



Ekmeçlik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Tavlama Rutubeti ve Sürelerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri*

Samet KINABAŞ¹, Köksal YAĞDI^{2*}

¹Tarım İlçe Müdürlüğü, İnegöl, Bursa

²Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

* e-posta : kyagdi@uludag.edu.tr Tel:0 224 294 15 17

Geliş Tarihi: 15.04.2013; Kabul Tarihi: 17.10.2013

Özet: Bu çalışma beş ekmeçlik buğday çeşidinin (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) 3 farklı tavlama rutubetinde (%14, %16 ve %18), 4 farklı tavlama süresinde (2, 10, 18 ve 26 saat) kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Buğday çeşitlerine ait un örneklerinde yaş glüten, kuru glüten, glüten indeks, zeleny normal ve uzatmalı sedimantasyon, nişasta zedelenmesi ve kül gibi kalite özellikleri incelenmiştir. Yaş glüten değeri açısından Pehlivan çeşidinden, kuru glüten bakımından Gönen çeşidinden, glüten indeks, normal sedimantasyon ve uzatmalı sedimantasyon bakımından Bezostaja çeşidinden, nişasta zedelenmesi yönünden Basribey çeşidinden en yüksek değerler elde edilirken, kül miktarı bakımından Bezostaja ve Basribey çeşitlerinden en düşük değerler elde edilmiştir. Çeşitlerin farklı tavlama rutubeti ve tavlama süresi uygulamalarındaki kalite performansları farklı olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Ekmeçlik buğday, Tavlama rutubeti, Tavlama süresi, Kalite özellikleri.

Effects on Quality Traits of Different Tempering Moisture and Time in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars

Abstract: This research was conducted to determine performance of quality to five bread wheat cultivars (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) in three different tempering moisture content (14 %, 16 % and 18 %) in four different tempering time (2, 10, 18 and 26 hours) . Wet gluten, dry gluten, gluten index, Zeleny and delayed (Zeleny) sedimentation, starch damage and ash were investigated as quality characteristics in samples flour of the cultivars. Pehlivan for wet gluten, Gönen for dry gluten, Bezostaja for gluten index, Zeleny sedimentation and delayed sedimentation, Basribey cultivars for starch damage analysis yielded the best results and the lowest values were obtained the

* Bu çalışma birinci yazarın 4.5.2011 tarihinde U.Ü.Fen Bil.Ens. kabul edilen Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

varieties of Bezostaja and Basribey for ash. The quality performance of the cultivars with the application of different tempering moisture content and tempering time were different.

Key Words: Bread wheat, Tempering moisture, Tempering time, Quality traits.

Giriş

Buğday, insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında ekim alanı bakımından dünya ve ülkemizde ilk sırada yer almaktadır. Günümüzde dünya buğday ekim alanı 225 437 694 ha, üretimi 681 915 838 ton ve dekara tane verimi 302.48 kg olup Türkiye’de ise buğday ekim alanı 8 026 898 ha, üretimi 20 600 000 ton ve dekara verimi 256.63 kg’dır (Anonim 2009).

