

Ekmeklik Buğday, Buğday Unu ve Kepek Protein Oranlarının Karşılaştırılması

Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Sümeýra HAMZAOĞLU Berat DEMİR Fatih ÖZDEMİR

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya
mehmetsahin222@yahoo.com

Öz

Bu çalışma Uluslararası Kışlık Buğday Projesi C23 Fawwon-Int 2014 denemesinde yer alan 92 adet ekmeklik buğday hattı ile yürütülmüştür. Örnekler 70 GG eleklerle öğütülmüştür. Ortalama un verimi %59.76 olarak elde edilmiştir. Buğday, buğday unu ve kepekte protein oranı ile tanede sertlik değerleri belirlenmiştir. Buğday tanesi protein oranı ortalaması, buğday unu protein oranı ortalamasından %1.22 daha fazla olmuştur. Buğday tanesi ortalama protein oranı, buğday kepeği ortalama protein oranından %1.66 daha az olmuştur. Buğday sertliği arttıkça un verimindeki artış istatistiki olarak $p<0.01$, un proteinindeki artış $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, öğütme, un, kepek, protein

Comparisons of Bread Wheat, Wheat Flour and Bran Protein Ratio

Abstract

This study was carried out with 92 bread wheat lines in International Winter Wheat Project C23 Fawwon-Int 2014. Samples were milled by 70 GG sieve. Mean flour yield was obtained 59.76%. Protein content of wheat, wheat flour and bran and hardness value of grain were determined. Mean protein value of wheat grain was more than mean protein value of wheat flour 1.22%. Mean protein value of wheat grain was less 1.66% than mean protein value of bran. While wheat hardness was increasing, increase of protein content and flour yield were statistically significant respectively ($p<0.01$ and $p<0.05$).

Keywords: Bread wheat, mill, flour, bran, protein

Giriş

Buğdayın yetiştirilmesinden itibaren tüketilmesine kadar olan işlemler zincirinde tanenin fiziksel özelliklerinin yanında, bileşenlerin (protein kül, nişasta vb) tanedeki dağılımını ve fonksiyonlarını bilmek önem taşımaktadır. Buğday tanesi ve elde edilen unun bileşenlerinin dağılımının bilinmesi, hammadde sınıflandırması, seçiminde son ürüne işlenmesinde kullanıcılara katkı sağlamaktadır.

Bir un değirmeninde, kapasitesine ve öğütme derecesine göre farklı un pasajları elde edilir. Her bir pasaj tanenin farklı kısımlarından, öğütmeden farklı şekilde etkilenecek geldiğinden bazı yönleriyle değişik özellikler taşırlar bu bakımdan en az farklılığı saf un pasajları gösterir. Kalitatif özellikleri çok farklı olan bu pasajların istenilen un standardına uygun bir şekilde paçal edebilmek, karıştırabilmek için teoride her bir pasajın bileşim ve kalitesini bilmek, un özelliklerini optimize edecek şekilde bir araya getirmek icap etmektedir. Bu hususta dikkate alınan un özellikleri su, kül, protein miktarlarıdır (Elgün ve Ertugay, 1995).

