

ÇANAKKALE'DE YAYGIN OLARAK TARIMI YAPILAN YAZLIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ÇEŞİT VE ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN ETKİSİ

THE EFFECTS OF GENETIC AND ENVIROMENTAL FACTORS ON THE QUALITY PROPERTIES OF WIDELY AGRICULTURED SPRING WHEAT VARIETIES IN ÇANAKKALE

N. Barış TUNÇEL*, Neşe YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

Geliş Tarihi: 23 Mayıs 2007

ÖZET: Bu araştırmada 2005 yılında Çanakkale ilinin üç farklı bölgesinde yaygın olarak tarımı yapılan, Gönen, Kaşifbey ve Sagittario ekmeklik buğday çeşitlerinin rutubet, hektolitre ve bin tane ağırlığı, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon gibi bazı kalite özellikleri incelenmiştir. İncelenen bu kalite özelliklerine çeşit ve çevrenin etkisi istatistiksel açıdan ortaya konmuştur. Bölgesel çevre koşulları ile çevre ve çeşit etkisinin kalite özellikleri üzerinde belirleyici olduğu sonucuna varılmıştır. Biga ve Çanakkale bölgesinde yetiştirilen her üç buğday çeşidinin kalite sonuçları Gelibolu bölgesinde yetiştirilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Gelibolu bölgesinde yetişen Gönen buğdayının gluten indeksi değeri diğer bölge ve çeşitlere göre önemli ölçüde yüksek çıkmasına rağmen, bu bölgedeki diğer kalite özellikleri en düşük bulunan çeşit olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Buğday, kalite kriterleri, gluten

ABSTRACT: In this research, some of the quality properties such as moisture, hectoliter, one thousand kernel weight, wet gluten, gluten index, Zeleny sedimentation and modified sedimentation of Gönen, Kaşifbey and Sagittario wheat varieties which are widely agricultured in three different region of Çanakkale in 2005 were investigated. Also the genetic and enviromental effects on these quality properties were examined statistically. Consequently, local enviromental conditions and genotype-by-enviromental interaction were found to have a significant effect on quality. Each of the investigated three varieties of wheat which were cultivated in Biga and Canakkale regions gave better quality results compared to the Gönen variety, which was agricultured in Gelibolu region. The Gönen variety from Gelibolu had the highest gluten index in all varieties. However, Gönen wheat had lower quality properties than the other varieties.

Keywords: Wheat, quality characteristics, gluten

GİRİŞ

FAO (Food and Agriculture Organization) 2005 yılı verilerine göre, dünyada yıllık tahıl üretimi yaklaşık 2.25 milyar ton olup, bu miktarın 630 milyon ton gibi büyük bir bölümünü stratejik bir gıda maddesi olarak kabul edilen buğday oluşturmaktadır. Aynı verilere göre ülkemizde üretilen yaklaşık 35 milyon ton tahılın 20.5 milyon ton gibi önemli bir bölümü buğdaydır. Buğday gerek dünyada gerekse ülkemizde, en geniş ekim alanı ve en yüksek üretim miktarına sahip tahıllardan biridir. Bunun nedeni ise, dünyanın farklı iklim ve çevre koşullarına sahip pek çok bölgesinde tarımının yapılabilmesi ve başta ekmek olmak üzere bir çok fırın mamulünün üretiminde kullanılan temel hammadde olmasıdır (1).

*E-posta: baristuncel@comu.edu.tr

Buğdayı bu derece önemli kılan özellikler ise yetiştirilmesinin kolaylığı, besin değerinin yüksek olması, hayvansal kaynaklı gıdalara göre daha ucuz olması, uzun süreli depolanabilmesi, istenilen yere rahatlıkla taşınabilmesi ve kolayca bulunabilmesidir. Buğdayın en fazla ekmek şeklinde tüketilmesi, araştırmaların özellikle buğday ununun ekmeklik kalitesine etkili olan bileşenler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur (2). Genel anlamda buğdayın kalitesi, işleneceği son ürüne elverişlilik derecesi olarak ifade edilebilir. Ekmeklik buğdaylarda kalite; tanenin fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal ve reolojik özellikleri ile un verimine bakılarak belirlenmektedir. Özellikle, buğdayın protein miktarı ve mevcut proteinin kalitesi, buğday kalitesinin en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir (3).