Buğday, gerek dünyada gerekse Türkiye’de stratejik bir bitki olup, insanların temel enerji ve protein kaynağı durumundadır. Dünya’da insanların sağladıkları günlük kalorinin %50’sinden fazlası tahıllardan karşılanmakta olup bunun da %20’lik kısmı doğrudan buğdaydan karşılanmaktadır. Ülkemizde günlük kalorinin tahminen %65-70’inin tahıl ürünlerinden sağlandığı, bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra, tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık %80’inin ekmek olduğu ve ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-500 g dolayında olduğu bildirilmektedir (Kaya 2006). Dünyada meydana gelen hızlı değişim nedeniyle stratejik bir öneme sahip olan ve temel gıda maddesi olma özelliğini koruyan buğdayın önemi daha da artmaktadır. Bu nedenle son yıllarda iklimde meydana gelen değişimlerde düşünüldüğünde, stabil, yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı ve aynı zamanda kaliteli buğday çeşitlerinin geliştirilmesi çalışmaları verim ile birlikte ele alınmakta, bir yandan birim alanda elde edilen ürünü arttırma olanakları araştırılırken, diğer taraftan da değişik tüketici kesimlerinin isteklerine cevap verebilecek kalite özelliklerinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışmada beş ekmeklik buğday çeşidinin farklı tavlama rutubetlerinde ve farklı tavlama sürelerindeki bazı kalite özellikleri bakımından performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Tesadüf Parselleri Üç Faktörlü Deneme Deseninde beş ekmeklik buğday çeşidi (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) kullanılarak Beyab Gıda Mühendislik Ürünleri Ltd. Şti. (Bursa) laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Araştırmada tavlama süreleri olarak 2, 10, 18 ve 26 saat ve tavlama rutubetleri olarak %14, %16 ve %18 değerleri uygulanmıştır. Uygulamalara geçmeden önce kullanılan buğday örnekleri laboratuvar tipi 4 valsli Chopin değirmeninde öğütülmüştür. Elde edilen un örneklerinde “Yaş Glüten (Anonim 2008 a), Kuru Glüten (Anonim 2008 b), Zeleny Normal ve Uzatmalı Sedimentasyon (Anonim 2001), Nişasta Zedelenmesi (Sdmatic) ve Glüten İndeks (Anonim, 1994), Kül (Anonim 2000) özellikleri incelenmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin istatistikî analizi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine (üç faktörlü) uygun olarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farkların istatistikî anlamda önemlilikleri, LSD (En Küçük Önemli Fark) testine göre hesaplanmış (Steel ve Torrie 1960), MSTAT-C paket programı kullanılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Varyans analizi sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından buğday çeşitleri, tavlama rutubetinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$ ve $p<0.01$). Tavlama süresi bakımından ise normal sedimantasyon hariç diğer özelliklerin istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşit x tavlama rutubeti interaksiyonu açısından tüm özellikler %1 olasılık düzeyinde önemli, çeşit x tavlama süresi interaksiyonu bakımından normal sedimantasyon, nişasta zedelenmesi (sd matic) özellikleri istatistiki olarak önemsiz, diğer özellikler ise %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyonu bakımından uzatmalı sedimantasyon ve kül miktarı %5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, normal sedimantasyon, nişasta zedelenmesi özellikleri dışındaki diğer özellikler istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli normal sedimantasyon için önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki interaksiyonlarda ise normal ve uzatmalı sedimantasyon ve nişasta zedelenmesi özellikleri istatistiki olarak önemsiz belirlenirken, diğer özelliklerin %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 1). Burada tüm interaksiyonların ele alınması fiziki olarak mümkün olmadığından incelenen özelliklerin çeşitler bazındaki ortalama değerleri ve çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyonu ele alınmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada ele alınan buğday çeşitleri, tavlama rutubeti ve süresinin kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Y. G.	K. G.	G.I.	N.S.	U.S.	N.Z	KÜL
Çeşit	4	360.401**	52.329**	4139.52**	438.092**	1626.06**	1.591**	0.0060**
Tavlama Rutubeti	2	7.523**	0.946**	572.61**	33.372**	9.52*	0.578**	0.0346**
Tavlama Süresi	3	5.022**	1.1260**	27.32**	2.865	16.37**	0.281**	0.00144**
Çeşit x Tavlama Rutubeti	8	8.200**	1.1081**	245.50**	19.379**	26.13**	0.231**	0.0018**
Çeşit x Tavlama Süresi	12	3.437**	0.8447**	38.52**	3.240	6.18**	0.049	0.0103**
Tavlama Rutubeti x Tavlama Süresi	6	3.974**	3.404**	57.08**	4.476	6.46*	0.097	0.0004*
Çeşit x Tavlama rutubeti x Tavlama Süresi	24	4.078**	2.120**	48.01**	2.927	2.83	0.047	0.0005**
Hata	120	0.073	0.072	4.91	3.711	2.44	0.062	0.0002
Toplam	179							

*: $p<0.05$, ** $p<0.01$ (Y.G.: Yaş Glüten, K.G.: Kuru Glüten, G.I.: Glüten İndeksi, N.S: Normal Sedimantasyon, U.S: Uzatmalı Sedimantasyon, N.Z: Nişasta Zedelenmesi)

Yaş Glüten

Yaş Glüten özelliği bakımından çalışmada çeşitler açısından ortalama değerler %16.96–24.99 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Ünal (2002), yaş glüten özelliği bakımından unda %35 üzeri değerleri yüksek, %28-35 iyi, %20-27 orta ve %20'den az değerlerin ise düşük glüten miktarı sayıldığını bildirmiştir. Çalışmada Basribey, Gönen, Pehlivan çeşitlerinin yaş glüten değerleri bu çalışmaya göre orta düzey, Katea-1 ve Bezostaja çeşitlerinin ise düşük glüten miktarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Yaş glüten özelliği için yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde ise, yaptıkları çalışmada yaş glüten değerlerini Sözen ve Yağdı (2005), %15.12 - %27.42, Doğan ve ark. (2006), %15.00 - 21.5 arasında belirleyerek çalışmada belirlediğimiz sonuca paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Yaş glüten özelliğinin incelendiği diğer çalışmalarda ise, Bojnanska ve Francakova (2002), %30.8-51.8, Gutierrez ve ark. (2002), %38-47, Altınbaş ve ark.(2004), %25.8- %36.3, Yağdı (2004), %22.26 - %37.93, Tayyar (2005), %30.5-42.5, Erkul (2006), %24.07-%33.9, Bayoumi ve El- Demardash (2008), %33.7- 42.5, Kahraman ve ark.(2008), %30.25- 42.98, Abugalieva ve Pena (2009), %30.0-38.4, Egesel ve ark.(2009) %30.3-36.5 arasında değişen yaş glüten değerlerini bulmuşlardır. Bu değerlerin çalışmada belirlediğimiz ortalama değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Krejeirova ve ark.(2008) ise çalışmalarında yaş glüten değerlerini %15.06 - %19.74 arasında belirleyerek çalışmadaki sonuçtan daha düşük değerler elde etmişlerdir. Yaş glüten özelliği için çeşitler bazında çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyon değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en yüksek değerler Pehlivan çeşidinde %25.51 ile %14 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde, %25.27 değeri ile %14 tavlama rutubetinde 10 saat tavlama süresinde ve %16 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde elde edilmiştir. En düşük değer ise %11.27 değeri ile %18 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden elde edilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, Köten ve Atlı (2008), iki ekmeçlik buğday çeşidinde dört farklı tavlama rutubeti (%13, 14, 15, 16) ve üç farklı süre (12, 18 ve 24 saat) uygulanmışlar ve yaş glüten için en uygun tavlama rutubet ve sürelerinin her iki çeşit buğdayda %13 rutubet ile 24 saat ve %16 rutubet ile 12 veya 18 saat olduğunu bildirmişlerdir. Boyacıoğlu ve ark. (2004), çalışmada saptanan sonuçlara paralel olarak unlardaki yaş glüten değerlerinin tavlama sıcaklığı ve süresine bağlı olarak değiştiğini belirlemişlerdir.

