

ÇEŞİTLİ EKMEKLERİN PROTEİN, YAĞ, NEM, KÜL, KARBONHİDRAT VE ENERJİ DEĞERLERİ

PROTEIN, FAT, MOISTURE, CARBOHYDRATE AND ENERGY VALUES OF DIFFERENT TYPES OF BREAD

Nilgün KARAAĞAOĞLU¹, Efsun KARABUDAK^{1*}, Sezen YAVUZ², Oya YÜKSEK³, Derya DİNÇER³, Güler
TOSUNBAYRAKTAR³, Fatma Hülyam EREN³

¹Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Besleme ve Diyetetik Bölümü, Ankara

²Başbakanlık Sosyal Hizmetler Çocuk Esirgeme Kurumu İl Müdürlüğü, Ağrı

³Diyetisyen

Geliş Tarihi: 05 Mart 2007

ÖZET: Araştırma, Ankara il merkezinden elde edilen 33 ekmeğin üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ekmeklerden alınan ikili veya üçlü örneklerde kül, nem, yağ ve azot (N) tayini yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen N miktarları, tahıl çeşitleri için önerilen katsayılar ile çarpılarak protein miktarları belirlenmiştir. Karbonhidrat ve enerji değerleri ise hesaplanarak bulunmuştur. Beyaz (BE), tam buğday ve köy (TE), kepekli (KE), yulaf (YE) ve çavdar (ÇE) olmak üzere 5 grupta toplanan ekmeğin çeşitlerinin protein miktarları arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). KE grubundaki ekmeklerin yağ miktarı en düşük düzeydedir ve YE ile TE grubundaki ekmeklerle arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$). TE ve KE grubundaki ekmeklerdeki kül miktarı, BE grubundakilerden daha yüksektir ($p<0.05$).

Sonuçlar, beyaz ekmeklerin yapımında kullanılan unlarda, öğütme sırasında kayıpların oluştuğunu göstermektedir. Tam buğday, kepekli, yulaf ve çavdar ekmekleri, içerdikleri diyet posası türleri ve miktarları da düşünüldüğünde, sağlık üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle beyaz ekmeğe göre daha iyi seçeneklerdir.

Anahtar kelimeler: Ekmeğin, tam buğday, yulaf, çavdar, kepek, besin ögesi

ABSTRACT: This study was conducted on 33 bread samples taken from Ankara province. Ash, moisture, fat and nitrogen determinations were analyzed on double or triple samples taken from the breads. Protein amounts were determined by multiplying the nitrogen amounts obtained from the analysis by the recommended coefficients. Carbohydrate and energy values were found by calculation. No significant difference were observed between the protein contents of 5 different groups of bread: white (WB), whole grain (GB), wheat bran (BB), oat (OB), rye (RB) ($p>0.05$). Breads in the BB group have the lowest fat values and the difference between this group and OB and GB groups were found to be significant ($p<0.05$). Ash contents of breads in the GB and BB groups were significantly higher than the WB group ($p<0.05$).

Results show that there are losses in the flour used in white bread during milling process. Whole, bran, oat, rye breads are better alternatives when compared to white bread because of dietary fiber contents and types and positive effects on health.

Keywords: Bread, whole grain, oat, rye, bran, nutrient

GİRİŞ

İnsanlar tarafından yaklaşık 6000 yıldan beri bilinen ve tüketilen ekmeğin, tahıla dayalı beslenme alışkanlığı olan toplumlarda olduğu gibi Türkiye’de de, ucuz ve doyurucu olması nedeniyle günlük diyetin temel bir besin kaynağıdır (1). Kişi başına yıllık ekmeğin tüketiminin; Avustralya’da 44 kg, Mısır’da 180 kg, İran’da 150 kg, İtalya’da 73 kg, Kuveyt’de 98 kg, Suriye’de 130 kg, ABD’de 34 kg olduğu belirtilmektedir (2). Ülkemizde ise bu miktarın ortalama 60 kg olduğu rapor edilmektedir (3).

