ORİJİNAL ARAŞTIRMA ORIGINAL RESEARCH

DOI: 10.5336/healthsci.2021-82663

Gluten İçerme Durumuna Göre Bazı Bisküvi ve Krakerlerin Toplam Yağ Miktarlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Total Fat Amounts of Some Biscuits and Crackers According to Gluten Containing Status

Esra TUNÇER[a], Alev KESER[b], İsmail Mücahit ALPTEKİN[a]

[a]Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, TÜRKİYE
[b]Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik ABD, Ankara, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Bu çalışmada, glutensiz ve gluten içeren bisküvi ve krakerlerin besin etiketlerini karşılaştırmak ve toplam yağ miktarlarını analiz etmek amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Ankara'nın 2 büyük market zincirinden satın alınan 26 bisküvi çeşidi (13 glutensiz, 13 gluten içeren) ve 16 kraker çeşidi (8 glutensiz, 8 gluten içeren) olmak üzere toplam 42 örnek ile çalışma tamamlanmıştır. Protokolüne uygun olarak hazırlanan örneklerin toplam yağ miktarları, Randall yöntemine göre sıcak ekstraksiyon gerçekleştiren Behr Labor-Technik E6 cihazı kullanılarak saptanmıştır. **Bulgular:** Analiz sonucunda gluten içeren bisküvilerin ortalama yağ miktarı 15,3±5,8 g/100 g, glutensiz bisküvilerin ise 19,8±8,9 g/100 g olarak bulunmuştur (p>0,05). Glutenli krakerlerin ortalama yağ miktarı 16,3±7,5 g/100 g iken, glutensiz krakerlerin 13,4±8,4 g/100 g bulunmuştur (p>0,05). Ürünlerin etiket bilgisi incelendiğinde, glutensiz bisküvilerin fiyatının ve enerji değerinin, glutenli bisküvilere kıyasla daha yüksek; protein değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Glutensiz krakerlerin fiyatının, glutenli krakerlere kıyasla daha yüksek; protein ve şeker değerinin ise daha düşük olduğu saptanmıştır (p<0,05). Ayrıca ürünlerin etiket bilgisindeki yağ miktarı ile tayin edilen toplam yağ miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). **Sonuç:** Marketlerde satılan glutenli ve glutensiz bisküvi ve krakerlerin toplam yağ miktarı benzerdir. Ancak glutensiz ürünler, glutenli ürünlere kıyasla daha fazla enerji, daha düşük protein içermektedir. Bununla birlikte glutensiz ürünlerin fiyatı belirgin şekilde yüksektir.

Anahtar Kelimeler: Glutensiz diyet; glutensiz bisküvi; glutensiz kraker; toplam yağ miktarı

ABSTRACT Objective: This study is aimed to compare nutrient labels of gluten-free and gluten-containing biscuits and crackers and to analyze the total fat content of these products. **Material and Methods:** The study was completed with 42 samples, including 26 biscuits (13 gluten-free, 13 gluten-containing) and 16 crackers (8 gluten-free, 8 gluten-containing) types purchased from 2 major market chains in Ankara. The total fat amount of samples prepared by the protocol was determined using the Behr Labor-TechnikE6 device, which performs hot extraction according to the Randall method. **Results:** As a result of the analysis, the mean fat amount was determined 15.3±5.8 g/100 g in gluten-containing biscuits and 19.8±8.9 g/100 g in gluten-free biscuits (p>0.05). The mean value of the fat amount was found 16.3±7.5 g/100 g in gluten-containing crackers and 13.4±8.4 g/100 g in gluten-free crackers (p>0.05). When the nutrient label information of the products was examined, the price and energy value were higher in gluten-free biscuits than in gluten-containing biscuits. In contrast, the protein value was lower (p<0.05). The price was higher in gluten-free crackers than gluten-containing crackers, but the protein and added sugar values were lower (p<0.05). Besides, there was no statistically significant difference between the amount of fat on the products' label and the total amount of fat determined (p>0.05). **Conclusion:** The total fat amount of gluten-containing and gluten-free biscuits and crackers sold in supermarkets is similar. However, gluten-free products contain more energy and lower protein compared to gluten-containing products. Additionally, the price of gluten-free products is significantly higher.

