (Min.)		14			
Maksimum (Maks.)		50			
S ² (varyans)		86.09			
S (St. sapma)		9.28			
S _x (Ort. St. Hatası)		1.69			
CV (%)		26.77			

Çalışmanın farinograf gelişme süresi ortalaması 9.71 dk olan genotiplerin en yüksek değeri 19.19 dk ile 22 nolu hat en düşük değeri ise 1.15 dk ile Çalibasan almıştır. Yerel çeşitlerin Farinograf gelişme süresi ortalamaları 1.84 dk ile çalışmanın ortalamasını düşürmektedir (Çizelge 4.).

Zayıf unların gelişme süreleri kısa kuvvetli unların daha uzundur (Pylar, 1988). Yapılan bir çalışmada *Triticum aestivum* L. buğdayında 4.0 dakika olan gelişme süresi, *Triticum monococcum* L. (Einkorn) buğdayında ise 0.5 dakika olarak belirtilmiştir (D'egidio ve ark, 1991).

Çizelge 4.'e göre hatların FGS değerleri çeşit ve yerel çeşitlere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Buda hatlardan elde edilen unların kuvvetli olduğu sonucunu göstermektedir.

Farinograf su absorpsiyon kapasitesi (FSAB) (%)

Belirli bir yoğunlukta hamur oluşumu için ilave edilen su miktarı o unun su absorpsiyon kapasitesini gösterir. Su absorpsiyon kapasitesinin yüksek olması ekmeke yapımı için aranan bir özelliktir (Uluöz, 1965).

Genotiplerin farinograf su absorpsiyon kapasitelerine bakıldığında %66.6 değeri ile Efe çeşidi en yüksek, 20 nolu

hat ise %57.6 ile en düşük değeri vermiştir. Çalışmanın FSAK' lerinin ortalaması %61.6 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.).

Unların su absorpsiyon kapasiteleri ile protein miktarları arasında bir bağlantı vardır. Genelde protein ve gluten miktarları yüksek olan unların su absorpsiyon kapasiteleri de yüksek olduğu kabul edilmektedir (Ünal, 1979; Bloksma, 1990; Özer, 2000).

Benzer çalışmalarda farinograf su absorpsiyon kapasitelerinin %52.6-65.90 (Aydoğan ve ark., 2013), %48.4-63 (Emeksizoglu, 2016), %48.5-74.0 (Evlice ve ark., 2016) arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Çalışmanın sonuçları diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Farinografstabilite (FS) (dk)

Hamur oluşumu esnasında paletlere karşı gösterdiği direncin bir süreliğine değişmeden sabit kalma süresi o hamurun stabilitesini gösterir.

Çalışmanın farinograf stabilite değerlerin çeşit ortalamaları 12.1 dk, hat ortalamaları 17.5 dk ve yerel çeşitlerin ortalamaları ise 2.2 dk olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.).