*E-posta: efsunk@baskent.edu.tr

Yıllar içerisinde toplumların sağlık göstergelerindeki, sosyo-ekonomik ve kültürel durumlarındaki değişimlere bağlı olarak ekmeğin tüketim miktarı ve çeşitliliği değişmektedir. Birçok ülkede sayılamayacak çeşitte ekmeğin üretildiği ve bazı ülkelerin kendine has ekmeğiyle anıldıkları bilinmektedir (1). Günümüzde yöresel olarak ekmeğin üretimi devam eden ve küçük işletmelerin ürettiği ekmeğin dışında, ileri teknoloji kullanarak ekmeğin üreten fabrikaların sayısının artması, ekmeğin çeşitliliğinin de artmasını sağlamaktadır (4). Bu çeşitlilik, ekmeğin temel yapı maddesi olan tahılın veya buğdayın türüne, un işlenirken uygulanan saflaştırma derecesine, eklenen diğer besinlere ve katkı maddelerine, hazırlama/pişirme işlemlerine bağlı olarak değişmektedir (1).

Ekmeğin çeşidi ne olursa olsun, günlük olarak tüketilen önemli düzeydeki miktarlarıyla diyet enerjisi ve besin öğeleri açısından önemli bir katkı sağladığı bilinmektedir. Ülkelerin %50'sinden fazlasında enerji alımının yarısından fazlasının ekmeğinden sağlandığı, ülkelerin %90'ından fazlasında ise bu değerin yaklaşık %30 olduğu belirtilmektedir. Ayrıca birçok Batı Avrupa ülkesinde ekmeğin, günlük diyetle alınan karbonhidratların yarısını, proteinlerin üçte birini, B vitaminlerinin %50'sinden ve E vitamininin %75'inden fazlasını sağlamaktadır (1). Toplumların alışkanlıklarına bağlı olarak tükettikleri ekmeğin türlerinin besin ögesi miktarlarının bilinmesi, bireylerin günlük diyetine, ekmeğinden sağlanan katkının doğru olarak değerlendirilmesi açısından önemlidir. Genelde bu konuda yapılan araştırmalar ekmeğin reolojik özellikleri ve kalitesinin değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır (5-9), ancak bireylerin diyetlerinin değerlendirilebilmesi için ülkemize özgü ekmeğin besin bileşimlerine yönelik araştırmaların sayısı yetersizdir (10, 11).

Bu araştırma, tüketim için satışı sunulmuş beyaz ekmeğin ve günümüzde daha sık tüketim eğilimi göstermeye başlayan tam buğday, köy, kepekli, yulaf, çavdar gibi ekmeğin türlerinin enerji ve makro besin ögesi (karbonhidrat, protein, yağ, nem, kül) miktarlarını belirlemek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma, 2004-2005 yıllarında Ankara il merkezinden elde edilen toplam 33 ekmeğin üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamına alınan örnekler; 3 büyük alışveriş merkezinin kendi üretimi olan, 2 ayrı firmanın bu alışveriş merkezlerinde satılmakta olan ve ayrı satış yapan 2 büyük ekmeğin üretimi olduğu ekmeğlerden seçilmiştir. Bu ekmeğlerin; 11'i kepekli ekmeğin (KE), 10'u tam buğday ve köy ekmeği (TE), 4'ü beyaz ekmeğin (BE), 3'ü yulaf ekmeği (YE) ve 5'i çavdar ekmeği (ÇE) dir.

Yöntem

Ekmeğin örnekleri, üretildiği ve satışı sunulduğu ilk gün sabah saat 10.0'a kadar ve sıcak olmayan ekmeğler arasından seçilmiştir. Ambalajlanmadan rafa çıkarılan ekmeğler, ambalajlı satışı sunulan ekmeğler ile benzer olması açısından alındığı anda "plastik torba" lara konularak, ambalajlı olan örneklerle birlikte laboratuvara getirilmiştir. Bütün örnekler, öğütücüde (Waring Commercial blender) homojenize edilerek poşetlenmiştir. Örnekler, aynı gün nem analizi için gerekli olan miktarlar ayrıldıktan sonra, diğer analizlere kadar -18°C'de derin dondurucuda (Sanyo Medical Freezer MDF-136) saklanmıştır.

Analizler için uygun miktarlardaki numunenin tartımından bir saat önce örnekler derin dondurucudan çıkartılarak oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bütün analizler ikili veya gerektiğinde üçlü olarak, 0.1 mg'a duyarlı hassas terazide (Sartorius BL 2105-OCE) tartılmış örneklerde gerçekleştirilmiştir.

Ekmeğlerde; kül (12), nem analiz cihazında (Sartorius MA 100) nem, petrolyum benzinde ekstraksiyon yöntemiyle (13) soxhlet cihazında (Gerhardt) yağ ve kjeldahl yöntemiyle (14) kjeltech cihazında (Gerhardt) azot tayini yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen azot (N) miktarı; beyaz, kepekli ve tam buğday ekmeğleri için 5.7, çavdar ve yulaf ekmeğleri için 5.83 katsayısı ile çarpılarak (15) protein miktarları belirlenmiştir.