Keywords: Gluten-free diet; gluten-free biscuits; gluten-free crackers; total fat content

Gluten, birçok ülkede yaygın olarak tüketilen buğday, arpa ve çavdarda bulunan protein komplekstir.[1] Ekmek, kek, makarna, bazı soslar, salata sosları hatta diş macunları ve kozmetik ürünler gibi çeşitli ürünlerin içeriğinde gluten yer almaktadır.[2]

Son dönemde glutensiz diyetin, glutenle ilişkili hastalığı olan bireylerin dışında da uygulandığı ve popülerlik kazandığı görülmektedir. Amerika Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması 2009-2014 verilerine göre çölyak hastalığı tanısı olmadığı hâlde glu-

Correspondence: Esra TUNÇER
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik ABD, Ankara, TÜRKİYE/TURKIYE
E-mail: dytesra17@gmail.com

Peer review under responsibility of Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: : 27 Feb 2021 ***Received in revised form:*** 08 May 2021 ***Accepted:*** 28 May 2021 ***Available online:*** 11 Jun 2021

2536-4391 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

tenden kaçınan birey sıklığının 3 kattan daha fazla arttığı belirtilmiştir.[3] Algılanan gluten duyarlılığı olan bireyler (gluten duyarlılığı veya çölyak hastalığı olduğunu iddia eden bireyler) ve çölyak hastalığı olmadığı hâlde bir yaşam tarzı olarak glutensiz ürünlerle ilgilendiğini açıklayan tüketiciler gibi glutensiz ürünleri tüketen farklı tüketici tipleri tanımlanmaktadır.[2] Çölyak hastalığı olmayan bireylerde, glutensiz diyet uygulamasının özellikle uzun dönem etkileri henüz araştırılmamıştır. Bununla birlikte glutensiz diyete ilişkin bazı endişeler mevcuttur. Örneğin glutensiz diyette demir, kalsiyum ve posa olmak üzere bazı besin ögelerinin yetersiz miktarda alınması mümkün olabilmektedir.[3-5] Birçok glutensiz besin, gluten içeren eş değerlerine kıyasla daha fazla miktarda yağ, doymuş yağ, tuz ve daha az miktarda protein, vitamin ve mineral içermektedir.[6] Ayrıca piyasada yer alan ürünler incelendiğinde glutensiz ürünlerin, gluten içeren muadillerine kıyasla daha pahalı oldukları görülmektedir.[7]

Ticari veya doğal glutensiz besinlerin, besin ögesi açısından dengesiz olması ve hiperkalorik içeriği hakkında endişeler mevcuttur.[6] İngiltere'de yapılan bir araştırmada, glutensiz ve gluten içeren besinler, etiket bilgileri kullanılarak yağ, doymuş yağ, şeker ve tuz içeriklerine göre sınıflandırılmıştır. Sonuçta, daha fazla sayıda glutensiz besinin yüksek ve orta yağlı, doymuş yağlı, şekerli ve tuzlu içerik sınıflamasında yer aldığı belirtilmiştir.[8] Kanada'da 2 büyük süpermarket zincirinde çocuk tüketici hedefli satılan glutensiz ürünler ve glutensiz iddiası olmayan ürünler incelendiğinde, genel olarak çocuk tüketici hedefli glutensiz ürünlerin daha düşük sodyum, protein, toplam yağ ve doymuş yağ düzeylerine sahip olduğu, enerji içeriklerinin ise benzer olduğu saptanmıştır.[9] İtalya'da yapılan bir çalışmada, tüm besin gruplarında gluten içeren besinlere kıyasla glutensiz ürünlerin protein içeriğinin daha düşük olduğu, toplam yağ içerikleri arasında ise fark olmadığı saptanmıştır. Ayrıca glutensiz bisküvi ve makarna grubunda doymuş yağ miktarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada, toplam enerji içeriğinin glutensiz ekmek grubunda daha düşük, glutensiz makarna grubunda daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Tuz içeriğinin glutensiz makarna ve galetalarda daha yüksek, glutensiz bisküvilerde ise daha düşük olduğu saptanmıştır.[10] Bu sonuçlar, glutensiz ürünler ile gluten içeren ürünlerin besin ögesi içeriklerinin, besin gruplarına ve ülkelere göre değişebildiğini göstermektedir.