Çizelge 4.Genotiplerin farinograf değerleri

No	Genotip	Fgs (dk)	Fsab (%)	Fs (dk)	Fyum10 (bu)	Fyum12 (bu)	Fqn (mm)
1	Meltem	3.53	64.3	5.3	66	149	76
2	Efe	6.58	66.6	12.4	17	49	146
3	Kayra	17.25	65.6	18.0	21	41	>200
4	Cumhuriyet 75	7.17	58.8	18.0	8	18	>200
5	Ziyabey 98	6.38	59.9	8.4	18	59	122
6	Nusrat	9.26	60.9	15.1	4	35	200
7	Ceyhan 99	19.02	61.0	18.0	65	88	>200
8	Özel sektör çeşidi	2.05	59.7	1.6	220	262	30
9	Siyez	1.43	59.2	1.2	269	304	22
10	Gıcık buğday	2.35	63.6	1.6	213	263	35
11	Evren	2.24	63.0	3.3	150	207	47
12	Çalibasan	1.15	59.9	2.0	64	72	24
13	Akbuğday	2.03	58.0	3.1	88	119	49
14	23.sawyt-306	9.55	62.5	18.0	1	26	>200
15	23.sawyt-308	10.32	62.8	18.0	4	33	>200
16	23.sawyt-314	18.57	63.3	18.0	50	75	>200
17	23.sawyt-316	7.45	61.8	18.0	8	29	>200
18	23.sawyt-321	16.43	58.0	18.0	36	65	>200
19	23.sawyt-327	18.24	58.5	18.0	51	81	>200
20	23.sawyt-332	6.30	57.6	15.3	4	25	199
21	23.sawyt-339	18.12	62.6	18.0	63	81	>200
22	23.sawyt-344	19.19	63.5	18.0	36	64	>200
23	23.sawyt-347	9.03	61.2	16.5	2	31	154
24	36.eswyt-106	11.10	62.3	18.0	4	46	>200
25	36.eswyt-115	9.26	62.0	18.0	6	33	>200
26	36.eswyt-122	18.04	60.2	18.0	28	56	>200
27	36.eswyt-123	9.27	58.4	18.0	3	33	>200
28	36.eswyt-136	7.17	66.1	13.5	28	45	104
29	36.eswyt-144	9.01	65.0	18.0	7	34	>200
30	36.eswyt-145	14.07	63.1	18.0	44	59	>200
Genel ortalama		9.72	61.6	13.5	52.6	82.7	93
Tescilli çeşitlerin ortalaması		8.91	62.1	12.1	52.4	87.6	114.8
Yerel çeşitlerin ortalaması		1.84	60.7	2.2	156.8	193.0	35.4
Hatların ortalaması		12.42	61.7	17.5	22.1	48.0	152.3
Minimum (Min.)		1.15	57.6	1.2	1	18	22
Maksimum (Maks.)		19.10	66.6	18.0	269	304	>200
S ² (varyans)		36.24	6.43	42.50	4915.83	5913.37	-
S (St. sapma)		6.02	2.54	6.52	70.11	76.90	-
S _x (Ort. St. Hatası)		1.10	0.46	1.19	12.80	14.04	-
CV (%)		61.94	4.11	48.25	133.29	92.95	-

2010-11 yıllarında 6 lokasyonda 9 denemeye ait 199 adet ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinde yapılan çalışmada genotiplerde stabilite değeri 1.0-20.0 dakika arasında değişim göstermiş, ortalama olarak hatlarda 9.2 dk, çeşitlerde ise 9.0 dk olarak tespit edilmiştir (Evlice ve ark., 2016).

Yoğurma toleransı stabilite süresi uzun olan hamurlarda yüksek, stabilite süresi kısa olan hamurlarda ise düşüktür. Stabilite süreleri kısa olan hamurların mekanik işlemlere ve fermantasyona karşı dayanıklıkları daha azdır (Pylar, 1988; Walker ve Hazelton, 1996).

Nitekim çalışmadaki yerel çeşitlerin verdikleri düşük stabilite değerleri ile fermantasyon ve mekanik işlemlere karşı dirençlerinin az olduğu söylenebilir.

Farinograf 10. dakika yumuşama değeri (FYUM10) (BU)

Farinograf 10. dakika yumuşama değeri, kurvenin tepe noktasından 10 dakika sonra kurve ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığıdır. Bu değer düşük olması istenir (Aydoğan ve ark., 2012).

Çalışmada 1 BU değeri ile ekmeklik yapımına uygun en iyi genotip 14 numaralı hat olarak göze çarpmakta, 269 BU değeri ile Siyez yüksek değerde karşımıza çıkmaktadır. 52.4 BU ortalama değeri ile çeşitlerin 10. dakika yumuşama değerlerini inceleyecek olursak en yüksek değeri özel sektör çeşidi (220 BU) en düşük değeri ise Nusrat çeşidi vermiştir. Yerel çeşitlerin en yüksek Farinograf 10. dakika yumuşama değeri Siyez'de (269 BU) görülürken, Çalibasan (64) en düşük değeri vermiştir. Hatlar ise 1-63 BU arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.).