Karbonhidrat ve enerji değerleri ise aşağıda verilen formüller yardımıyla hesaplanarak elde edilmiştir (16).

$$\% \text{ CHO} = 100 - (\% \text{ nem} + \% \text{ protein} + \% \text{ yağ} + \% \text{ kül})$$

$$\text{Enerji (kkal/100 g)} = 4 (\% \text{ CHO} + \% \text{ protein}) + 9 (\% \text{ yağ})$$

Beş grupta toplanan ekmekek çeşitleri için sonuçlar, g protein, yağ, nem, kül ve karbonhidrat/100 g ekmekek, kkal/100 g ekmekek enerji olarak değerlendirilmiş, ortanca±çeyrekler arası sapma (ÇAS) ve en küçük-en büyük değerleri ile çizelge ve şekillerle gösterilmiştir (17). Gruplar arası farklar SPSS (V 11.0) paket programında Kruskal-Wallis Testi ile değerlendirilmiştir.

Bütün analizler, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Besin Kimyası Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırma kapsamına alınan toplam 33 ekmekek, etiket bilgisi ve satış reyonunda beyan edilen tahıl çeşidi dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Buna göre beyaz ekmekek (BE), tam buğday ve köy ekmeği (TE), kepekli ekmekek (KE), yulaf ekmeği (YE) ve çavdar ekmeği (ÇE) olmak üzere 5 ana