Bu çalışmada, marketlerde satılan glutensiz bisküvi ve krakerler ile gluten içeren bisküvi ve krakerlerin toplam yağ miktarlarının in vitro koşullarda saptanması ve yağ miktarları açısından 2 grubun karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca gluten içeren ve içermeyen bisküvi ve krakerlerin etiket bilgileri incelenmiş, elde edilen veriler ile yağ miktarı analizi sonuçları karşılaştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMANIN YERİ, ZAMANI VE ÖRNEKLERİN TOPLANMASI

Temmuz 2018 tarihinde 2 büyük market zincirinin Ankara ilinde bulunan şubelerinden glutensiz ve gluten içeren bisküvi ve krakerler satın alınmıştır. Bisküvilerde içleri dolgulu olanlar, üstleri kaplananlar, parça çikolata ya da fındık gibi farklı parçacıklar içerenler çalışmaya dâhil edilmemiş, sade bisküviler çalışma kapsamına alınmıştır. Gluten içeren ürünleri seçerken, glutensiz ürünler ile varsa aynı markalardan olmasına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda 4 farklı markadan 13 glutensiz ve 6 farklı markadan 13 gluten içeren olmak üzere toplam 26 bisküvi çeşidi; 4 farklı markadan 8 glutensiz ve 3 farklı markadan 8 gluten içeren olmak üzere toplam 16 kraker çeşidi dâhil edilerek, 42 örnek ile çalışma tamamlanmıştır (Tablo 1).

ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

Bisküvi ve krakerler, porselen kaserol yardımıyla iyice öğütülmüş, daha sonra karıştırılarak homojen hâle getirilmiştir. Hazırlanan örnekler, etüvde 100°C'de 15 dk bekletilerek kurutulmuştur. Kurutul-

TABLO 1: Satın alınan bisküvi ve krakerlerin marka ve çeşit sayısı.

	Gluten içerme durumu			
	Glutenli		Glutensiz	
	Marka (n)	Çeşit (n)	Marka (n)	Çeşit (n)
Bisküvi	6	13	4	13
Kraker	3	8	4	8

muş bisküvi ve krakerlerden ±0,001 g duyarlıkta hassas teraziyle 5±0,01 g örnek tartılmıştır.

ÖRNEKLERDE TOPLAM YAĞ TAYİNİ

Hazırlanan örnekler, 30*80 mm'lik selüloz ekstraksiyon kartuşlarına konularak, taşmayı önlemek amacıyla kartuşun ağzı cam pamuğu ile kapatılmıştır. Randall yöntemine göre sıcak ekstraksiyon gerçekleştiren cihaz (Behr Labor-Technik E6, Germany) kullanılarak, toplam yağ ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Her 5 g örnek için çözücü olarak 75 mL dietil eter kullanılmıştır. Beherler, kuru ve boş olarak tartılmış, boş ağırlıkları not edilmiştir. Daha sonra içlerine mezür ile ölçümü gerçekleştirilen dietil eter çözücü olarak konulmuştur. Behr Labor-Technik E6 cihazı 50 °C ayarlanarak çalıştırılmıştır. Ekstraksiyon (daldırma) işlemi 2 saat, yıkama işlemi 30 dk ve kuruma işlemi yaklaşık 60-90 dk'da gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemi süresi için farklı denemeler yapılmış (30, 60, 90, 120 dk) ve sonuçta Soxhlet yönteminin 3 saat (yaklaşık 15 sifon) toplam yağ tayini sonucuna benzer sonuç veren 120 dk seçilmiştir.

Ekstraksiyon basamakları tamamlandıktan sonra beherler etüvde 50 °C'de 60 dk bekletilerek, dietil eterinin tümü ortamdan uzaklaştırılmıştır. Son aşamada beherler desikatöre alınarak soğutulmuş ve soğuduktan sonra tartım işlemi gerçekleştirilmiştir. Tüm bisküvi ve krakerler 2 defa çalışılmış ve analiz edilen toplam yağ miktarının ortalaması alınmıştır. Aşağıdaki formül kullanılarak ekstrakte edilen toplam yağ miktarı hesaplanmıştır:[11]

$$\% \text{ Yağ miktarı} = (m_2 - m_1) \times 100 / m_0$$

m_0: Ekstraksiyon için alınan örnek miktarı, g; m_1: Ekstraksiyon beherinin boş kütlesi, g; m_2: Ekstraksiyon beherinin ekstre edilen yağ ile birlikte kütlesi, g.