Çizelge 2. İncelenen özellikler bakımından çeşitlere ait ortalama değerler

ÇEŞİTLER	Y.G.	K.G.	G.İ.	N.S.	U.S.	N.Z.	KÜL
KATEA-1	16.96 e	9.16 d	85.09 b	20.48 c	13.26 d	21.27 c	0.61 b
BASRİBEY	22.50 b	9.89 c	64.14 e	17.89 d	24.31 c	21.57 b	0.59 c
BEZOSTAJA	18.91 d	8.85 e	92.87 a	27.37 a	31.70 a	21.36 c	0.59 c
GÖNEN	22.09 c	11.66 a	75.73 d	21.48 b	25.53 b	21.58 b	0.61 b
PEHLİVAN	24.99 a	11.04 b	79.64 c	20.95 bc	25.89 b	21.81 a	0.62 a

Kuru Glüten

Kuru glüten değerleri çeşitlere göre değişmek üzere ortalama olarak %8.85-11.66 arasında saptanmıştır (Çizelge 2). Kuru glüten özelliğinin incelendiği diğer çalışmalarda, Marconi ve ark. (1999), %11.2-14.7, Curic ve ark. (2001), %8.44-11.77, Elagib ve ark.

(2004), %7.40-11.05, Kaya (2006), %7.5-10.7, Rashed ve ark.(2007), %7.16-10.83, %8.42-10.20 olarak belirlemiştir. Bu çalışmalardaki kuru glüten değerleri aralığı çalışmada saptanan değer aralığıyla paralellik göstermektedir. Bunun yanı sıra arasında Zaidel ve ark. (2009) %7.90- %9.90 ve Amjad ve ark. (2010), %7.84- 9.35 değerleri arasında değiştiğini belirleyerek çalışmadaki değerlerden daha düşük sonuçlar elde etmişlerdir.

Kuru glüten özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise %18 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden %12.04 değeri ile en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 7.24 ile %16 tavlama rutubetinde 26 saat

tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden elde edilmiştir. Bu durum Bezostaja çeşidinin daha yüksek tavlama rutubetinde daha kısa sürede tavllanması sayesinde kuru glüten değerinin olumlu etkilendiğini göstermektedir. Kuru glüten ile yapılan bir çalışmada, Köten ve Atlı (2008), iki ekmeklik buğday çeşidinde kuru glüten için en uygun tavlama rutubet ve sürelerinin her iki buğday çeşidinde %14 rutubet ile 12 saat ve %13 rutubet ile 18 saat olduğunu bildirmektedirler.

Glüten İndeks

Ünal (2002), ekmeklik unlarda istenilen glüten indeks değerinin 60-90 arasında olduğunu ve 40'tan düşük değere sahip unlardan iyi ekmek yapılamayacağını, 90-100 değer gösteren unların ise paçal yapımında kullanıldığını bildirmiştir. Çalışmada Katea-1, Basribey, Gönen, Pehlivan buğday çeşitlerinden 64.14-85.09 arasında olan glüten indeks değerleriyle iyi ekmek yapılacağı, Bezostaja buğday çeşidinin ise 92.87 glüten indeks değeriyle paçal olarak kullanılabilceği anlaşılmaktadır.

Curic ve ark. (2001), 7 buğday çeşidinde Glüten indeks değerlerini 55.92-99.60 olarak belirlerken, Elagib ve ark. (2004), 3 Sudan buğday çeşidinde %82.73-88.40 arasında ve Tayyar (2005), Biga koşullarında yetiştirilen farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarında çeşitlere göre değişmek üzere, Glüten indeks değerinin %47.5-97.5 arasında belirlemiştir. Benzer şekilde elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak Glüten indeks değerlerini Rashed ve ark.(2007) %52.66-96.39, Kahraman ve ark.(2008), %56.25-97.75 olarak belirlemiştirlerdir.

Çalışmada glüten indeks özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise %14 tavlama rutubetinde 2 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden 98.34 değeri ile en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 61.01 ile %14 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Basribey çeşidinden elde edilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, Köten ve Atlı (2008), glüten indeks için en uygun tavlama rutubet ve sürelerinin kullandıkları iki çeşit buğday için %14 rutubet ile 24 saat ve %14 rutubet ile 12 saat olduğunu bildirmektedirler.