grupta toplanan ekmekeklerin protein, yağ, nem ve kül için analiz sonuçları ile hesaplanarak elde edilen CHO ve enerji miktarlarının; ortanca±çeyrekler arası sapma (ÇAS) ve en küçük-en büyük değerleri Çizelge 1'de verilmiş, Şekil 1a-f'de gösterilmiştir.

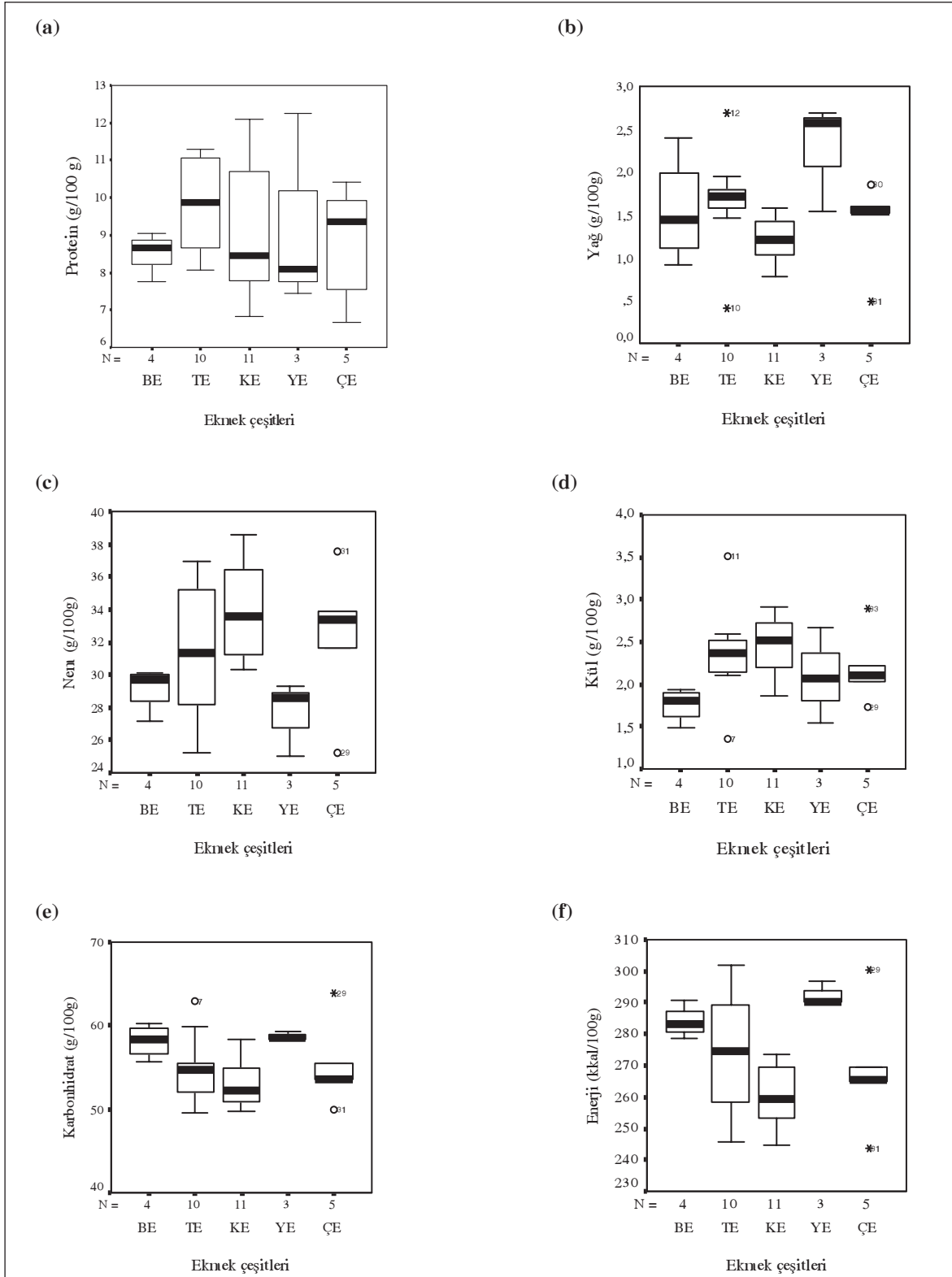
Ekmekek denildiğinde; buğday ununa su, tuz, maya ve diğer katkı maddelerinin katılması ile elde edilen homojen hamur kitlesinin, gerekiyorsa fermentasyona bırakılması ve daha sonra pişirilmesi sonucu elde edilen mamul ürün anlaşılmaktadır (18, 19). Piyasada en yaygın olarak bulunan ekmekek, buğday unundan yapılmaktadır. Buğdayın, dolayısıyla ondan elde edilen unların kimyasal bileşimi genetik yapıya, toprak ve iklim faktörlerine bağlı olarak değişmektedir (20). En iyi ekmekek kalitesi %70-75 randımanlı, protein miktarı en az %11, yağ gluten miktarı %27'nin üzerinde olan unlardan elde edilmektedir. Bu kalitedeki unlar, kabuk tabakasının endospermden ayrılmasıyla elde edilen beyaz unlardır (21). Bu ayırma işlemi, özellikle protein, lipit, vitamin ve minerallerin büyük oranda kaybına neden olmaktadır (22, 23).