Buğday unu ve kepek buğday tanesinin öğütülmesiyle elde edilen iki temel üründür. Öğütme sonucu kepek dokularına yapışık olan bazı nişasta molekülleri kepek ile birlikte ayrılmaktadır (Liu ve Ng 2015). Buğday un verimi sadece değirmenci endüstrisi açısından değil, buğday kalitesinin de önemli bir özelliğidir. Un verimi buğday ıslah programlarında değerlendirilen önemli özelliklerden birisidir (Souza ve ark., 2012). Buğday tanesi çok katmanlı bir yapıdan oluşmaktadır. Embriyo, endosperm, aleuron tabakası, tane iç kabuğu (perikarp) ve tohum kabuğu katmanlardan bazılarıdır. Aleuron tabakası, iç kabuk (perikarp), dış kabuk (testa) kepeği oluşturmaktadır. Buğday tanesi normal olarak %14.5 kepek, %83 endosperm ve %2.5 embriyo kısmından oluşmaktadır (Hemery ve ark., 2007). Buğday tanesi öğütülmesi sonucunda kepek, un, ruşeym gibi kısımlara ayrılmaktadır. Kepek, un, ruşeym kısımlarının kimyasal bileşimleri birbirlerinden farklıdır. Bu nedenle öğütme sonucu elde edilen ürünlerinde kimyasal bileşimleri farklılık göstermektedir (Ziegler ve Greer, 1971). Bu çalışmada Konya şartlarında kışlık olarak yetiştirilmiş buğday tanelerinin öğütülmesi sonucunda elde edilen un ve kepekteki protein oranlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından koordine edilen Türkiye, CIMMYT ve ICARDA tarafından yürütülen International Winter Wheat Projesi (IWWIP) kapsamında C23 Fawwon-Int 2014 denemesinde 2013-2014 yetiştirme döneminde yetiştirilen 92 adet ekmeklik buğday hattı materyal olarak kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday genotipleri kırmızı ve beyaz taneli ıslah aşamasında ileri çıkmış hatlardan oluşmaktadır. Buğday örnekleri 1 kg halinde laboratuvara getirilmiş temizlendikten sonra AACC metod 26-95'e (Anonymous, 1990) göre %14.5 rutubet olacak şekilde tavllanmış ve 12 saat sonra Brabender Junior marka değirmende 70 GG (Grits Gauze) sentetik kumaş 230 mikron delik çaplı elek kullanılarak öğütülmüştür. Buğday örnekleri değirmende öğütülmeden önce tartılarak ağırlıkları belirlenmiş ve öğütüldükten sonra elde edilen kepek ve un ayrıca tartılıp kaydedilmiştir. Buğday tanesi Perten 3100 model değirmende 0.8 mm elek kullanılarak kırma haline getirilmiştir. Buğday kırması, un ve kepeğin Leco FP 528 protein analiz cihazı ile Dumas yöntemine göre protein analizleri yapılmıştır (Anonymous, 2009). Ekmeklik buğday tanesinde protein oranı kuru madde % (km) üzerinden hesaplanmıştır

Protein analizinde azot faktörü 5.7 olarak kullanılmıştır. Buğday kırması un ve kepekte rutubet analizi Mettler Toledo HE 53 marka halojen lambalı hızlı kurutucuda 160 °C'de kurularak belirlenmiştir (Anonim, 2013). Buğdayda sertlik (PSI, particle size index), Dickey John 660 marka Near-Infrared Reflektans Spektroskopi kullanılarak analiz edilmiştir (Anonymous, 1990).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Değirmende öğütülen buğday örnekleri tartılmış öğütmeden sonra elde edilen kepek ve un tartılarak kaydedilmiştir. Ortalama un verimi %59.76 olarak belirlenmiştir. Un verimi genotipler arasında farklılık göstermiş olup en düşük %45.16, en yüksek %65.80 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Ekmeklik buğdayın ve öğütme sonrası ürünlerin istatistikleri

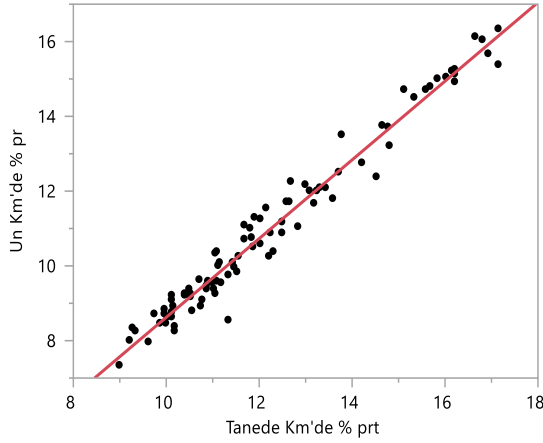
Özellik	Örnek sayısı	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Sertlik (PSI)	92	52.83	±4.99	39.00	64.00
Tanede Km'de % prt	92	12.27	±2.19	9.00	17.16
Un Km'de % prt	92	11.05	±2.34	7.35	16.35
Kepek Km'de % prt	92	13.93	±2.03	10.81	19.02
Un verimi %	92	59.76	±4.68	45.16	65.80
Kepek verimi %	92	40.24	±4.68	34.20	54.84