Zeleny (Normal) Sedimentasyon

Sedimentasyon özelliği bakımından çalışmada çeşitler açısından ortalama değerler 17.89 – 27.37 ml arasında değişmiştir. Ünal (2002), sedimentasyon değerlerinin ekmeklik unlarda 15-20 ml değerlerinde zayıf, 20-25 ml değerleri arasında orta, 25-30 ml

değerlerinde iyi ve 30 ml üzeri değerlerinin ise çok iyi olarak tanımlandığını belirtmiştir. Çalışmada Basribey buğday çeşidinden elde edilen 17.89 ml sedimantasyon değeri bu çalışmaya göre zayıf, Katea-1, Gönen, Pehlivan buğday çeşidinden elde edilen sedimantasyon değerleri (sırasıyla 20.48; 21.48 ve 20.95 ml) orta, Bezostaja buğday çeşidinden elde edilen 27.37 ml sedimantasyon değeri iyi olarak değerlendirilmektedir (Çizelge 2). Sedimantasyon özelliği için yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde ise, normal sedimantasyon değerlerini Bilgin (2001), 21.83-31.67 ml, Altınbaş ve ark.(2004), 22.7-31.2 ml, Elagib ve ark. (2004), 13.67-27.93 ml, Sözen ve Yağdı (2005), 19.51-31.34 ml, Erkul (2006), 16.33-24.33 ml, Krejeirova ve ark.(2008), 15-28 ml ve 23-32 ml arasında belirleyerek çalışmada belirlenen sonuca paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Buna karşılık, Lukow ve Mc.Vetty(1991), 53-78 ml, Bojnanska ve Francakova (2002), 31-46 ml, Tayyar (2005), 61.0-30.5 ml, Zecevic ve ark. (2007), 35.2-55 ml, Kahraman ve ark.(2008), 44.25-60.25 ml, Egesel ve ark.(2009), 30.7-53.5 ml, Taghouti ve ark. (2010), 44.25-61.06 arasında ve çalışmada belirlenen ortalama değerlerden daha yüksek sedimantasyon sonuçları bildirmektedirler. Azizi ve ark. (2006), ise çalışmalarında sedimantasyon değerlerini 11.27 ml belirleyerek çalışmada saptanan sonuçtan daha düşük değerler elde etmişlerdir.

Zeleny sedimantasyon özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyonu bakımından en yüksek değerler 3 farklı tavlama rutubeti ve tavlama süresinde Bezostaja çeşidinde (26.34 -28.67 ml arasında) elde edilmiştir. En düşük değer ise 16.34 değeri ile %16 tavlama rutubetinde 2 saat tavlama süresinde ve yine aynı değer %18 tavlama rutubetinde 2 ve 26 saat tavlama süresinde Basribey çeşidinden elde edilmiştir. Köten ve Atlı (2008), uzun süreli tavlamanın sedimantasyon değerlerinde düşüşe neden olduğunu, en yüksek sedimantasyon değerlerinin 12 saatlik tavlama süresinde ve % 13 tavlama rutubetinde tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Uzatmalı Sedimantasyon

Çeşitlerin uzatmalı sedimantasyon özelliği bakımından ortalama değerleri 13.26-31.70 ml. arasında değişmiştir. Uzatmalı sedimantasyon özelliği için yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde ise, yaptıkları çalışmada uzatmalı sedimantasyon değerlerini Bilgin (2001), 18.50-34.83 ml, Tayyar (2005), 25.0 -69.0 ml, Egesel ve ark.(2009), 21.0- 34.7 ml arasında belirleyerek çalışmada belirlenen sonuçlara yakın sonuçlar elde etmişlerdir.

Bu özellik için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise %16 tavlama rutubetinde 2 ve 10 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinde 35.01 ml değeri ile en yüksek değer ve %16 tavlama rutubetinde 2, 18 ve 26 saat tavlama sürelerinde sırasıyla 10.01, 10.67 ve 10.67 ml değerleriyle Katea-1 çeşidinden de en düşük değerler elde edilmiştir.

Nişasta Zedelenmesi

Çeşitlerin nişasta zedelenme özelliği bakımından ortalama değerleri %21.27 – 21.81 arasında değişmiştir. Nişasta zedelenme özelliği için yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde ise, Lukow ve Mc.Vetty(1991), %7.6-25.8 arasında belirleyerek çalışmada saptanan bulguları da kapsayan sonuçlar elde etmişlerdir. Nişasta zedelenme özelliğinin incelendiği diğer bir çalışmada ise, Gutierrez ve ark. (2002), %37-40 arasında nişasta

zedelenme değerleri saptadıklarını bildirmişler. Bu değerlerin çalışmada belirlenen ortalama değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Çeşitlerin çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyonlarına ait ortalama değerler