Bu araştırmada ekmekeklerin vitamin ve mineral miktarları analiz edilmemiş olmakla birlikte araştırma kapsamında belirlenen ekmekek gruplarının protein miktarları arasındaki farkın önemli olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür. Ancak protein açısından en yüksek ortanca değerin TE'de olduğu belirlenmiştir (Şekil 1a). Bununla birlikte bütün grupların protein açısından en büyük değerleri incelendiğinde, BE grubundaki ekmekeklerin bu açıdan en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu durum, yapımda kullanılan düşük randımanlı buğday unlarının BE'in, protein miktarını etkilediğini göstermektedir. Aynı zamanda BE grubundaki ekmekeklerin ortanca kül miktarının diğer gruptakilerden daha düşük olması (Şekil 1d), özellikle TE ve KE grubundakilerle arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunması, bu ekmekeklerde kullanılan düşük randımanlı unlarda, mineral miktarlarının da belirgin düzeyde azaldığını göstermektedir.

Çizelge 1. Ekmekek gruplarının protein, yağ, nem, kül, karbonhidrat (g/100 g) ve enerji (kkal/100 g) değerleri

	Beyaz Ekmekek-BE (n:4)	Tam B. Ekmeği-TE (n:10)	Kepekli Ekmekek-KE (n:11)	Yulaf Ekmeği-YE (n:3)	Çavdar Ekmeği- ÇE (n:5)
	ortanca±ÇAS (en küçük-en büyük)	ortanca±ÇAS (en küçük-en büyük)	ortanca±ÇAS (en küçük-en büyük)	ortanca±ÇAS (en küçük-en büyük)	ortanca±ÇAS (en küçük-en büyük)
Protein	8.7±0.9 (7.8-9.1)	9.9±2.6 (8.1-11.3)	8.5±3.2 (6.8-12.1)	8.1±0.0 (7.4-12.3)	9.4±3.0 (6.7-10.4)
Yağ	1.5±1.2 (0.6-2.4)	1.7±0.3 ^c (0.4-2.7)	1.2±0.5 ^{cd} (0.8-1.6)	2.6±0.0 ^d (1.6-2.7)	1.5±0.7 (0.5-1.9)
Nem	29.7±2.3 ^e (27.2-30.2)	31.4±7.5 (25.2-37.0)	33.6±6.5 ^{ef} (30.3-38.5)	28.6±0.0 ^f (25.0-29.3)	33.4±7.4 (25.2-37.6)
Kül	1.8±0.4 ^{hg} (1.5-1.9)	2.4±0.4 ^g (1.4-3.5)	2.5±0.6 ^h (1.9-2.9)	2.1±0.0 (1.2-2.7)	2.1±0.7 (1.7-2.8)
Karbonhidrat	58.3±3.8 ^b (55.6-60.3)	54.7±4.9 (49.6-62.9)	52.2±4.8 ^{ab} (49.7-53.3)	58.5±0.0 ^a (58.4-59.4)	53.6±8.0 (49.9-63.9)
Enerji	283.3±9.6 ⁱ (278.4-290.8)	274.7±32.4 (245.8-302.1)	259.6±22.2 ^{ji} (244.6-273.7)	290.3±0.0 ⁱ (290.6-296.9)	265.4±30.5 (243.6-300.2)

^{a-i} aynı satırda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).



Şekil 1. Ekmek gruplarının protein, kül, nem, yağ, karbonhidrat (g/100g) ve enerji (kkal/100g) değerleri (BE-Beyaz Ekmek; TE-Tam Buğday Ekmeği; KE-Kepek Ekmeği; YE-Yulaf Ekmeği; ÇE-Çavdar Ekmeği)

Araştırma kapsamına alınan ekmek örneklerinden paketlenerek piyasaya sürülmüş ve etiket bilgileri olanlarda; TE grubundaki ekmeklerde temel yapıım maddesinin tam buğday unu olduğu, buna ek olarak buğday ezmesi, gluten, kepek ve soya unu kullanıldığı belirlenmiştir. Etiket üzerinde, miktarları belirtilmemiş olmakla birlikte bu grup ekmeklerde hem bu katkıların, hem de buğdayın saflaştırılmadan kullanılmış olması, ekmek bileşimine özellikle protein ve yağ miktarları açısından katkı sağlamaktadır (22, 23, 24). Bu durum, araştırma kapsamına alınan ekmeklerden TE grubundakilerin protein ve yağ miktarının BE'den yüksek ($p>0.05$) bulunmasıyla da gözlenmiştir (Şekil 1a, b).

Etiket bilgileri olan KE grubundaki ekmeklerde de TE grubundaki ekmeklere eklenen katkıların benzer olduğu görülmüştür. Ancak bu grupta, temel ham madde olarak belirtilen buğday ununun randımanı beyan edilmemiştir. Bununla birlikte kepekli ekmeklerin yapımında randımanı düşük unların kullanıldığı, değişik oranlarda da kepek eklendiği bilinmektedir (22, 25). Bu eklemelerin, özellikle mineral miktarları açısından katkı sağlaması (10), KE grubundaki ekmeklerle (2.5 ± 0.6 g/100 g) TE grubundaki ekmeklerin (2.4 ± 0.4 g/100 g) kül miktarlarının benzer bulunmasıyla sonuçlanmıştır (Çizelge 1). Ancak yapılan eklemelerin BE'ye göre, özellikle KE grubundaki ekmeklerin protein ve yağ miktarları üzerine beklenen etkisi gözlenememiştir. Bunun nedeni, özellikle KE grubundaki ekmeklerde nem oranının en yüksek düzeyde olması (Şekil 1c) ve analiz sonucunda elde edilen tüm verilerin ekmeğin kuru madde miktarlarından değil, yenebilen 100 g üzerinden hesaplanmış olmasından kaynaklanmaktadır. Zira bireylerin beslenme durumunun belirlenmesinde bu değerler kullanılmaktadır.