Buğday hattı için elde edilen protein oranları sırasıyla, en düşük %9.00, en yüksek %17.16 ve ortalama %12.27'dir. Buğdayın öğütülmesi sonrasında elde edilen buğday ununda protein oranı Km'de % olarak en düşük (7.35), en yüksek (16.35) ve ortalama (11.05) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Buğday tanesi protein oranı ortalaması ile buğday unu protein ortalaması arasında %1.22 fark bulunmaktadır. Farklı katmanlardan oluşan (Endosperm, aleuron, perikarp, testa, ruşeym) buğday tanesinin her katmanının içerdiği protein oranı farklılık arz etmektedir. Endosperm tabakasının büyük kısmı una dahil olurken aleuron tabakasının bir kısmı, testa ve perikarp kepek olarak ayrılmaktadır. Jensen ve Martinens (1983)'e göre buğday tanesinin katmanlarından, pericarp %5.1, testa %5.7, aleuron tabakası %22.9, endospermin %10.2, embriyonun ise %34.1 protein içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar buğday tanesindeki proteinin oransal dağılımını ise % olarak pericarp %2.3, testa %1.5, aleuron tabakası %14.2, endospermin %74.5 olduğunu belirtmişlerdir. Kepekte protein oranı buğday tanesindeki protein oranından yüksek bulunmuştur. Buğday tanesinde ortalama protein oranı %12.20, kepekte ise ortalama protein oranı %13.93 olarak tespit edilmiştir. Tane protein oranı ile kepek protein oranı arasındaki farkın %1.66 olduğu belirlenmiştir. Bu durum buğday tanesi katmanlarının farklı protein oranına sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ziegler ve Greer (1971), yaptıkları bir çalışmada (kuru madde esasına göre) %12 protein oranına sahip buğday tanesinin öğütülmesinden sonra protein oranlarının unda %11, germde %30, kepekte %14.5 olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada kepek proteini ile un proteini ağırlıklı ortalaması hesaplandığında; Ağırlıklı ortalama = (un randımanı x % km'de un protein) + (Kepek randımanı x km'de % kepek protein) / (un randımanı+kepek randımanı) olarak hesaplandığı zaman sonuç 12.21 olarak bulunmaktadır. Buğday tanesinin analizi sonucu tespit edilen ortalama % km'de protein oranı 12.27 olarak bulunmuştur. Hesaplanan protein oranı ile analiz sonucu bulunan ortalama prtotein oranı arasındaki fark %0.06 olduğu, bu sapmanın da laboratuvar çalışmalarından ve hesaplamalardan kaynaklanan hatalardan oluştuğu tahmin edilmektedir.

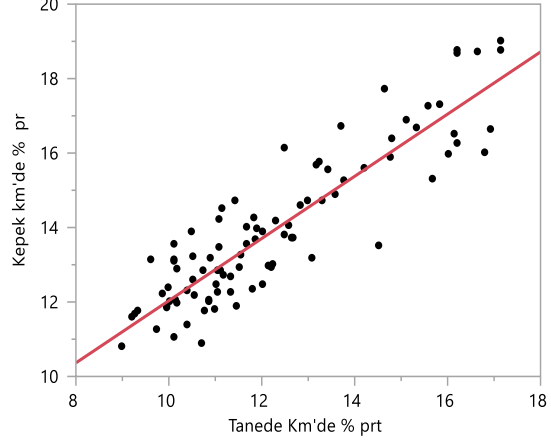
Çizelge 2. Ekmeklik buğday ve öğütme ürünleri özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