Önemli bir kalite kriteri olan yumuşama derecesinin düşük olması istenir. Yüksek değere sahip hamurların işlemeye uygun olmadığı, fermantasyon toleransının düşük olduğu anlamına gelmektedir (Elgün ve ark.,2005). Yerel çeşitlerle hat ve çeşitler karşılaştırıldığında, yerel çeşitlerin fermantasyon toleransının düşük olduğu ve hamur işlemeye uygun olmadığı görülmektedir.

Farinograf 12. dakika yumuşama değeri (FYUM12) (BU)

Kurvenin tepe noktasından 12 dakika sonra, kurve ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığına yumuşama derecesi denir ve konsistens derecesi cinsinden ifade edilir

Çalışma 25-304 BU arasında farinograf 12. dakika yumuşama değeri vermiştir. 20 numaralı hat en düşük, Siyez ise en yüksek değerde görülmektedir. Çalışmadaki farinograf 12. dakika yumuşama değeri ortalaması ise 82.7 BU olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.).

Benzer bir çalışmada, 12. dakika yumuşama değeri en yüksek 231 FU ile 16 nolu hat, en düşük değer ise 2.5 FU ile 5 nolu hat bulunmuştur (Aydoğan ve ark., 2012).

Farinograf kalite numarası (FQN)(mm)

Kurvenin başlangıcından itibaren oluşan yeni 500 konsistens çizgisinden 30 FU aşağı düştüğü süre her dakika 10 mm olmak şartı ile hesaplanarak tanımlanır. Gözlenen sayının yüksek olması istenir. Çalışmada farinograf kalite numarası

ortalamaları çeşitlerde 114.8 mm, hatlarda 152.3 mm ve yerel çeşitlerde ise 35.4 mm'dir (Çizelge 4.).

Şahin ve ark. (2017)'nin yürütmüş oldukları bir çalışmada, çeşitlerin farinograf kalite sayısı (FQN) ortalama 124.9 olarak belirlenmiştir. En yüksek FQN değerine Bozkır (172.7), Eraybey (166.0) ve Tosunbey (165.0) çeşitleri, en düşük değere ise Gerek-79 çeşidi (51.0) sahip olmuştur.

Çalışma içerisinde farinograf kalite numarası değerlerine göre ekmek yapımına en uygun grup denemedeki hatlar olarak görülmektedir.

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre bazı ekmeklik buğday çeşit, hat ve yerel çeşitlerin kalite özellikleri bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Genotiplerin ortalama protein değerleri %12.1 olarak bulunmuşken en yüksek protein değerini %14.6 ile yerel çeşit olan Gıcık buğday vermiştir. En düşük protein değerine sahip olan ise %9.1 ile özel sektör çeşidi olmuştur (Çizelge 5.).

Çizelge 5. Genotiplerin kalite değerleri ortalaması

	Tescilli çeşitlerin ortalaması	Yerel çeşitlerin ortalaması	Hatların ortalaması
Protein oranı (%)	11.7	12.4	12.2
Zeleny sedimantasyon (ml)	34.9	19.6	39.0
Fgs (dk)	8.91	1.84	12.42
Fsab (%)	62.1	60.7	61.7
Fs (dk)	12.1	2.2	17.5
Fyum 10 (bu)	52.4	156.8	22.1
Fyum 12 (bu)	87.6	193.0	48.0
Fqn (mm)	114.8	35.4	152.3

Çalışmada en düşük Zeleny sedimantasyon değerlerini sırasıyla Siyez, Ak buğday, Evren, özel sektör çeşidi, Çalibasan ve Gıcık buğday vermiştir. En yüksek değeri ise 50 ml ile 22 nolu hat vermiştir.

Farinograf özellikleri bakımından genotipler toplu olarak değerlendirildiğinde, hatlardan elde edilen unların hamur özelliklerinin daha iyi olduğu ve bunları çeşitlerin izlediği söylenebilir. Yerel çeşitlerin hamur özellikleri düşük kalmıştır (Çizelge 5.).