Bütün ekmek gruplarının nem içerikleri incelendiğinde (Çizelge 1), ortalama değerin en düşük YE (28.6 ± 0.0), en yüksek KE (33.6 ± 6.5) grubunda olduğu ve KE ile BE ve YE arasındaki farkların istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Bununla birlikte nem açısından bütün değerlerin, ekmek için TSE (18) ve Türk Gıda Kodeksi (18)'nde kabul edilen en yüksek nem değerlerinden (%38-42) düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni, TSE'de belirtildiği gibi nem analizlerinin fırından çıktıktan 6 saat sonra yapılmamış olmasıdır. Zira bu araştırmada, tüketim için satışa sunulmuş ekmeklerin makro besin öğelerinin saptanması amaçlanmıştır. Fırın çıkışı ile tüketime sunulmuş zamanı arasında geçen süre, ekmeklerdeki nem miktarının daha düşük saptanmasına neden olmuştur. Nem miktarlarındaki bu değişim ekmeğin diğer besin öğesi miktarlarını da göreceli olarak etkileyecektir. Bu nedenle ekmek bileşimini araştıran çalışmalarda genellikle kuru madde üzerinden hesaplamalar yapılarak sonuçlar bu doğrultuda tartışılmaktadır.

Araştırma kapsamına alınan ekmek gruplarının yağ miktarları incelendiğinde ortalama değerin YE grubundaki ekmeklerde (2.6 ± 0.0 g/100 g) en yüksek, KE grubundakilerde (1.2 ± 0.5 g/100 g) ise en düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). KE grubunun yağ miktarları ile TE ve YE grupları arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$). Ayrıca ekmek gruplarının yağ açısından en küçük değerleri incelendiğinde, YE grubundakilerde 1.6 g değerinin en yüksek değer olduğu, diğer gruptakilerde ise en küçük değerin 1 g'ın altında olduğu görülmektedir. Aynı şekilde yağ açısından en büyük değerler incelendiğinde de TE ve YE'deki 2.7 g değerinin en yüksek değer olduğu görülmüştür. BE ve ÇE grubundaki ekmeklerin yağ miktarları benzerdir (Şekil 1b). Araştırma kapsamına alınan ekmeklerin yapımında kullanılan malzemelerin oranları ve bileşimleri tam olarak bilinmemektedir. Genel olarak araştırma kapsamına alınan ekmeklerin yağ içerikleri, Besin Bileşimi Cetveli (26)'nde verilen ekmeklerin yağ miktarlarından daha düşüktür. Bununla birlikte bir sıralama yapıldığında; yulaf, tam buğday, kepekli, çavdar ve beyaz olmak üzere sıralandığı görülmektedir. Araştırma kapsamına alınan ekmekler için bu sıralama; yulaf, tam buğday, çavdar, beyaz ve kepekli şeklinde olmuştur. Yulaf ve tam buğday ekmeklerinin yağ miktarları, diğerlerine göre yüksek olmakla birlikte genelde tahılların doğal yapısında bulunan yağın düşük miktarda olması, diyetle bu açıdan olan katkılarını da azaltmaktadır (1, 27).

Ekmek gruplarının, enerji miktarları açısından sıralaması yapıldığında (Şekil 1f), en yüksek değerin YE grubunda olduğu, bunu sırasıyla BE, TE, ÇE ve KE gruplarının izlediği belirlenmiştir. KE grubundaki ekmeklerin enerji miktarı YE ve BE grubundakilerden önemli ($p<0.05$) düzeyde düşük bulunmuştur.

Bir besinin sağladığı enerji miktarını belirleyen diğer bir bileşen karbonhidratlardır. Ekmekler, bu açıdan incelendiğinde (Şekil 1e), YE ve BE gruplarındaki karbonhidrat miktarlarının benzer ve en yüksek düzeyde olduğu, en düşük düzeyde olan KE grubunun miktarıyla istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 1). Randımanı düşük unlardan yapılan ekmeklerin nişasta miktarı yüksek, posa miktarları ise düşüktür (10, 24). Bu tür ekmeklerin nişasta miktarlarının yüksek olması, günlük diyeteye olan enerji katkısını da artıracaktır.

Araştırma kapsamına alınan ekmeklerde diyet posası analizleri yapılamamıştır. Ancak tam tahıl ve tahıl karışımı ürünler, daha çok içerdikleri suda çözünen/çözünmeyen posa türleri ve bunların miktarları ile diyeteye katkı sağlamaktadırlar (28). Çavdarın en önemli diyet posası nişasta olmayan polisakkaritler, lignin, selüloz ve arabinoksilandır (29). Bunlardan farklı olarak yulaf, suda çözünen posadan özellikle beta-glukandan zengindir (25, 29). İncelenen ekmek gruplarının Besin Bileşim Cetveli (26)'nde belirtilen posa içerikleri açısından sıralaması yapıldığında, tam buğday ekmeğinin ilk sırada yer aldığı ve bunu sırasıyla çavdar, kepek ve yulaf ekmeklerinin izlediği görülmektedir.

Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, tam tahılların ve saflaştırılmamış tahıl ürünlerinin içerdikleri yüksek posa miktarlarının ve yararlı posa türlerinin; kan basıncı/kan lipidleri/kan şekerini düşürücü etkileri ile diyabet, kalp damar hastalıkları ve özellikle kolon kanseri gibi bazı kronik hastalıkları önleyici etkileri rapor edilmektedir (30-35).

Posanın, besinin enerji değerine esas etkisinin protein ve yağ sindirimini azaltıcı etkisi nedeniyle olduğu bildirilmektedir (36). Bu durumda posa içeriği yüksek besinlerin enerji değerini kesin olarak belirlemek zordur. Bu nedenle enerji hesaplamaları yapılırken tam buğday unu için protein, yağ ve karbonhidrat çevirme faktörleri olarak sırasıyla 3.59, 8.37 ve 3.78 değerlerinin kullanılması önerilmektedir (37). Araştırma kapsamına alınan ve BE grubu dışında kalan diğer grupların, kepek, yulaf ve çavdar eklemesi nedeniyle bileşimleri yönünden tam buğday ununa yakın olabileceği düşünüülerek, enerji miktarları yeniden değerlendirildiğinde, 16-22 kkal/100 g (%6-8) kadar bir azalma olabileceği görülmektedir. Çeşitli atıştırmalık tahıl ürünleri üzerinde yapılan bir araştırmada da özellikle kepek ve yulaf eklenmiş tuzlu ürünlerin enerji değerlerinde benzer oranlarda bir azalmanın düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır (38). Bu durumda, aynı miktardaki tam tahıl veya tahıl karışımı ekmeklerin, beyaz ekmekten daha az enerji sağlamasının, günlük diyetin enerji kontrolüne olumlu bir katkı sağlayacağı açıktır. Ayrıca tam buğday, kepekli, yulaf ve çavdar ekmeklerinin özellikle diyet posası içerikleri nedeniyle sağlık üzerine olan olumlu etkilerinin saptanmış olması, beyaz ekmeğe göre daha iyi seçenek olduklarının bir göstergesidir.

KAYNAKLAR

1. Pomeranz Y. 1987. *Modern Cereal Science and Technology*. VCH Publishers, 262, 277 s.
2. Talay M. 1996. *Ekmek bilimi ve teknolojisi*, Ekin Yayıncılık ve Pazarlama, İstanbul, 120 s.
3. Anonymous. 1994. (Internet) Yazılı görüşme. Devlet İstatistik Enstitüsü. Hane halkı tüketim harcamaları anketi sonuçları, Ankara. (<http://www.die.gov.tr>).
4. Önsüz F, Dokur Ş, Topuzoğlu A. 2005. Ekmek fırınlarının yönetmeliklere uygunluğunun değerlendirilmesi, TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 4(6):303-312.
5. Ediz SH, Zanden RJV. 1977. Bazı fiziksel değişkenlerin ve kimyasal maddelerin hamurun ve ekmeğin bazı özelliklerine etkileri, Gıda, Temmuz-Eylül (4-5); 137-149.
6. Sivri D, Köksel H. 1992. Buğday ruşeymi katkılı unların ekmeklik kalitesini düzeltme imkanları, Gıda, 17(4): 219-226.
7. Erkut A. 1988. Buğday, çavdar ve mısır unlarına süt ve süt tozu katılarak yapılan ekmekler üzerine bir araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zira Fakültesi Dergisi, 3(2): 83-97.
8. Çelik S, Sivri D, Köksel H. 2001. Bazı katkı maddelerinin ekmek özellikleri üzerine etkisi. Gıda, 26 (1); 3-8.
9. Decock P, Cappelle S. 2005. Bread Technology and Sourdough Technology. Trends in Food Science & Technology 1-8 s.
10. Özkaya H. 1986. Buğday, un ve ekmeğin besin değeri ve ekmeğin zenginleştirilmesi. Gıda, 11(3): 165-173.