Özellik	Sertlik (PSI)	Tane Km'de % prt	Un Km'de % prt	Kepek Km'de % prt	Un verimi %
Tanede Km'de % prt	-0.2580*				
Un Km'de % prt	-0.2536*	0.9849**			
Kepek Km'de % prt	-0.1446	0.8985**	0.8899**		
Un verimi %	-0.3758**	-0.2399*	-0.2013	-0.1079	
Kepek verimi %	0.3758**	0.2399*	0.2013	0.1079	-1.0000**

** p < 0.01, * p < 0.05 seviyesinde önemli. Prt:Protein

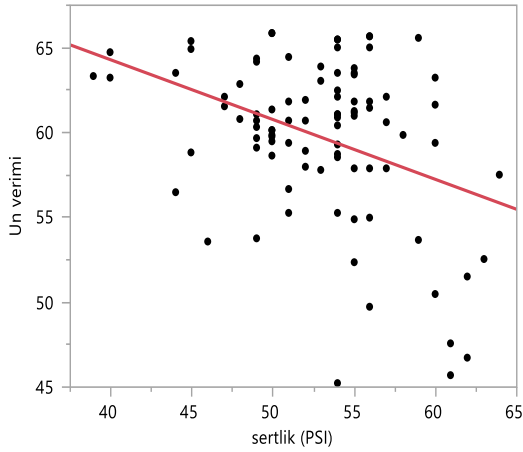


Un Km'de % prt = -1.9042 + 1.0528*Tane Km'de % prt
Şekil 1. Buğday tane ve un proteini arasındaki ilişki

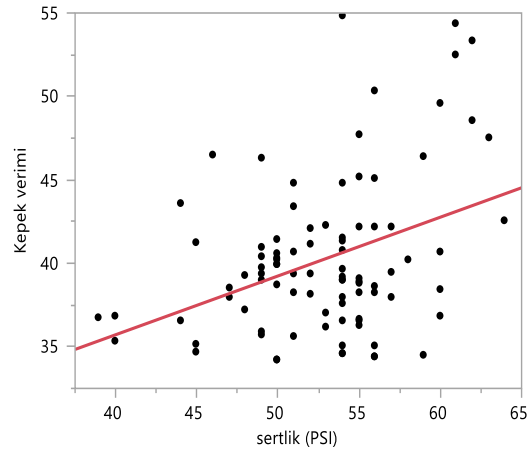


Kepek Km'de % prt = 3.68 + 0.83 *Tane Km'de % prt
Şekil 2. Buğday tane ve kepek proteini arasındaki ilişki

Ekmeklik buğday tane proteini ile un ve kepek proteini arasındaki korelasyon katsayısı $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Korelasyon ilişkisinin yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Aralarındaki doğrusal regresyon ilişkisi Şekil 1 ve 2'de verilmiştir. Tane proteini ile un ve kepekteki % protein arasındaki regresyon denklemleri $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

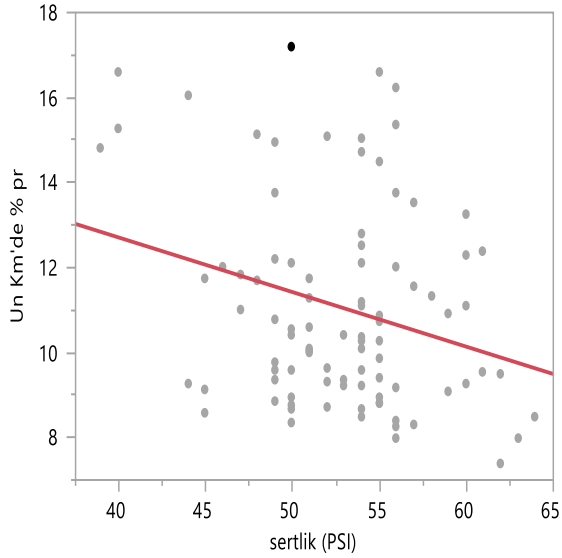


Un verimi (g) = 78.374 - 0.352*sertlik (PSI)
Şekil 3. Buğday unu verimi ve sertlik arasındaki ilişki