Çeşitler	1 ^o (%)	2 ^o (SAAT)	Y.G.	K.G.	G.İ.	N.S.	U.S.	N.Z.	KL
KATEA	14	2	18.87 r	10.31 i-l	92.67 c-f	22.01 b-e	12.01 lmn	21.41 g-p	0.66 b
		10	18.57 r	7.94 vw	87.67 g	20.67 b-g	16.01 k	21.44 g-p	0.66 b
		18	16.71 u	8.81 tu	82.67 h	23.01 b	11.34 mn	21.51 e-o	0.66 b
		26	17.17 t	8.97 st	94.01 b-e	22.01 b-e	13.67 klm	21.37 h-q	0.65 bc
	16	2	15.97 v	8.91 st	91.67 ef	21.34 b-e	10.01 n	21.47 f-p	0.60 fgh
		10	15.87 v	8.84 tu	92.01 def	23.01 b	16.01 k	21.14 n-q	0.59 ghi
		18	16.17 v	8.97 st	94.34 b-e	22.01 b-e	10.67 n	21.24 k-q	0.61 efg
		26	15.51 w	8.81 tu	94.01 b-e	22.01 b-e	10.67 n	21.11 o-q	0.58 hij
	18	2	15.97 v	8.97 st	74.34 mn	18.01 f-j	13.67 klm	21.21 l-q	0.59 ghi
		10	17.97 s	10.01 k-o	70.01 p-r	17.01 hij	15.01 k	21.11 o-q	0.56 j
		18	17.97 s	10.11 k-n	74.34 mn	16.67 ij	14.01 kl	21.17 m-q	0.59 ghi
		26	16.74 tu	9.24 rst	73.34 nop	18.01 f-j	16.01 k	21.11 o-q	0.57 ij
BASRİBEY	14	2	22.84 gh	10.24 jm	65.01 tu	16.67 ij	25.67 e-i	21.61 c-l	0.62 def
		10	22.54 hu	9.91 l-o	61.34 v	18.01 f-j	25.01 f-j	21.31 j-q	0.63 cde
		18	23.07 g	9.71 n-q	67.34 q-t	19.34 d-j	24.01 hij	23.07 g	0.61 n-q
		26	22.51 hu	10.01 k-o	61.01 v	17.01 hij	25.01 f-j	21.37 h-q	0.60 fgh
	16	2	21.77 l	9.61 o-r	61.67 uv	16.34 j	22.67 j	21.71 b-j	0.60 fgh
		10	22.14 i-l	9.77 n-q	67.01 rst	19.01 e-j	24.67 g-j	22.14 i-l	0.58 n-q
		18	22.41 hu	9.74 n-q	69.34 qrs	20.01 b-h	23.34 ij	22.41 hi	0.57 n-q
		26	22.37 ij	10.04 k-o	66.34 st	21.01 b-f	24.01 hij	21.44 g-p	0.60 fgh
	18	2	22.47 hu	9.84 m-p	62.34 uv	16.34 j	23.67 hij	21.64 b-k	0.60 fgh
		10	22.81 gh	10.04 k-o	62.34 uv	17.67 g-j	24.67 g-j	21.57 c-m	0.59 gh
		18	22.54 hu	9.87 m-p	61.67 uv	17.01 hij	23.67 hij	21.61 c-l	0.57 ij
		26	22.57 hu	9.91 l-o	64.34 tuv	16.34 j	25.34 f-i	21.51 e-o	0.58 hij
BEZOSTAJA	14	2	20.61 m	10.07 k-n	98.34 a	28.01 a	28.01 de	21.77 a-h	0.62 def
		10	18.97 qr	8.47 u	93.34 cde	27.34 a	29.34 cd	21.44 g-p	0.61 efg
		18	19.37 pq	9.34 qrs	96.01 abc	27.01 a	26.67 efg	21.61 c-l	0.61 efg
		26	19.81 no	7.97 v	89.34 fg	27.01 a	31.67 bc	21.64 b-k	0.62 def
	16	2	20.51 m	10.01 k-o	95.01 a-e	27.67 a	35.01 a	21.11 o-q	0.61 efg
		10	19.34 pq	9.47 pqr	95.34 a-d	26.67 a	35.01 a	21.07 pq	0.59 ghi
		18	19.44 op	7.51 wx	97.01 ab	28.67 a	33.67 ab	21.11 o-q	0.59 ghi
		26	20.24 mn	7.24 x	95.01 a-e	28.01 a	33.01 ab	21.01 q	0.58 hij
	18	2	19.37 pq	7.31 x	94.67 b-e	27.01 a	32.01 b	21.31 j-q	0.57 ij
		10	18.04 s	7.27 x	97.01 ab	26.34 a	32.01 b	21.47 f-p	0.57 ij
		18	20.01 n	12.04 a	70.67 opq	27.34 a	32.01 b	21.34 i-q	0.57 ij
		26	11.27 x	9.47 pqr	92.67 c-f	27.34 a	32.01 b	21.47 f-p	0.58 hij