VERİLERİN DEĞERLENDİRMESİ

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken istatistiksel analizler, IBM SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences-Sosyal Bilimler için İstatistik Programı, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Nicel değişkenler; ortalama ($\bar{X}$)±standart sapma olarak ve veriler normal dağılım koşullarını sağlamadığında ise ortanca ve çeyrekler açıklığı olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı "Shapiro-Wilk testi" ile incelenmiştir. İkili grupların ortalamalarının karşılaştırılmasında, normal dağılım varsayımları sağlanıyorsa "bağımsız gruplarda t-testi" ve normal dağılım varsayımları sağlanmıyorsa "Mann-Whitney U testi" kullanılmıştır. Bisküvi ve krakerlerin tayin edilen toplam yağ miktarı ile etiket bilgisinde bulunan toplam yağ miktarı kıyaslanırken "bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t-testi (paired sample t-test)" kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Etiket bilgilerine göre glutensiz bisküvilerin fiyat ve enerji değerleri, glutenli bisküvilere kıyasla daha yüksek iken; protein değerinin daha düşük olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Glutensiz bisküvilerin ortalama yağ, doymuş yağ, trans yağ içeriği, glutenli bisküvilere kıyasla daha yüksek; posa içeriklerinin ise daha düşük olmakla birlikte aralarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2).

Etiket bilgilerine göre glutensiz krakerlerin fiyatı, glutenli krakerlere kıyasla daha yüksek; protein ve şeker miktarı ise daha düşüktür ($p<0,05$). Enerji, yağ, doymuş yağ, karbonhidrat, posa, tuz değerlerinde glutenli ve glutensiz krakerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 3).

Randall yöntemine göre gerçekleştirilen yağ analiz sonuçları değerlendirildiğinde, glutenli bisküvilerin toplam yağ miktarı ortalamasının 15,3±5,8 g/100 g; glutensiz bisküvilerin ise 19,8±8,9 g/100 g olduğu belirlenmiştir. Tayin edilen toplam yağ miktarı ortalaması, glutenli krakerlerin 16,3±7,5 g/100 g; glutensiz krakerlerin 13,4±8,4 g/100 g bulunmuştur (Tablo 4). Buna ek olarak gluten içerme durumuna göre bisküvi ve krakerlerin tayin edilen toplam yağ miktarı değerleri kıyaslandığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4). Ayrıca ürünlerin etiket bilgisindeki toplam yağ miktarı ile tayin edilen toplam yağ miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaması, etiket bilgisi ile toplam yağ miktarı analizi sonuçlarının tutarlı olduğunu göstermektedir ($p>0,05$) (Tablo 5).

TABLO 2: Bisküvilerin etiket bilgilerine göre fiyat, enerji ve besin ögelerinin ortalama ve standart sapma değerleri.

	Gluten içerme durumu			
	Glutenli (n=13)[a]	Glutensiz (n=12)[a]		
Fiyat ve etiket bilgileri (g/100 g)	X̄±SS Alt-Üst	X̄±SS Alt-Üst	t değeri	p değeri
Fiyat[1] (₺/100 g)	2,3±2,2	9,9±7,4		
	0,8-7,3	2,6-28,6	-3,770[£]	**0,000**
Ortanca (IQR)	1,3 (1,5)	7,9 (10,9)		
Enerji (kkal/100 g)	439,7±22,9	472,2±33,0		
	391-481	407-530	-2,877	**0,009**
Yağ	15,8±4,3	19,9±6,6		
	9,0-23,2	12,0-32,6	-1,900	0,070
Doymuş yağ	7,2±2,4	9,3±4,6		
	2,3-10,9	1,4-16,2	-1,454	0,159
Trans yağ[2]	0,03±0,03	0,05±0,05		
	0,00-0,10	0.01-0.14	-0,463[£]	0,643
Ortanca (IQR)	0,03 (0,04)	0,03 (0,08)		
Protein	6,8±1,64	3,3±2,1		
	4,7-10,3	0,3-7,4	4,573	**0,000**
Karbonhidrat	69,3±7,3	69,2±8,5		
	54,2-77,2	54,0-80,0	0,028	0,978
Eklenmiş şeker	21,3±10,0	17,5±6,4		
	4,2-39,2	4,9-27,0	1,096	0,284
Posa[3]	3,1±1,2	2,4±2,1		
	1,8-5,1	0,2-6,9	-1,625[£]	0,104
Ortanca (IQR)	2,6 (2,2)	1,2 (3,1)		
Tuz	0,8±0,5	0,7±0,5		
	0,04-2,2	0,00-2,1	0,089	0,930