Buğdayın çeşidi ve yetiştirildiği çevre kaliteye etki eden en önemli faktörlerdir (4). Bu faktörlerden çeşidin etkisinin bazı önemli kriterler açısından çevreye göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Protein içeriği; yağış miktarı ve dağılımı ile topraktaki elverişli azot miktarından etkilenmektedir. Sıcaklık ve ışık yoğunluğunun da protein içeriğini etkilediği belirtilmiştir. Sedimentasyon değeri proteinin kalitesini belirleyen ve daha çok kalıtımın etkisi altında olan bir kriterdir (5).

Türkiye’de bölgelere göre değişen farklı çeşit ve nitelikte buğdaylar yetişmekte ve kaliteleri de farklı olmaktadır. Çanakkale ili, Türkiye’nin kuzeybatı ve Trakya’nın güneybatı kısmında Gelibolu yarımadası ile Anadolu’nun uzantısı olan Biga Yarımadası üzerinde kurulmuş olup, batıda Ege denizi, kuzeyde Tekirdağ ili ile Marmara denizi tarafından çevrelenmiştir. Çanakkale ilinde Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimi hüküm sürmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar serin ve yağışlı geçer. Gelibolu Yarımadası, Bayramiç, Ezine ve Geyikli çevreleri ile Biga tarıma elverişli olup iklim özellikleri nedeniyle bölgede yaygın olarak yazlık buğday çeşitleri yetiştirilmektedir. 2004 verilerine göre; Çanakkale genelinde toplam 118.105 ha alanda 445.655 ton buğday üretilmiş, verim 3773 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Biga ilçesi ekilen alan ve alınan ürün miktarına göre bölgede liderdir (6).

İl genelinde en çok Kaşifbey, Gönen ve Sagittario ekmeklik buğday çeşitleri yetiştirilmektedir. Gönen buğdayı bölgenin en verimli çeşitlerinden biridir. Beyaz sert taneli olup bin tane ağırlığı yaklaşık 40 gr dır. Kaşifbey buğdayı, beyaz sert taneli yapısıyla verim ve kalitesi Gönen buğdayına yakındır. Bin tane ağırlığı 35-38 gr dır. Sagittario buğdayı, İtalyada 1994 yılında tescil ettirilmiş, ülkemizde üretim izni 1997 yılında Tasaco Tarım Ltd Şti. tarafından alınarak dağıtımına başlanmıştır. Kırmızı yarı sert tane yapısında ve soğuğa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 40-44 gr dır (7).

Buğdayda bulunan gliadin ve glutenin proteinlerinin ikisine birden gluten adı verilmektedir. Gluten proteinleri, diğer tahıl proteinlerinden farklı olan fonksiyonel özelliği ile ekmek ve diğer bir çok unlu mamülün hem yoğrulma ve işlenebilme özelliklerini hem de hacmini belirler. Özellikle ekmek gibi mayalı fırın ürünlerinin üretiminde, fermentasyon sırasında meydana gelen CO₂ gazı, hamurdaki gluten ağı tarafından tutularak, hacim artışı ile birlikte gözenekli yapının oluşması sağlanır. Bu nedenle söz konusu ürünlerin tekstürel özelliklerinin meydana gelmesinde gluten proteinleri son derece önemli bir role sahiptir (8).