Çizelge 3.'ün devamı

GÖNEN	14	2	22.17 i-l	11.77 abc	75.67 lmn	21.01 b-f	26.01 e-h	21.91 a-e	0.64 b-d
		10	22.17 i-l	11.41 b-e	74.67 mn	23.01 b	25.67 e-h	21.64 b-k	0.64 bcd
		18	22.21 ijk	11.51 bcd	74.34 mn	21.01 b-f	25.01 f-j	21.74 b-ı	0.63 cde
		26	22.17 i-l	11.74 abc	77.01 j-m	21.01 b-f	25.01 f-j	21.74 b-ı	0.64 bcd
	16	2	22.24 i-k	11.67 abc	73.34 nop	20.34 b-g	25.34 f-ı	21.51 e-o	0.63 cde
		10	22.17 i-l	11.84 ab	76.34 k-n	21.67 b-e	25.01 f-j	21.54 d-n	0.61 efg
		18	21.94 jkl	11.47 bcd	75.34 lmn	21.01 b-f	27.01 d-g	21.41 g-p	0.62 def
		26	21.87 kl	11.81 ab	76.67 j-n	22.01 b-e	26.01 e-h	21.37 hp	0.61 efg
	18	2	21.87 kl	11.51 bcd	77.34 j-m	21.01 b-f	25.01 f-j	21.71 b-j	0.60 fgh
		10	22.14 i-l	11.57 bcd	76.67 j-n	21.01 b-f	24.67 g-j	21.41 g-p	0.57 ij
		18	22.17 i-l	11.77 abc	74.01 mno	21.67 b-e	26.01 e-h	21.51 e-o	0.59 ghi
		26	21.94 jkl	11.84 ab	77.34 j-m	23.01 b	25.67 e-ı	21.54 d-n	0.57 i-j
PEHLİVAN	14	2	24.34 f	11.54 bcd	78.67 i-l	22.67 bc	27.01 d-g	22.04 ab	0.63 cde
		10	25.27 ab	11.37 cde	80.01 hj	20.01 b-h	27.34 def	21.61 c-l	0.65 bc
		18	25.51 a	11.57 bcd	80.01 hj	23.01 b	23.67 hj	21.67 b-j	0.69 a
		26	24.81 cde	11.74 abc	80.01 hj	21.67 b-e	26.01 e-h	21.87 a-f	0.61 efg
	16	2	24.54 ef	10.77 gh	80.01 hj	19.67 c-ı	25.01 f-j	22.04 ab	0.61 efg
		10	25.17 abc	11.01 efg	79.34 h-k	19.01 e-j	26.01 e-h	21.57 c-m	0.63 cde
		18	25.27 ab	11.21 def	78.67 i-l	21.01 b-f	25.34 f-ı	21.97 abc	0.66 b
		26	24.97 b-e	10.87 fg	81.34 hı	20.67 b-g	26.01 e-h	21.44 g-p	0.61 efg
	18	2	24.71 def	10.64 g-j	78.34 i-l	22.01 b-e	27.01 d-g	21.94 a-d	0.61 efg
		10	25.17 abc	10.41 h-k	80.01 hj	22.34 bcd	26.01 e-h	21.71 b-j	0.63 cde
		18	25.17 abc	10.74 ghi	80.01 hj	19.67 c-ı	25.34 f-ı	21.67 b-j	0.60 f g h
		26	25.01 bcd	10.61 g-j	79.34 h-k	19.67 c-ı	26.01 e-h	22.17 a	0.60 fgh

Nişasta zedelenmesi özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişki incelendiğinde ise, %18 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Pehlivan çeşidinden 22.17 değeri ile en yüksek değer elde edildiği, en düşük değer ise 21.01 ile %16 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Nişasta zedelenme analizi 21.5 değerine en yakın değer olması gerektiğinden Katea-1 çeşidinde %14 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde, Basribey çeşidinde %18 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde ve Gönen çeşidinde %16 ve %18 tavlama rutubetinde 2 ve 18 saat tavlama süresinde istenen değer tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Kül

Çeşitlerin kül özelliği bakımından ortalama değerleri %0.59–0.62 arasında değişmiştir. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Buğday unu tebliğine göre %kül miktarlarının 0.55-0.85 arasında olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim 1999). Çalışmada belirlediğimiz değerlerin buğday unu tebliğinde bildirilen standartlarda olduğu görülmektedir. Kül özelliği için yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde ise, Marconi ve ark. (1999), %0.48- 0.63, Azizi ve ark. (2006), %0.54-1.51, Bayoumi ve El- Demardash (2008), %0.42-0.92, Egesel ve ark.(2009), %0.65-1.37,

Amjad ve ark. (2010), %0.52-0.61 arasında belirleyerek çalışmada belirlenen sonuca paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Kül özelliğinin incelendiği diğer çalışmalarda ise, çalışmalarında kül içeriklerini Bojnanska ve Francakova (2002), %1.79- 2.36, Ünal (2002), %1.3-2.5 arasında değiştiğini bildirmişler. Bu değerlerin çalışmada belirlenen ortalama değerlerden daha yüksektir. Lukow ve Mc.Vetty (1991), %0.39-0.45, Gutierrez ve ark. (2002), %0.44- 0.47, Sayaslan ve ark. (2006), 0.36-0.49 arasında kül değerleriyle olarak belirleyerek çalışmada elde edilen değerlerden daha düşük sonuçlar saptamışlardır.