[a]Bazı ürünlerde belirtilen etiket bilgilerinin bulunmaması sebebiyle sayılar farklılık göstermektedir; [1]Fiyat bilgisi glutensiz n=13 üründe; [2]Trans yağ bilgisi glutenli n=11; glutensiz n=5 üründe; [3]Posa bilgisi glutensiz n=11 üründe değerlendirilmiştir; [£]Mann-Whitney testi yapılmıştır ve z değeri verilmiştir; IQR: Çeyrekler açıklığı.

TARTIŞMA

Glutensiz diyet, çölyak hastalığının tedavisinin temel bileşenidir.[12] Bununla birlikte glutensiz diyet, genel popülasyon tarafından da yoğun ilgi görmektedir. Avantajları, dezavantajları, riskleri olan glutensiz diyetin, çölyak hastalığı dışında etkinliğini kanıtlamak için daha çok araştırma yapılması gerekmektedir.[13] Amerika'da tüketicilerin glutensiz ürün satın alma nedenlerinin sorgulandığı bir araştırmada, alınan en popüler yanıtlar; %35 oranıyla "herhangi bir neden olmadığı", %26 oranıyla "sağlıklı bir seçenek olduğu" olmuştur.[14] İlgi artışı olmakla birlikte glutensiz ürünlerin, gluten içeren muadillerine kıyasla besin değeri açısından avantajları ve dezavantajları net değildir.[15] Bu bağlamda bu çalışmada, Ankara ilinde marketlerde satılan glutensiz bisküvi ve krakerler ile gluten içeren bisküvi ve krakerlerin etiket bilgilerini incelemek ve toplam yağ miktarlarını analiz etmek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, etiket bilgisine göre glutensiz bisküvilerin enerji değerlerinin, glutenli bisküvilere kıyasla daha yüksek, protein değerinin ise daha düşük olduğu bulunurken ($p<0,05$); toplam yağ, doymuş yağ, trans yağ, karbonhidrat, şeker, posa, tuz miktarlarında gluten içerme durumuna göre bisküviler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2). Etiket bilgisine göre glutensiz krakerlerin, glutenli krakerlere kıyasla protein ve şeker değerinin daha düşük olduğu saptanırken ($p<0,05$); enerji, toplam yağ, doymuş yağ, karbonhidrat, posa, tuz miktarlarında gluten içerme durumuna göre krakerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 3).

TABLO 3: Krakerlerin etiket bilgilerine göre fiyat, enerji ve besin ögelerinin ortalama ve standart sapma değerleri.