İyi bir ekmek yapabilmek için undaki yaş gluten oranının %27-32 arasında, gluten indeksi değerinin ise en az 60 olması gerektiği ve bu değer 40’ın altında olduğu unların, ekmek yapımında problem yaratabileceği belirtilmektedir (9). Yaş gluten miktarı fazla ve kalitesi iyi olan unların Zeleny Sedimentasyon değeri de yüksek çıkmaktadır (10).

Altınbaş ve ark. (11), 1998-99 yıllarında 3 ayrı lokasyonda (Bornova, Menemen ve Aydın) yetiştirilen Kaşifbey ve Gönen buğdaylarının bazı fiziksel ve teknolojik kalite özelliklerini incelemişlerdir. Kaşifbey ve Gönen buğdayının bin tane, Zeleny sedimentasyon ve yaş gluten özelliklerine ilişkin ortalama değerleri ve standart hataları sırasıyla 37.9±1.4, 39.4±1.2; 28.1±3.4, 31.2±3.0; 28.1±3.4, 31.2±3.0; 25.8±2.5, 29.0±2.1 olarak belirlemişlerdir.

Tayyar (12), Çanakkale’nin Biga ilçesi koşullarında yetiştirilen Kaşifbey, Gönen ve Sagittario buğday çeşitlerinin bazı kalite özelliklerini incelemiştir. 2004 yılında hasat edilen çeşitlerin nem, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon sonuçları Kaşifbey buğdayı için sırasıyla 11.5, 34.0, 92.0, 37.0 ve 53.5; Gönen buğdayı için 11.85, 32.8, 75.0, 33.0 ve 35.0; Sagittario buğdayı için ise 11.8, 33.1, 81.0, 39.5 ve 53 olarak tespit etmiştir.

Bu çalışmada; Çanakkale ili, Çanakkale, Biga ve Gelibolu olarak üç bölgeye ayrılmış ve 2005 yılında bu bölgelerde yetiştirilen Gönen, Kaşifbey ve Sagittario buğday çeşitleri incelenmiştir. Çalışmanın amacı; Çanakkale ilinde yaygın olarak tarımı yapılan yazlık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerine hem çeşit hem de bölge faktörlerinin etkisini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak 2005 yılında Çanakkale ilinin 3 farklı bölgesinde (Çanakkale, Gelibolu ve Biga) yetiştirilen Gönen, Kaşifbey ve Sagittario yazlık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Çanakkale bölgesini Merkez, Lapseki ve Ezine ilçeleri ile bağlı köyleri temsil etmektedir. Gelibolu bölgesi, Gelibolu yarımadasını, Biga bölgesi ise Biga ilçesine bağlı köyleri tanımlamaktadır.

Çeşitler; Çanakkale ve Biga Ticaret Borsasından temin edilmiş olup, örnekler sap, saman, kavuz ve taş gibi yabancı maddelerden temizlendikten sonra Prodigy2 valsli buğday değirmeninde öğütülerek analiz edilmiştir. Öğütülen unlar analizler süresince naylon torbalarda serin ve kuru ortamda muhafaza edilmiştir.

Buğday çeşitlerinin rutubet miktarları American Association of Cereal Chemists (AACC) standart metod 44-16, yaş gluten ve gluten indeks değerleri AACC standart metod 38-12, Zeleny sedimentasyon testi AACC standart metod 56-61A'ya göre yapılmıştır. hektolitreye ve bin tane ağırlığı ile gecikmeli sedimentasyon analizleri Köksel ve ark. (13)'na göre yapılmıştır.

Çalışma 3x3x30 faktöriyel deneme desenine göre, 30 tekerrürlü olarak 270 örnekte yürütülmüştür. İstatistiksel analizler Minitab paket programında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çeşit Etkisi

Her üç buğday çeşidinin de çeşit özelliklerinin kalite özelliklerine, çevreden bağımsız etki etmediği tespit edilmiştir ($p<0.05$). Rutubet miktarı ve hektolitreye ağırlıkları hariç incelenen diğer bütün kalite kriterleri üzerinde çeşit özelliğinin etkisi önemlidir. Ancak çeşit ve çevre interaksyonunun önem düzeyinden dolayı bunlar tek başına incelenmemiştir ($p<0.05$).