Çalışmada en düşük kül değeri %0.56 ile %18 tavlama rutubetinde 10 saat tavlama süresinde Katea-1 çeşidinden elde edilirken, en yüksek değerde (%0.69) Pehlivan çeşidinden %14 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde edilmiştir. Köten ve Atlı (2008), en yüksek kül oranını %15 tavlama rutubetli 24 saat tavlama süresinde en düşük kül oranını ise yine %16 tavlama rutubetli 18 saat tavlama süresinde saptadıklarını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak yurdumuzda önemli düzeyde tarımı yapılan beş ekmeklik buğday çeşidimizin (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) kalite özelliklerinin yanı sıra bu çeşitler için en uygun tavlama rutubeti ve süresini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, elde edilen sonuçlar ışığında; yaş gluten bakımından Pehlivan çeşidinden, kuru gluten bakımından Gönen çeşidinden, gluten indeks, normal sedimentasyon ve uzatmalı sedimentasyon bakımından Bezostaja çeşidinden, nişasta zedelenmesi bakımından Basribey çeşidinden, kül değeri bakımından ise Bezostaja ve Basribey çeşitlerinden en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Çeşitlerin incelenen özellikler bakımından tavlama rutubeti ve süreleri yönünden tepkileri ise farklı olmuştur. Bu nedenle çeşitlere özgü tavlama rutubeti ve tavlama sürelerinin tespit edilmesi kalite değerlerinin arzu edilen düzeylerde olabilmesi için büyük önem arz etmektedir. Buna göre; Katea çeşidi en yüksek yaş gluten, kuru gluten, sedimentasyon,uzatmalı sedimentasyon ve nişasta zedelenmesi değerlerini %14 tavlama rutubetinde vermiştir. Tavlama süresi olarak ise özelliklere göre değişmek üzere 26 saatlik uygulamanın dışındaki 2, 10 ve 18 saatlik sürelerin daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Genellikle bu çeşide uygulanan tavlama rutubeti değerleri arttıkça %16 ve özellikle %18 rutubet değerlerinde incelenen özelliklere ait en düşük sonuçların elde edildiği belirlenmiştir. Basribey çeşidi için ise yaş gluten, kuru gluten, uzatmalı sedimentasyon ve nişasta zedelenmesi özelliklerinin %14 tavlama rutubetinde, gluten indeks ve normal sedimentasyon için ise %16 tavlama rutubetinde en yüksek değerlerin elde edildiği tespit edilmiştir. Buna karşılık Basribey çeşidinde %18’li tavlama rutubetinde özelliklere ait arzu edilen bir sonucun olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde bu çeşit için tavlama süresi ile ilgili olarak da bir genelleme yapabilmek mümkün olmamıştır. Bezostaja çeşidinde yaş gluten, kuru gluten, gluten indeks, sedimentasyon ve nişasta zedelenmesi özellikleri için %14 tavlama rutubeti uygulamasında en yüksek değerler elde edilirken %18 rutubet ve 10 saatin üzerindeki tavlama işleminde genellikle en düşük sonuçlar elde edilmiştir. Gönen çeşidinde yaş gluten, kuru gluten ve uzatmalı sedimentasyon özellikleri için %16, kuru gluten (%16 rutubetteki aynı değer ile), gluten indeks ve nişasta zedelenmesi özellikleri için ise %18 tavlama rutubetinde en iyi sonuçlara ulaşılmıştır. Tavlama süresi ile ilgili olarak bir genelleme olanağı tam olarak yoksa da %18 tavlama rutubetinde 26 saatlik tavlama süresinin üç özellik yönünden en yüksek sonuçları vermesi dikkat çekicidir. Pehlivan çeşidinde ise dört özellik (yaş gluten, kuru gluten, sedimentasyon ve uzatmalı sedimentasyon) için %14, gluten indeks için %16, nişasta zedelenmesi için ise %18 tavlama rutubeti uygulamasında en yüksek sonuçların

elde edildiği bulunmuştur. Bu çeşit için incelenen özellikler için belirlenen en dşk değerler ile tavlama süresi açısından yorumlama olanağı verecek bir birliktelik söz konusu olmamıştır.