Son zamanlarda popüler olan yerel çeşitler ele alındığında bunların protein oranları yüksek çeşitler olduğu gözlemlenmiştir. Ancak Zeleny sedimantasyon değerleri bakımından zayıf özellik göstermiştir. Buda protein kalitelerinin düşük olduğunun bir göstergesidir. Nitekim zayıf hamur oluşturmuşlardır. Bu durumda yerel çeşitlerin somun ekmek yapımından ziyade yassı ekmek yapımına uygun oldukları söylenebilir. Bu yerel çeşitlerin incelenen özelliklerinin yanında beslenme fizyolojisi bakımından da incelenmesi gerekmektedir. Çalışma, farklı lokasyonlarda yetiştirilen genotipleri içeren 1 yıllık sonuçları vermektedir.

Tüm genotiplerin aynı denemede ve farklı lokasyonlarda denenmesi yararlı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ZRF-19002 no'lu proje kapsamında yaptıkları desteklerden dolayı teşekkür ederiz. Analizler Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kalite ve teknoloji laboratuvarında yapılmıştır. Emegi geçenlere teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Akçura M (2001) Ethepton ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Kahramanmaraş Koşullarındaki Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim

Ursulları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Aktaş B, Eren H (2014) Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Tane Verimi Stabilitesi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(2) : 69-76.

Aktaş H, Karaman M, Oral E, Kendal E, Tekdal S (2017) Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) Doğal Yağış Koşullarındaki Verim ve Kalite Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1) : 86-95.

Anonymous (1990) AACCC (26-95). Approved methods of the american association of cereal chemist. USA.

Anonymous (2008) International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Standart No: 116/1.

Anonymous (2009) Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods

Anonim (2020) Milli Çeşit Listesi, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=85>. Erişim tarihi: 23/04/2020

Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Şahin M, Kaya Y, Koç H, Görgülü MN, Ekici M (2012) Ekmeklik Buğday Unlarında Alveograf, Farinograf ve Miksografta Ölçülen Reolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1) : 74-82.

Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Şahin M, Önmez H, Demir B, Yakışır E (2013) Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fizikokimyasal ve Reolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22(2) : 74-85.

Bloksma AH (1990) Dough Structure, Dough Rheology and Baking Quality. Cereal Foods World, 35(2) : 237-242.

Borghini B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salamini F (1996) Bread Making Quality of Einkorn Wheat. Cereal Chemistry, 73(2) : 208-214.

Braun HJ, Zincirci N, Altay F, Atlı A, Avcı M, Eser V, Kambertay M, Payne TS (2001) Turkish wheat pool. pp. 851-879. In: Bonjean, A. P., and W. J. Agnus (Eds.) The World Wheat Book: A History of Wheat Breeding, Lavosier, Paris.

Bulut S (2012) Ekmeklik Buğdayda Kalite. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(5) : 441-446.

Corbellini M, Empilli P, Vaccino P, Brandolini B, Heun M, Salamini F (1999) Einkorn Characterization for Bread and Cookie Production in Relation to Protein Subunit Composition. Cereal Chemistry, 76(5) : 727-733.

D'Egidio MG, Nardi S, Vallega V (1991) Quality of diploid wheat, *Triticum monococcum* L. P. 205-208 in Proc. Cereals Intern. Conf., Brisbane (D.J. Martin and C.W. Wrigley, eds.). Royal Australian Chemical Institute, Parkville, Australia.

Elgün A, Türker S, Bilgiçli N (2001) Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınları. No.2. Konya.

Elgün A, Türker S, Bilgiçli N (2005) Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları, Konya, 112.

Emeksizöglü B (2016) Kastamonu Yöresinde Yetiştirilen Siyez (*Triticum monococcum* L.) Buğdayının Bazı Kalite Özellikleri ile Bazlama ve Erişte Yapımında Kullanımının Araştırması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Ereku O, Oncan F, Erku A, Engün B, Koca YO (2005) İleri Ekmeklik Buğday Hatlarında Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Sonuçlanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, 111-116.

Ereku O, Yiğit A, Koca YO, Ellöer F, Weib K (2016) Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Kalite Potansiyelleri ve Beslenme Fizyolojisi Açısından Önemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Özel sayı-1 : 31-36

Evlice A, Pehlivan A, Külen S, Keçeli A, Şanal T, Karaca K, Salantur A (2016) Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Ekmek Hacmi ve Bazı Kalite Parametreleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1) : 12-18.

