

Türkiye’de Satışa Sunulan Glütensiz Ürünler ile Glüten İçeren Eşdeğerlerinin Besin Ögesi İçeriği ve Maliyet Yönünden Değerlendirilmesi

Sümeysra Sevim , Damla Gümüş , Mevlüde Kızıl  ✉

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Altındağ, Ankara

Geliş Tarihi (Received): 07.09.2022, Kabul Tarihi (Accepted): 22.10.2023

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): mkizil@hacettepe.edu.tr (M. Kızıl)

📞 0 312 305 1094-120 📠 0 312 309 13 10

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye’de satılan glütensiz ürünler ile bu ürünlerin glüten içeren eşdeğerlerinin besin ögesi içeriği ve kalitesi ile maliyeti yönünden değerlendirmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 29 ürün grubu ve toplam 176 ürün dahil edilmiştir. Ürünler enerji, toplam yağ, doymuş yağ, şeker, protein, tuz, lif ve sodyum içeriği, Nutri-Score değerleri ve satış fiyatları açısından incelenmiştir. Glütensiz ekmek, makarna, şehriye, tuzlu gevrek ve bisküvinin glütenli eşdeğerlerinden daha düşük protein içerdiği saptanmıştır ($p<0.05$). Glütensiz makarna ve şehriyenin şeker ve lif içeriği glütenli eşdeğerlerine göre düşük, glütensiz yulaf ezmesinin ise enerji içeriğinin eşdeğerine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Glütenli ve glütensiz ürünlerin toplam yağ, doymuş yağ ve şeker içeriklerinde farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Nutri-Score değerlendirmesine göre besin kalitesi glütensiz ürünlerde glütenli ürünlere göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). Ekmek, makarna, şehriye, grissini/galetta, gofret ve bisküvi gruplarında glütensiz ürünlerin maliyeti eşdeğerlerinden yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Glütensiz ürün çeşitliliğinin artırılması, bu ürünlerin besin kalitesinin geliştirilmesi ve ürünlerin maliyetini düşürecek çalışmaların yapılması glütensiz diyet uygulayan bireylerin yaşam kalitesinin artırılması ve sağlıklı beslenebilmelerine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çölyak, Glüten, Glütensiz gıdalar, Besin ögesi, Maliyet

Evaluation of Gluten-Free Products and Their Gluten-Containing Equivalents Sold in Turkey in Terms of Nutrient Content and Cost

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the nutrient content, nutritional quality and cost of gluten-free products and their gluten-containing equivalents sold in Turkey. A total of 176 products from 29 food groups were included in the study. Products were analyzed in terms of their energy, total fat, saturated fat, sugar, protein, salt, fiber and sodium contents, Nutri-Score values and prices. Gluten-free bread, pasta, vermicelli, salty crisps and biscuits contained lower protein than their gluten-containing equivalents ($p<0.05$). Sugar and fiber contents of gluten-free pasta and vermicelli were lower than their equivalents while the energy content of gluten-free oatmeal was higher than their equivalents ($p<0.05$). There was no statistical difference in total fat, saturated fat and sugar contents between gluten-free products and their equivalents ($p>0.05$). Nutritional quality was higher in gluten-free products than gluten-containing equivalents according to the Nutri-Score evaluation ($p<0.001$). The cost of gluten-free products was higher than their equivalents in bread, pasta, vermicelli, grissini/breadstick, wafer and biscuit groups ($p<0.05$). Increasing the variety of gluten-free products, improving their nutritional quality and reducing the cost of these products might improve the life quality and health of individuals on a gluten-free diet.