	Gluten içerme durumu			
	Glutenli (n=8)[a]	Glutensiz (n=8)[a]	t değeri	p değeri
Fiyat ve etiket bilgileri (g/100 g)	X̄±SS Alt-Üst	X̄±SS Alt-Üst		
Fiyat (₺/100 g)	1,1±0,1	13,5±6,1	-5,676	**0,001**
	0,9-1,3	5,6-21,8		
Enerji (kkal/100 g)	456,8±34,9	445,1±42,1	0,604	0,556
	400-496	380-486		
Yağ	16,8±6,9	14,3±8,8	0,649	0,527
	6,8-24,6	1,7-24,9		
Doymuş yağ[2]	7,2±4,0	6,8±4,5	0,178	0,861
	0,1-11,1	0,3-11,5		
Trans yağ[1,4]	0,05±0,07	-	-	-
	0,0-0,2	-		
Protein[1]	7,3±1,5	2,2±1,8	-3,243[£]	**0,001**
	6,1-10,6	0,7-6,0		
Ortanca (IQR)	6,9 (1,0)	1,9 (2,3)		
Karbonhidrat[1]	69,6±6,5	75,8±8,2	-1,600	0,134
	61,8-78,8	63,5-86,0		
Eklenmiş şeker[2]	7,4±3,1	4,2±2,3	2,195	**0,047**
	3,3-12,3	1,0-7,0		
Posa[1,3]	2,8±0,5	2,4±1,3	0,793	0,446
	2,2-3,7	0,7-4,4		
Tuz[2]	2,6±0,8	2,0±0,6	1,361	0,197
	1,7-4,2	1,4-3,0		

[a]Bazı ürünlerde belirtilen etiket bilgilerinin bulunmaması sebebiyle sayılar farklılık göstermektedir; [1]Trans yağ, protein, karbonhidrat, posa bilgisi glutenli n=7 üründe; [2]Doymuş yağ, eklenmiş şeker, tuz bilgisi glutensiz n=7 üründe; [3]Posa bilgisi glutensiz n=5 üründe; [4]Trans yağ bilgisi glutensiz n=0 üründe değerlendirilmiştir; [£]Mann-Whitney testi yapılmıştır ve z değeri verilmiştir; IQR: Çeyrekler açıklığı.

TABLO 4: Bisküvi ve krakerlerin analiz sonuçlarına göre toplam yağ miktarlarının ortalama ve standart sapma değerleri.

	Tayin edilen toplam yağ miktarı (g/100 g)		
Ürün türü	X±SS (Alt-Üst)	t[a]	p değeri
Glutenli bisküvi (n=13)	15,3±5,8		
	6,3-28,1	-1,519	0,142
Glutensiz bisküvi (n=13)	19,8±8,9		
	5,2-37,4		
Glutenli kraker (n=8)	16,3±7,5		
	4,9-25,3	0,744	0,469
Glutensiz kraker (n=8)	13,4±8,4		
	0,1-24,4		

SS: Standart sapma; [a]Bağımsız gruplar t-testi.

Bu çalışmaya benzer olarak Avusturya'da yapılan bir çalışmada, gluten içeren ürünlere kıyasla glutensiz ürünlerin protein içeriğinin anlamlı olarak daha düşük olduğu saptanmış, glutensiz ve glutenli ürünlerin enerji, karbonhidrat, toplam yağ, doymuş yağ, posa ve şeker içerikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.[16] Avustralya'da süpermarketlerde yapılan bir araştırmada, paketli glutensiz ürünlerin ortalama protein düzeyinin beklenildiği gibi paketli gluten içeren ürünlere kıyasla daha düşük olduğu, glutensiz

TABLO 5: Bisküvi ve krakerlerin analiz sonuçlarına ve etiket bilgisine göre toplam yağ miktarlarının ortalama ve standart sapma değerleri.

Ürün türü	Etiket bilgisi toplam yağ miktarı (g/100 g) $\bar{X}$±SS Alt-Üst	Tayin edilen toplam yağ miktarı (g/100 g) $\bar{X}$±SS Alt-Üst	t değeri	p değeri
Glutenli bisküvi (n=13)	15,8±4,3	15,3±5,8	0,606	0,556
Glutensiz bisküvi (n=13)[1]	19,9±6,6	19,8±8,9	-1,687	0,120
Glutenli kraker (n=8)	16,8±6,9	16,3±7,5	0,580	0,580
Glutensiz kraker (n=8)	14,3±8,8	13,4±8,4	0,919	0,389

SS: Standart sapma; [1]Etiket yağ bilgisi glutensiz n=12 bisküvide değerlendirilmiştir.

ve glutenli ürünlerin besin ögesi profillerinin benzer olduğu saptanmıştır.[17] İspanya'da gluten içeren ve içermeyen farklı işlenmiş ürün gruplarının besin ögesi içeriklerini karşılaştıran bir çalışmada, pastane grubu ürünlerde enerji, protein, karbonhidrat miktarının, glutenli ürünlere kıyasla glutensiz ürünlerde anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulunmuştur.[18] Bu çalışmada, gluten içerenlere kıyasla glutensiz ürünlerin fiyatının yüksek olması, diğer ülkelerde yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir.[8,16,19]