Kaynaklar

- Abugalieva, A. and R.J Pena. 2010. Grain quality spring and winter wheat in kazakhstan.The Asian and Australasian Journal Of Plant Science And Biotechnology.4, (special issue 1):87-90.
- Altınbaş, M., Tosun, M., Yce, S., Konak, C., Kse, E. ve R.A. Can. 2004. Ekmeklik buğdayda (*T.aestivum* l.) tane verimi ve bazı kalite özellikleri zerinde genotip ve lokasyon etkileri. Ege niv. Ziraat Fak. Derg., 41 (1): 65-74.
- Amjad, M., Safdar M.N., Mumtaz, A., Naseem, K., Raza, S. and S. Khalil. 2010. Comparison of different wheat varieties grown in punjab for leavened flat bread (naan) production. Pakistan Journal of Nutrition, 9 (2): 146-150.
- Anonim. 1994. Determination of wet gluten quantity and quality (gluten index ac. To Perten) of whole wheat meal and wheat flour (*Triticum aestivum*). ICC Standard No:155.
- Anonim. 1999. Buğday unu tebliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Resmi Gazete: 17.02. 1999-23614.
- Anonim. 2000. Tahıllar ve gtlmş tahıl ürünleri- toplam kül muhtevası tayini. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1511 ISO 2171.
- Anonim. 2001. Buğday- sedimentasyon endeksi tayini- zeleny deneyi. Türk Standartları Enstitüsü. TS 4867 ISO 5529.
- Anonim. 2008.a. Buğday ve buğday unu-glüten içeriği. Türk Standartları Enstitüsü. TS EN ISO 21415-1.
- Anonim. 2008.b. Buğday unu- kuru glüten. Trk Standartları Enstits. TS EN ISO21415-3.
- Anonim. 2009. FAO. www. fao.org.
- Azizi, M. H., Sayeddin, S. M.and S.H.Payghambaroost. 2006. Effect of flour extraction rate on flour composition, dough rheological characteristics and quality of flat bread. J. Agric. Sci. Technol., Vol. 8: 323-330.
- Bayoumi, T.Y. and I.S.El-Demardash. 2008. Influence of nitrogen application on grain yield and end use quality in segregating generations of bread wheat (*Triticum aestivum* L). African Journal of Biochemistry Research, 2 (6) : 132-140.
- Bilgin, O.2001. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) eşit ve hatlarında genetik uzaklıklar, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Bojnanska, T. And H.Francakova 2002. Tthe use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications. Rostlınn Vroba, 48(4): 141–147.
- Boyacıoğlu, H.,Sunter, M. Ve D.Boyacıoğlu.2004. Effect of tempering temperature and time on wheat flour quality. Food Engineering Department, Istanbul Technical University, Maslak, Istanbul, 34469.
- Ćurić, D., Karlović, D., Tuřak, D., Petrović, J. and B.Dugum. 2001. Glüten as a standard of wheat flour quality. Food Technol. Biotechnol.,39 (4):353–361.
- Doğan, R., Türk, M. Ve H.Gl. 2006. Evaluation of agronomical and biochemical characteristics of new lines of *Triticum durum* desf. in Turkey. Bangladesh J. Bot., 35(1): 71-76.

- Egesel, C. Ö., Kahrıma F., Tayyar S. ve H.Baytekin. 2009. Ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane veriminin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 24(2):76-83.
- Elagib, E., Bureng, E. and B.Mohamed. 2004. Proteins and baking quality of three sudanese wheat cultivars 1. The relationship between protein soluble fractions and breadmaking properties U. of K. J. Agric. Sic. 12 (3).
- Erkul, A. 2006. Sulamalı koşullarda ileri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1) : 27 – 32.
- Gutierrez, A. D.R., Guilbert, S. and B. Cuq. 2002. Frozen and unfrozen water contents of wheat flours and their components. *Cereal Chem.*, 79(4):471-475.
- Kahraman, T., Avcı, R. ve İ.Öztürk. 2008. Islah çalışmaları sonucu geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, KONYA.
- Kaya, A. 2006. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında bazı ekmeklik buğday genotiplerinin morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, ADANA.
- Köten, M. ve Atlı, A. 2008. Farklı tavlama ve süresinin unun bazı kalite özelliklerine etkisi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, KONYA.
- Krejčřřov, L., Capouchov, I., Bicanov, E. and O.Faměra 2008. Storage protein composition of winter wheat from organic farming. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 39 (1): 6-11.
- Lukow, O.M. and P.B.E. McVetty. 1991. Effect of cultivar and environment on quality characteristics on spring wheat. *Cereal chem.*, 68(6):597-601.
- Marconi, E., Carcea, M., Graziano, M. and R. Cubadda. 1999. Kernel properties and pasta-making quality of five european spelt wheat (*Triticum spelta* L.) cultivars. *Cereal Chem.*, 76(1):25-29.
- Rashed, M.A., Abou-Deif, M.H., Sallam, M.A.A., Rizkalla, A.A. and W.A. Ramadan. 2007. Identification and prediction of the flour quality of bread wheat by gliadin electrophoresis. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(11): 1393-1399.
- Sayaslan, A. Seib, P. A., Chung, O. K. 2006. Wet-milling properties of waxy wheat flours by two laboratory methods. *Journal of Food Engineering*, 72 :167-178.
- Sözen, E., Yağdı, K. 2005. Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniv.Zir.Fak.Derg.*, 19 (2): 69-81.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc-Graw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Taghouti, M., Gaboun, F., Nsarellah, N., Rhib, R., El-Hilal, M., Kamarl, M., Abbad Andaloussil, F. And S.M. Udupa. 2010. Genotype x Environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments. *African Journal of Biotechnology*, 9(21): 3054-3062.
- Tayyar, Ş. 2005. Biga koşullarında yetiştirilen farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin saptanması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3), 405-409.
- Ünal, S.S. 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Hububat 2002. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*. 3-4 Ekim 2002. Gaziantep. s: 25-37.
- Yağdı, K. 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. *U. Ü. Zir. Fak. Derg.*, 18(1): 11-23.

- Zaidel, D.N., Chin N.L., Yusof, N.A. and R. Rahman. 2009. Analysis and correlation studies on gluten quantity and quality during production. *Journal of Applied Sciences*, 9(9):1686-1694.
- Zecevic, V., Knežević, D. And D.Micanovic. 2007. Variability of technological quality components in winter wheat. *Genetika*, 39(1):365 -374.