Kan M, Küçükçongar M, Keser M, Morgounov A, Muminjanow H, Özdemir F, Qualset C (2015) WheatLand races in Farmers' Fields in Turkey: National Survey, Collection, and Conservation, 2009-2014. FAO, Ankara, <http://www.fao.org/3/a-i5316e.pdf>. (Erişim tarihi: 23/04/2020).

Kihlberg I, Johansson L, Kohler A, Risvik EC (2004) Sensory Qualities of Whole WheatPanbread: Influence of Farmingsystem, Year of Harvest and Baking Technique. J.CerealSci., 39 : 67-84

Kün E (1996) Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1451.

Mader P, Hahn D, Dubois D, Gunst L, Alfoldi T, Bergmann H, Oehme M, Amado R, Schneider H, Graf U, Velimirov A, Fliebbach A, Niggli U (2007) Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. J. Sci. FoodAgric., 87: 1826-1835.

- Menderis M (2006) Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatları İle Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Morgounov A, Keser M, Kan M, Küçükçongar M, Özdemir F, Gummanow N, Muminjanov H, Zuev E, Qualset C (2016) Wheat Landraces Currently Grown in Turkey: Distribution, Diversity and Use. *CropScience*, 56 : 1-13.
- Mpofu A, Sapirstein HD, Beta T (2006) Genotyp eand Environmental Variation in Phenolic Content, Phenolic Acid Composition, and Antioxidant Activity of Hard Spring Wheat. *J. Agric. FoodChem.* 54, 1265–1270.
- Özer Ç (2000) Bazı İslah Çeşidi Ekmeklik Buğdayların ve Piyasada Satılan Tip-1 Unların Kalitelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Farklı Metotların Kıyaslanması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Pylar EJ (1988) *Baking Science and Technology*. Sosland Publishing Co. USA, 1345s.
- Serpen A, Göçmen Akçacık A, Karagoz A, Koksel H 2008 Phytochemical quantification and total antioxidant capacities of emer (*Triticumdicoccon* Schrank) and Einkorn (*Triticum monococum* L.) wheatl and races. *J.Agric.FoodChem.*,Vol. 56, 7285-7292.
- Şahin M, Göçmen Akçacık A, Aydoğan S, Hamzaoğlu S, Demir B, Yakışır E (2017) Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Zeleny Sedimentasyon ile Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Journal of Bahri Dagdas Crop Research*, 6 (1): 10-21.
- Tayyar Ş (2005) Biga Koşullarında Yetiştirilen Farklı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatların Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Saptanması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3) : 405-409.
- Uluöz M (1965) Buğday Unu Ve Ekmeklik Analiz Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 57: 101.
- Ünal SS (1979) Buğdaylarda Kaliteyi Etkileyen Faktörler ve Birbirleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Gıda Fakültesi Dergisi, 4(2) : 71-79.
- Ünal S, Boyacıoğlu MH (1984) Hamurun Reolojik Özellikleri. *Gıda*. 9(1) : 13- 20
- Ünal S (2003) Buğday Un ve Kalitesinin Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler, Nevşehir Ekonomisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri: Un Sanayi Örneği. Nevşehir Ekonomisi Sempozyumu Bildirileri I, 27-28 Haziran 2003, Nevşehir, 15-29.
- Walker CE, Hazelton JI (1996) DoughRheologicalTests. *CerealFoodsWorld*, 41(1): 23-28.
- Williams P, Haremein FJ, Nakkoul H, Rihavi S (1986a) Evaluation Methods of 7th International WinterWheatPerformance Nursery Grown in 1975. *Research Bulleten. USA*
- Williams P, Haremein FJ, Nakkaul H, Rihawi S (1986b) CropQuality Evaluation Methods and Quidelines. *Technical Mansal, Syria*, 14.
- Yiğit A (2019) Farklı Ekolojik Koşulların Buğday Genotiplerinde Verim, Ekmeklik Buğday Kalitesi ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Yurtsever N (1984) Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