Bisküvi ve krakerlerin etiket bilgisine ve analiz sonuçlarına göre toplam yağ miktarı kıyaslandığında, aralarında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmaması, yapılan analiz sonucu ile sunulan toplam yağ içeriği bilgisinin tutarlı olduğunu göstermektedir (p>0,05) (Tablo 5). İtalya'da 11 glutensiz bisküvi örneğiyle yapılan bir çalışmada, bisküvilerin toplam yağ miktarı ortalama %15 bulunmuştur. Bu yağın örüntüsü analiz edildiğinde, triaçilgliserol oligopolimerleri ve oksitlenmiş triaçilgliserollerin yanı sıra yağ asitlerinin trans izomerlerinin yüksek miktarda bulunduğu görülmüş ve beslenme açısından bu yağın kalite düzeyinin düşük olduğu belirtilmiştir.[20] Gelecek araştırmalarda, bisküvilerin yağ asit örüntüsünün de analiz edilmesi faydalı olacaktır.

SONUÇ

Glutensiz diyetin popülerliği dikkat çeken bir konu iken, glutensiz diyetin çölyak hastalığı olmayan bireyler dışında uygulanmasının etkileri konusunda net sonuçlara rastlanmamıştır. Ayrıca glutensiz ürünlerin besin ögesi içeriği endişe konusu olabilmektedir. Bununla birlikte glutensiz ürünlerin besin ögesi profili, ürün gruplarına ve ülkelere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Yapılan bu çalışmada, glutensiz bisküvi ve krakerler, gluten içerenler ile karşılaştırıldığında tayin edilen toplam yağ miktarları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışmaya göre glutenli ve glutensiz ürün gruplarından birini daha sağlıklı atfetmek mümkün değildir. Glutensiz ürünlerin, gluten içerenlere göre besin değeri açısından üstünlüğünü ya da yoksunluğunu kanıtlamak için vitamin ve mineral içeriklerini de kapsayan çalışmalara ihtiyaç vardır. Piyasada bulunan glutensiz ve gluten içeren ürünlerin makro ve mikro besin ögesi içeriklerinin, gelecek araştırmalarda detaylı olarak doğrudan kimyasal analizlerle incelenmesi önerilmektedir.

Glutensiz ürünlerin fiyatının, gluten içerenlere göre oldukça pahalı olması dikkat çeken bir noktadır. Bu kapsamda ömür boyu glutensiz diyet tedavisi uygulamaları gereken çölyak hastaları için ülkemizde bu ürünlerin fiyatının düzenlenmesi ve hastalara verilen desteğin artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi önerilmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: *Alev Keser;* ***Tasarım:*** *Esra Tunçer, Alev Keser, İsmail Mücahit Alptekin;* ***Denetleme/Danışmanlık:*** *Alev Keser;* ***Veri Toplama ve/veya İşleme:*** *Esra Tunçer, İsmail Mücahit Alptekin;* ***Analiz ve/veya Yorum:*** *Esra Tunçer, Alev Keser, İsmail Mücahit Alptekin;* ***Kaynak Taraması:*** *Esra Tunçer;* ***Makalenin Yazımı:*** *Esra Tunçer, Alev Keser, İsmail Mücahit Alptekin;* ***Eleştirel İnceleme:*** *Alev Keser;* ***Kaynaklar ve Fon Sağlama:*** *Esra Tunçer, Alev Keser, İsmail Mücahit Alptekin.*