Çevre Etkisi

Tüm çeşitlerde hektolitreye ağırlığı ve rutubet değerlerinin tek başına çevre koşullarından etkilendiği tespit edilmiştir. Un veriminin bir ölçüsü olarak kabul edilen hektolitreye ağırlığının en yüksek değerlerinin Çanakkale bölgesinden elde edildiği görülmektedir. Biga ve Gelibolu bölgelerinde yetiştirilen buğdayların hektolitreye ağırlıkları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p<0.05$). Değerler incelendiğinde bu sonuçların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak bölgeler arasında fark görülmesine rağmen, bu farkın teknolojik açıdan önem arzemediği düşünülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Hektolitreye ağırlığı (kg) ve rutubet (%) bakımından bölgelere göre tanıttıcı istatistikler ve duncan testi sonuçları

Bölge	Hektalitreye (kg)	Rutubet (%)
Biga	81.589 ± 0.22 (B)	12.638 ± 0.12(A)
Çanakkale	82.993 ± 0.20 (A)	11.736 ± 0.08 (B)
Gelibolu	80.970 ± 0.17 (B)	11.583 ± 0.08 (B)

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p<0.05$).

Biga bölgesindeki çeşitlerin rutubet değerleri istatistiksel olarak Çanakkale ve Gelibolu bölgesine göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Bu sonucun, Biga bölgesinin coğrafi yapısının denizden uzak ve daha yüksek rakımlı olması gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 1).

Çeşit ve Çevre İnteraksiyonunun Etkisi

Bin tane ağırlığına tanenin olgunluk evresindeki mevcut hava şartlarının etkisi büyüktür. Bu kalite özelliği çeşit ve çevre şartlarından etkilenmektedir. Çanakkale ve Gelibolu bölgelerinde yetişen Sagittario çeşidinin bin tane ağırlığı değerleri, Gönen ve Kaşifbey çeşitlerine göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Gönen çeşidi, Biga bölgesinde en yüksek, Gelibolu bölgesinde ise en düşük bin tane ağırlığı sonucunu vermiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çeşit x çevre interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu özelliklere ilişkin tanıtıcı istatistikler ve duncan testi sonuçları

	Bölge/Çeşit	Biga	Çanakkale	Gelibolu
Bin Tane Ağırlığı (g)	Kaşifbey	33.670 ± 0.75 (Ba)	37.247 ± 0.70 (Ab)	35.330 ± 0.66 (ABb)
	Sagittario	34.700 ± 0.43 (Ba)	40.727 ± 0.63 (Aa)	38.623 ± 0.63 (Aa)
	Gönen	35.933 ± 0.55 (Aa)	36.670 ± 0.63 (Ab)	31.990 ± 0.66 (Bc)
Yaş Gluten (%)	Kaşifbey	32.857 ± 0.53 (Ab)	29.493 ± 0.63 (Bb)	27.767 ± 0.50 (Ca)
	Sagittario	36.467 ± 0.56 (Aa)	34.417 ± 0.55 (Ba)	28.593 ± 0.78 (Ca)
	Gönen	33.130 ± 0.65 (Ab)	30.567 ± 0.71 (Bb)	25.843 ± 0.38 (Cb)
Gluten İndeks (%)	Kaşifbey	86.967 ± 1.08 (Aa)	82.300 ± 2.82 (ABa)	79.623 ± 2.57 (Bb)
	Sagittario	78.333 ± 1.27 (Ab)	74.967 ± 1.74 (Ab)	80.510 ± 2.38 (Ab)
	Gönen	82.200 ± 1.24 (ABab)	79.533 ± 1.95 (Bab)	86.350 ± 1.08 (Aa)
Sedimentasyon (mL)	Kaşifbey	38.533 ± 1.01 (Aa)	39.700 ± 0.83 (Aa)	36.237 ± 1.24 (Ab)
	Sagittario	38.433 ± 0.88 (ABa)	37.367 ± 1.36 (Ba)	42.370 ± 1.78 (Aa)
	Gönen	38.767 ± 1.04 (Aa)	37.967 ± 1.16 (ABa)	33.863 ± 0.64 (Bb)
Gecikmeli Sedimentasyon (mL)	Kaşifbey	38.900 ± 0.95 (Aa)	38.633 ± 1.76 (Aa)	37.403 ± 1.86 (Ab)
	Sagittario	40.933 ± 0.93 (Aa)	39.733 ± 1.43 (Aa)	45.193 ± 2.66 (Aa)
	Gönen	42.033 ± 1.33 (Aa)	39.200 ± 1.42 (ABa)	34.243 ± 0.95 (Bb)