11. Demiröz B, Saldamlı İ, Gürsel B, Uçak A, Çetinyokuş F, Yüzbaşı N. 2003. Determination of some metals which are important for food quality control in bread. *J Cereal Science*, 37:171-177.
12. Türk Standartları Enstitüsü. 1974. Türk Standartları Tahıllar, kurubaklagiller ve bunların ürünleri-Kül Tayini, TS 1511, Mart.
13. Türk Standartları Enstitüsü. 1971. Yağlı tohum küspelerinde dietil eter ile ekstakte edilen yağın tayini, TS 765, Mayıs.
14. Pomeranz Y, Meloan CE. 1987. *Food Analysis Theory and practice*, An Avi Book, Published by Van Nostrand Reinhold Company, New York.
15. Jones BD. 1941. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of proteins. United States Department of Agriculture, Circular No.183, Washington, D.C.
16. Schakel SF, Buzzard IM, Gebhard SE. 1997. Procedures for estimating nutrient values for food composition databases. *J Food Composition and Analysis*, 10:102-114.
17. Alpar R. 2001. *Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik*. Nobel Yayın ve Dağıtım, Ankara.
18. Türk Standartları Enstitüsü. 1987. Türk Standartları Ekmek, TS 5000, Nisan.
19. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı/Sağlık Bakanlığı. Türk Gıda Kodeksi-Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği. Tebliğ No:2002/13.
20. Ertugay Z. 1982. Buğday un ve ekmeğ arasındaki kalite ilişkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Dergisi, 13 (1-2): 165-176.
21. Ertugay Z, Kurt A, Elgün A, Gökalp YH. 1993. *Gıda Bilimi ve Teknolojisi*, Atatürk Üniversitesi Yayın No:671, Ziraat Fakültesi Yayın No:301, Ders Kitapları Serisi No:53, Erzurum, 78 s.
22. Wade P. 1988. *Biscuits, cookies and crackers, The principles of the Craft*, Volume 1, Elsevier Applied Science, London.
23. Booth RG. 1990. *Snack Food*, An Avi Book, Published by Van Nostrand Reinhold, New York.
24. Ünver B. 1987. *DeneySEL Yiyecek Hazırlama. Bilimsel İlkeler Yiyeceklerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*, Ankara, 130 s.
25. Murdock DH. 2001. *Encyclopedia of Foods. A guide to healthy nutrition*. 284 s.
26. Anonymous. USDA United States Department of Agriculture, National Agricultural Library, The Food and Nutrition Information Center. http://fnic.nal.usda.gov/nal_display/index.php?tax_level=1&info_center=4. Ulaşım tarihi; 15.02.2007.
27. Baysal A. 2007. *Beslenme*, Hatiboğlu Yayınevi, 11. Baskı, Ankara, 283 s.
28. Leinonen KS, Poutanen KS, Mykkanen HM. 2000. Rye bread decreases serum total and LDL cholesterol in men with moderately elevated serum cholesterol. *J Nutr*, Feb; 130(2): 164-70.
29. Glitsø LV, Bach Knudsen KE. 1999. Milling of whole grain rye to obtain fractions with different dietary fibre characteristics. *Journal of Cereal Science*, 29: 89-97.
30. Anderson JW, Hanna TJ, Peng X, Kryscio RJ. 2000. Whole grain foods and heart disease risk. *J Am Coll Nutr*, 19: 291S-9S.
31. Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett WC. 1997. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*, 277: 472-7.
32. Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR Jr, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR. 2000. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr*, 71: 921-30.
33. Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, et al. 2000. A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. *Am J Public Health*, 90:1409-15.
34. Gråsten SM, Juntunen KS, Poutanen KS, Gylling HK, Miettinen TA and Mykkänen HM. 2000. Rye Bread Improves Bowel Function and Decreases the Concentrations of Some Compounds That Are Putative Colon Cancer Risk Markers in Middle-Aged Women and Men. *Journal of Nutrition*, 130: 2215-2221.
35. Alonso A, Beunza JJ, Bes-Rastrollo M, Pajares RM and Martínez-González MA. 2006. Vegetable Protein and Fiber from Cereal Are Inversely Associated with the Risk of Hypertension in a Spanish Cohort. *Archives of Medical Research*, 37(6): 778-786.
36. Report of the Panel on Dietary Values of the COMA of Food Policy, Dietary Reference Values for Food Energy and Nutrients for the United Kingdom.
37. Gibson RS. 1990. *Principles of Nutrition Assessment*. Oxford University Press, 68 s.
38. Başoğlu S, Mercanlğıl N, Karakaynak N, Yalçın G, Seçkiner S. 1994. Yıldırım B. Özel amaçlı, bisküvi, galeta, grisini, etimek gibi tahıl ürünlerinin besin değerleri: Protein, yağ, nem, kül, karbonhidrat ve enerji miktarları. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 22(2): 229-242.