Keywords: Celiac disease, Gluten, Gluten-free food, Nutrient, Cost

GİRİŞ

Çölyak hastalığı genetik olarak yatkınlığı bulunan bireylerde gluten ve prolaminlerin varlığına karşı immün reaksiyon geliştirilmesi ile ortaya çıkan otoimmün bir hastalıktır. Organizmanın farklı sistemlerinde oluşan zararın yanı sıra, bağırsak mukozasını etkileyen ve villusların atrofi ile kriptlerin hiperplazisine yol açan otoimmün bir süreçtir. Çölyak hastalarında gıdalarla glutenin alınması, gastrointestinal mukozaya yüzeyinin bozulması ve gıdaların emilim yüzeyinin hasara uğraması, emilimi bozukluğu ile sonuçlanan bir enteropatiye yol açmaktadır [1]. Bu durum bireylerde sıklıkla anoreksi, ishal, karın ağrısı, reflü, kabızlık, mide bulantısı, laktöz intoleransı ve ağırlık kaybı gibi bulguların görülmesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra dermatit, kalıcı diş minesini hipoplazisi, osteopeni/osteoporoz, demir eksikliği anemisi, depresyon, arterit, yükselmiş karaciğer enzimleri ve kronik yorgunluk gibi ikincil bulgular da görülebilmektedir [2, 3]. Çölyak hastalığının mevcut etkin tek tedavi yöntemi diyetten glutenin çıkarılmasına dayanan glutensiz beslenmedir [4-7]. Gluten, buğday tanelerinin temel depo proteini olup başta gliadin ve gluteninden oluşan bir protein kompleksidir. Buğday ile birlikte arpa ve çavdar gibi tahıllarda bulunmaktadır [8]. Gluten kompleksi su emme kapasitesi, yapışkanlık, viskozite, elastikiyet gibi doku bütünlüğünün sağlanması ve hacim sağlama gibi özelliklerden dolayı katkı maddesi olarak gıda işlemede ve gıda sanayinde oldukça yaygın bir kullanıma sahiptir [8-10].

Çölyak hastalığının kanıtlanmış tek tedavi yöntemi glutensiz diyetdir ve hastalarda glutensiz diyetle sıkı uyum ince bağırsak mukozasını iyileştirerek semptomların azalmasını sağlamakta ve hastalığın ilerlemesini engellemektedir [11, 12]. Glutensiz diyetle uyum sağlanmaması ise devam eden gastrointestinal sistem problemleri ile uzun vadede kanser, osteoporoz ve infertilite riskinde artış ile ilişkilendirilmektedir [13]. Glutensiz diyet temelde doğal olarak gluten içermeyen ürünler (işlenmemiş et, süt, sebze-meyve ve kuru baklagiller gibi) ve glutensiz özel ürünlerden oluşmaktadır [14-16]. Glutensiz diyetin sınırlı bir içeriğe sahip olmasının yanı sıra hem doğal hem de özel üretim glutensiz ürünlerle ilgili dezavantajlar (özellikle ulaşılabilirlik ve sınırlı çeşitlilik) ve sosyal problemler nedeniyle diyetle uyumun güç olduğu ileri sürülmektedir. Bunun yanı sıra buğday, arpa, çavdar ve türevlerini içeren tüm gıdaların diyetten elimine edilmesi, diyetteki protein, çözünür ve çözünmez lif gibi besin öğelerinin ve niyasin ve tiamin gibi B-kompleks vitaminlerin miktarında önemli bir azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca glutensiz gıdaların genellikle besleyici değeri düşük rafine edilmiş glutensiz un veya nişastadan oluştuğunu ve glutensiz özel ürünlerin düşük kalsiyum, demir ve lif içeriği ile yüksek yağ, doymuş yağ, tuz, şeker ve enerji içeriğine sahip olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur [12, 17, 18]. Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda, glutensiz ürünlere ulaşımın zor, ürün çeşitliliğinin yetersiz ve maliyetinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir [17-22]. Ayrıca mevcut kanıtlar glutensiz ürünlerin bileşiminin glutenli eşdeğerlerine göre değiştiğini de göstermektedir [23-25].

Ürünleri etiketlerinde yer alan bilgilere göre değerlendiren çalışmaların yanında, De Las Heras-Delgado ve ark.[1] ürünleri karşılaştırmak için daha bütüncül bir değerlendirme yapmayı sağlayacak olan Nutri-Score algoritmasından faydalanmışlardır. Nutri-Score, bir ürünün besin ögesi içeriğinin değerlendirilmesini sağlayan ve besin kalitesini ambalajın ön yüzeyinde renkli bir sembole ve harf ile temsil edildiği bir etiketleme yöntemidir [1]. Türkiye’de satışa sunulan glutensiz ürünlerin Nutri-Score algoritması ile değerlendirilerek besin ögesi profili ve maliyeti açısından gluten içeren eşdeğerleri karşılaştırıldığı bir veri bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışma, ülkemizde satışa sunulan glutensiz ürünlerin besin ögesi içeriği ve maliyetleri açısından gluten içeren eşdeğerleri ile karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada Türkiye’de satışa sunulan glutensiz ürünler, besin ögesi içeriği ve maliyetleri açısından gluten içeren eşdeğerleri ile karşılaştırıp değerlendirilmiştir. Bu amaçla, Ankara’da faaliyet gösteren üç büyük market zincirinde satılan gluten içeren ve gluten içermeyen ürünlerin gıda etiketleri ve satış fiyatlarına yönelik bilgiler Nisan-Mayıs 2022 tarihleri arasında toplanarak değerlendirilmiştir. Tüketicilerin ürünlere erişim kolaylıkları göz önünde bulundurularak Ankara ilinde en fazla şubesi bulunan ve çevrimiçi sipariş olanağı sunan marketler seçilmiştir.