$p < 0.05$ düzeyinde önemli

Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Büyük harfler çevre, küçük harfler ise çeşit interaksiyonunu tanımlamaktadır.

Buğday kalitesinin en önemli göstergesi protein miktar ve kalitesidir. Yaş gluten miktarı buğdayın fırıncılık özelliklerini doğrudan etkilemekte olup, çeşit ve çevre şartlarının durumu tanedeki gluten miktarını belirlemektedir. Yaş gluten miktarının bütün çeşitlerde en yüksek gözlemlendiği değer Biga bölgesinden elde edilmiştir. Bu bölgeyi sırasıyla Çanakkale ve Gelibolu bölgesi takip etmektedir. Bununla birlikte Biga bölgesinde yetişen Sagittario çeşidi bütün bölgelerde en iyi yaş gluten miktarını vermiştir. Ayrıca Gelibolu bölgesinde yetiştirilen Gönen çeşidi diğer tüm çeşit ve çevre koşulları içinde en düşük değeri almıştır ($p < 0.05$).

Gluten indeks değeri, buğday unundan elde edilen yaş glutenin kalitesini santrifüleme yoluyla ölçen bir tekniktir. Toplam yaş glutenin santrifürlenmesi sonucuna eleğin üzerinde kalan gluten miktarına oranı olup unun kuvvetinin bir ölçüsüdür ve hamur kalitesine etkisi çok fazladır. Biga bölgesinde yetişen Kaşifbey ile Gelibolu bölgesinde yetişen Gönen çeşidinin gluten indeks değerleri diğer bölge ve çeşitlere göre önemli ölçüde yüksektir. Farklı bölgelerde yetiştirilen Sagittario çeşitlerinin gluten indeks değerleri arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 2).

Zeleny Sedimentasyon testi buğdayın ekmeklik değeri hakkında en doğru bilgiyi veren, yaş glutenin kalitesini ölçen bir analiz yöntemidir. Bununla birlikte Zeleny sedimentasyon testi süne ve kıymıl zararını tam olarak belirleyememektedir. Bunun sebebi zararlılardan una geçen enzimin fermantasyon aşamasında aktif olması ve analiz bu süreden önce tamamlanmasıdır. Olası bir zararın ölçümü için gecikmeli sedimentasyon testine ihtiyaç

vardır. Gecikmeli sedimentasyon testi 37°C'de 2 saat bekleme süresi uygulandıktan sonra ölçüm yapılmaktadır. Gelibolu bölgesinde yetişen Gönen çeşidinin diğer bölge ve çeşitler içinde en düşük Zeleny sedimentasyon değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kaşifbey çeşidinin Zeleny sedimentasyon değeri üzerine incelenen tüm bölgelerin önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ($p<0.05$).

Sagittario çeşidinin incelenen tüm lokasyonlarda gecikmeli sedimentasyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz iken, Gelibolu bölgesinde yetişen Gönen buğdayının gecikmeli sedimentasyon değerleri diğer bölgelere göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 2).