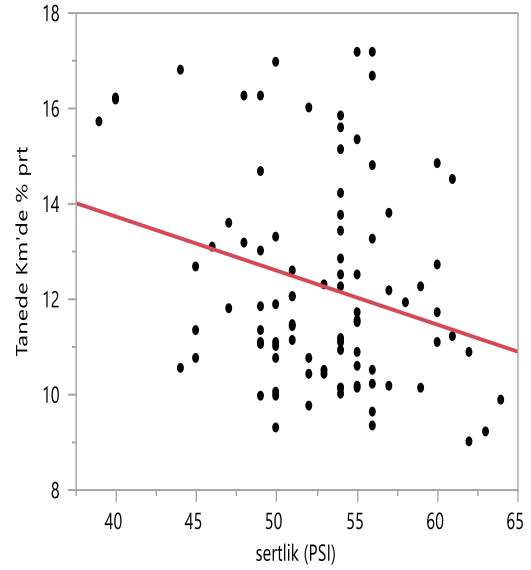
Kepek verimi (g) = 21.625 + 0.352*sertlik (PSI)
Şekil 4. Buğday kepek verimi ve sertlik arasındaki ilişki

Tane sertliği Particle Size Index cinsinden hesaplanmıştır. Bu indeks değerinde rakam büyüdükçe buğday tanesinin yumuşaklığı rakam küçüldükçe ise sertliği artmaktadır. Öğütme sonucu elde edilen un ve kepek ağırlığı ile sertlik arasında da korelasyon katsayılarının $p < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Tane sertliği arttıkça un veriminin arttığı ve kepek veriminin azaldığı belirlenmiştir. Yumuşak olan buğday tanesinde öğütme esnasında endosperm ve aleuron tabakasında yumuşaklıktan dolayı kırılabilir bir yapı oluşturmadığından parçalanmanın az, kepekten ayrılan kısmın çok olduğu bundan dolayı un veriminin düşük, kepek veriminin yüksek olduğu söylenebilir.



$$\text{Un Km'de \% prt} = 17.841 - 0.1284 * \text{sertlik (PSI)}$$

Şekil 5. Buğday unu % protein ve sertlik arasındaki ilişki



$$\text{Tane km'de \% prt} = 18.258 - 0.113 * \text{sertlik(PSI)}$$

Şekil 6. Buğday tanesi % protein ve sertlik arasındaki ilişki

Sert tanelerdeki endosperm ve aleuron tabakası kırılğan olduğundan parçalanma çok olmakta ve una geçen kısmın fazla olması sebebiyle kepekle kaybın az olduğu açıklanabilir. Sertlik ile un ve kepek ağırlığı arasındaki regresyonel ilişki Şekil 3 ve 4'de verilmiştir. İstatistiki olarak sertlik ile un ve kepek ağırlığı arasındaki regresyon denklemlerinin $p < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Sert buğdayların protein miktarları yüksek ve gluten kalitesi de ekmek yapımına elverişlidir (Elgün ve Ertugay, 1995). Kong ve Baik (2012) yaptıkları çalışmada SKC sertlikle un verimi arasındaki ilişkinin $p < 0.01$ seviyesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tane sertliği ile un km'de % protein ve buğday tanesi km'de % protein oranı arasındaki korelasyon ilişkisi negatif ve $p < 0.05$ seviyesinde önemli olmuştur. Tane sertliği arttıkça un ve tane protein oranının arttığı belirlenmiştir. Sertlik değeri ile kepek km'de % protein oranının korelasyon katsayısının önemsiz olduğu belirlenmiştir. Tane sertliği azaldıkça un protein oranında azalma gözlenmiştir. Benzer durum kepek protein oranında da gözlemlenmiş fakat istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Tane sertliği ile un km'de % protein arasındaki regresyonel ilişki denklemi Şekil 5' te verilmiş olup $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Şahin ve ark. (2011a), yaptıkları bir çalışmada tane sertliği ile buğday tanesi proteini arasında -0.246 korelasyon katsayısı ve $p < 0.01$ seviyesinde önemlilik olduğunu, yine başka bir çalışmalarında ise sertlik ile buğday proteini arasında -0.22 korelasyon katsayısı bulunduğunu ve $p < 0.05$ seviyesinde önemlilik olduğunu belirlemişlerdir (Şahin ve ark., 2011b). Bu çalışmadaki bulgularla paralellik göstermektedir.