KAYNAKLAR

1. Garnier-Lengliné H, Cerf-Bensussan N, Ruemmele FM. Celiac disease in children. Clin Res Hepatol Gastroenterol. 2015;39(5): 544-51. [Crossref] [Pubmed]
2. Worosz MR, Wilson NLW. A cautionary tale of purity, labeling and product literacy in the gluten-free market. Journal of Consumer Affairs. 2012;46(2):288-318. [Crossref]
3. Choung RS, Unalp-Arida A, Ruhl CE, Brantner TL, Everhart JE, Murray JA. Less hidden celiac disease but increased gluten avoidance without a diagnosis in the United States: findings from the national health and nutrition examination surveys from 2009 to 2014. Mayo Clin Proc. 2016:S0025-6196(16)30634-6. [Pubmed] [PMC]
4. Saturni L, Ferretti G, Bacchetti T. The gluten-free diet: safety and nutritional quality. Nutrients. 2010;2(1):16-34. [Crossref] [Pubmed] [PMC]
5. Thompson T, Dennis M, Higgins LA, Lee AR, Sharrett MK. Gluten-free diet survey: are Americans with coeliac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? J Hum Nutr Diet. 2005; 18(3):163-9. [Crossref] [Pubmed]
6. Pellegrini N, Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products. J Sci Food Agric. 2015; 95(12):2380-5. [Crossref] [Pubmed]
7. Oyarzún A, Nakash T, Ayala J, Lucero Y, Araya M. Following gluten free diet: less available, higher cost and poor nutritional profile of gluten-free school snacks. International Journal of Celiac Disease. 2015;3(3):102-7. [Crossref]
8. Fry L, Madden AM, Fallaize R. An investigation into the nutritional composition and cost of gluten-free versus regular food products in the UK. J Hum Nutr Diet. 2018;31(1):108-20. [Crossref] [Pubmed]
9. Elliott C. The nutritional quality of gluten-free products for children. Pediatrics. 2018;142(2): e20180525. [Crossref] [Pubmed]
10. Cornicelli M, Saba M, Machello N, Silano M, Neuhold S. Nutritional composition of gluten-free food versus regular food sold in the Italian market. Dig Liver Dis. 2018;50(12):1305-8. [Crossref] [Pubmed]
11. Thiex NJ, Anderson S, Gildemeister B, Collaborators. Crude fat, diethyl ether extraction, in feed, cereal grain, and forage (randall/soxtec/submersion method): collaborative study. Journal of AOAC International. 2003;86(5): 888-98. [Crossref] [Pubmed]
12. Lundin KE, Sollid LM. Advances in coeliac disease. Curr Opin Gastroenterol. 2014;30(2): 154-62. [Crossref] [Pubmed]
13. Reilly NR. The gluten-free diet: recognizing fact, fiction, and fad. J Pediatr. 2016;175:206-10. [Crossref] [Pubmed]
14. The Hartman Group [Internet]. © 2021 The Hartman Group [Erişim tarihi: 26.2.2021]. The Hartman Group's Health & Wellness 2015 and Organic & Natural 2014 reports. Erişim linki: [Link]
15. Staudacher HM, Gibson PR. How healthy is a gluten-free diet? Br J Nutr. 2015;114(10):1539-41. [Crossref] [Pubmed]
16. Missbach B, Schwingshackl L, Billmann A, Mystek A, Hickelsberger M, Bauer G, et al. Gluten-free food database: the nutritional quality and cost of packaged gluten-free foods. PeerJ. 2015;3:e1337. [Crossref] [Pubmed] [PMC]
17. Wu JH, Neal B, Trevena H, Crino M, Stuart-Smith W, Faulkner-Hogg K, et al. Are gluten-free foods healthier than non-gluten-free foods? An evaluation of supermarket products in Australia. Br J Nutr. 2015;114(3):448-54. [Crossref] [Pubmed]
18. Miranda J, Lasa A, Bustamante MA, Churruca I, Simon E. Nutritional differences between a gluten-free diet and a diet containing equivalent products with gluten. Plant Foods Hum Nutr. 2014;69(2):182-7. Erratum in: Plant Foods Hum Nutr. 2014;69(3):290. [Crossref] [Pubmed]
19. Panagiotou S, Kontogianni MD. The economic burden of gluten-free products and gluten-free diet: a cost estimation analysis in Greece. J Hum Nutr Diet. 2017;30(6):746-52. [Crossref] [Pubmed]
20. Caponio F, Summo C, Clodoveo ML, Pasqualone A. Evaluation of the nutritional quality of the lipid fraction of gluten-free biscuits. Eur Food Res Technol. 2008;227(1): 135-9. [Crossref]