Sonuç olarak, incelenen buğday çeşitleri içerisinde en yüksek bin tane ağırlığı Çanakkale bölgesinde yetiştirilen Sagittario, en düşük bin tane ağırlığı ise Gelibolu bölgesinde yetiştirilen Gönen çeşidinden elde edilmiştir.

Biga bölgesinde yetiştirilen Kaşifbey buğdayı en yüksek gluten indeks değeri vermiş, aynı zamanda bu buğdayın yaş gluten miktarıda yüksek bulunmuştur.

En yüksek Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değeri Gelibolu bölgesindeki Sagittario, en düşük Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değeri ise Gelibolu bölgesinde yetiştirilen Gönen çeşidinde tespit edilmiştir. Paralellik arzeden bu sonuçların, süne ve kıvımlı zararının az olduğunun işareti sayılabilmektedir.

Gelibolu bölgesinde yetişen Gönen buğdayının gluten indeks değeri diğer bölge ve çeşitlere göre önemli ölçüde yüksek çıkmasına rağmen, diğer bölgelerde bütün kalite sonuçları en düşük bulunan çeşittir. Gönen buğdayının yaş gluten miktarları düşük olmasına rağmen gluten indeks sonuçlarının yüksek olması, gluten kalitesinin yüksek olduğunun göstergesi sayılabilir.

Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında, 2005 yılında Biga ve Çanakkale bölgelerinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin Gelibolu bölgesinde yetiştirilenlere nispeten daha yüksek kalite özelliklerine sahip olduğu saptanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir (2005/28)

KAYNAKÇA

1. Anonymous. 2006. www.fao.org (20.04.2007).
2. Keskin S, Asal S, Kavuncu O. 1999. Türkiyede Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Melezlerinde Gliadin Band Desenleri ve Genetik Analizi. Tr. Journal of Agriculture and Forestry. 23: 291-298
3. Finney PL, Gaines CS, Andrews LC. 1987. Wheat Quality . A Quality Accessors View. Cereals Foods World. 32: 313-318.
4. Pomeranz Y. 1971. Wheat chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists. St. Paul Minnesota. USA.
5. Kınacı G. 1997. Çevre ve Biyotik Faktörlerin Orta Anadolu'da Üretilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalitelerine Etkileri. 2. Un- Bulgur ve Bisküvi Sempozyumu, 28-30 Mayıs 1996, Karaman.
6. Anonymous, 2007b . canakkaletarim.gov.tr/ciftciogretim/bitkiseluretim.htm (03.04.2007).
7. Anonymous. 2007c. samsuntb.org.tr/bilgiler/sagittario.asp. (10.04.2007).
8. Elgün A, Ertugay Z. 2002. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 718, Erzurum.
9. Tamerler T. 1993. Gluten İndeksi ve Ticari Kuru Glutenlerin Ekmek Yapım Kalitesi. Un Mamülleri Dünyası, 2 (2) 13.
10. Paliwal SC, Singh G. 1986. Physico-Chemical, Milling and Bread Making Quality of Wheats of Utar Pradesh, Journal of Food Science and Technology, 23 (4) 189-193.
11. Altınbaş M, Tosun M, Yüce S, Konak C, Köse E, Can RA. 2004. Ekmeklik Buğdayda (*T.aestivum* L.) Tane Verimi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Genotip ve Lokasyon Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 41 (1) 65-74.
12. 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.
13. Anonymous. 2000. AACC Approved Methods 44-16, 10th Edition.
14. Anonymous. 2000. AACC Approved Methods 38-12, 10th Edition.
15. Anonymous. 2000. AACC Approved Methods 56-61A, 10th Edition.
16. Köksel H, Sivri D, Özboy Ö, Başman A, Karacan H. 2000. *Hububat Laboratuvarı El Kitabı*. Ceylan Matbaacılık, 47s, Ankara.