Sonuç

Ekmeklik buğdayın öğütülmesi sonucu tane protein oranının buğday ununda %1.22 azaldığı, kepeğinde ise %1.66 arttığı belirlenmiştir. Buğday tanesi katmanları arasındaki protein oranlarının farklı olması, endosperm tabakasının una geçmesi ve perikarp testa aleuron tabakasının kepekte yer alması ile izah edilebilir. Buğday tanesi sertliğinin artması ile un ağırlığı artmış, buna karşılık kepek ağırlığında azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buğday tanesi sertliğinin artması ile un protein oranının yükselmesi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kaynakça

- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods.
- Anonymous, (1990). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonim, (2013). Halojen nem tayin cihazı ile nem tayini. Nem Analiz Rehberi. 45 s. Mettler Toledo, İsviçre.
- Jensen, S. A., Martinens, H. (1983). The botanical constituents of wheat and wheat milling fractions. II. Quantification by amino acids. Cereals chem. & 0:170-177.
- Elton, G. A. H., Greer, E. N. (1971). The use of Home Grown Wheat for Flour Milling. ADAS Quarterly Review. 2: 55-94.
- Elgün, A., Ertugay, Z., (1995). Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Zir.Fak., Yayın No: 297, (2. Baskı) Erzurum, s 481.
- Hemery, Y., Rouau, X., Lullien-Pellerin, V., Barron, C., Abecassis, J. (2007). Dry processes to develop wheat fractions and products with enhanced nutritional quality. Journal of Cereal Science, 46, 327–347.
- Khan, K., Shewry, P. R. (2009). Wheat and chemistry. fourth edition. Chapter 8 wheat Grain proteins .Peter R. Sewry, renato D'ovidio Domenico Lafandra, John A. Jenkins E.N. Clare Mills, Frenc Bekes. AACC international inc. St.Paul.
- Kong, L Baik B. K. (2016). Degree of starchy endosperm separation from bran as a milling quality trait of wheat grain. Journal of Cereal Science: 69 , 49-56.
- Liu, Y., Ng, P. K. W. (2015). Isolation and characterization of wheat bran starch and endosperm starch of selected soft wheats grown in Michigan and comparison of their physicochemical properties. Food Chemistry, 176, 137–144.
- Souza, E. J., Sneller, C., Guttieri, M. J., Sturbaum, A., Griffey, C., Sorrells, M., Ohm, H., Van Sanford, D. (2012). Basis for selecting soft wheat for end-use quality. Crop Sci. 52, 21-31.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Taner, S., Ayrancı, R. (2011a). Ekmeklik buğdayda bazı kalite özellikleri ile Miksograf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2011, 20 (1): 6-11.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S. (2011b). Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. 1. Anadolu J. of AARI 21 (2) 2011, 39 – 48 MARA.
- Ziegler, E., Greer, E. N. (1971). Principle of millings P:115-199 in:Wheat Chemistry and Technology, 2nd ed. Y. Pomeranz, ed. AACC st.paul.