Ürün Gruplarının Belirlenmesi

Çalışmada incelenen ürün grupları belirlenirken, Türkiye’de satışa sunulan glutensiz ürünler, De Las Heras-Delgado ve ark. [1] tarafından yapılan çalışmaya dahil edilen paketli gıdalar ve ülkemizdeki beslenme alışkanlıkları göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda 29 ürün grubu belirlenmiştir. Bu gruplar; ekmek, makarna, şehriye, yulaf ezmesi, mısır gevreği, granola/müsli, kek/kurabiye, kraker, gevrek (tuzlu), gevrek (tatlı), grissini/galetta, kakao, kremşanti, puding, gofret, bisküvi/bebe bisküvisi, kek karışımı, ekmek karışımı, pizza, lahmacun, irmik, galeta unu, tortilla cipsi, susamlı çubuk, pirinç patlağı, tarhana, protein bar, çikolatalı bar ve çikolatalı sos olarak sınıflanmıştır. Doğal olarak gluten içermeyen pirinç, işlenmemiş et, meyve ve sebzeler, süt ürünleri gibi gıdalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Ürün gruplarında yer alacak markalar belirlenirken satışa sunulan tüm glutensiz ürünler dahil edilmiştir. Glutensiz ürünlerin gluten içeren eşdeğerlerinin seçiminde öncelikle glutensiz eşdeğeri ile aynı marka olmasına, aynı markada eşdeğer ürün bulunmaması halinde ise glutensiz ürün ile en benzer içerik ve hammaddeye sahip olmasına dikkat edilmiştir. Veri toplama sürecinin sonunda 88 gluten içermeyen ve 88 gluten içeren olmak üzere toplam 176 adet ürün satın alınmış, ürünlerin etiketlerinde yer alan besin ögesi içerikleri ve satış fiyatına yönelik bilgiler analiz edilmiştir.

Ürünlerin Enerji ve Besin Ögesi İçeriklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmada glutensiz ürünler ile gluten içeren eşdeğerlerinin besin ögesi içeriklerinin karşılaştırılması için gıda etiketlerinde yer alan enerji, toplam yağ, doymuş yağ, şeker, protein, tuz, lif ve sodyum içerikleri değerlendirilmiştir. Lif içeriği etikette belirtilmemiş olan ürünlerin lif içermediği kabul edilerek veri girişi yapılmıştır. Besin ögesi içeriklerinin karşılaştırılmasında ürünlerin 100 gramındaki içerikleri hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Ürünlerin Nutri-Score Yöntemine Göre Değerlendirilmesi

Nutri-Score, tüketicilerin paketli gıda ürünlerini satın alırken ürünler arasında karşılaştırma yapmalarını ve sağlıklı gıda seçimini kolaylaştırmayı amaçlayan, gıdaların besin kalitesinin farklı renk ve harflerle temsil edilerek sınıflandırıldığı bir etiketleme uygulamasıdır [26]. Nutri-Score, bir gıdanın 100 gramındaki besin ve besin ögesi içeriği dikkate alınarak hesaplanmakta ve toplam skor -15 ile 40 puan arasında değişmektedir. Bilimsel olarak onaylanmış bir algoritmaya dayanan bu skora, ürünleri besin ögesi içeriği açısından sınıflandırarak tüketicileri bilgilendirmeyi hedeflemektedir [27, 28]. Algoritma, gıdalardaki "negatif" olarak sınıflandırılan öğeler (şeker, doymuş yağ, tuz, enerji) ile "pozitif" olarak sınıflandırılan öğelerin (protein, lif, meyve, sebze, kurubaklagiller, yağlı tohumlar, zeytinyağı) dikkate alınarak hesaplanmasına dayanmaktadır [29]. Hesaplanan toplam skor kesme noktalarına göre sınıflandırılmaktadır. Kesme noktaları -15 ile -1 arası (Kategori A, koyu yeşil renk), 0 ile 2 arası (Kategori B, açık yeşil renk), 3 ile 10 arası (Kategori C, sarı renk), 11 ile 18 arası (Kategori D, turuncu renk) ve 19 ile 40 arasındadır (Kategori E, kırmızı renk). A kategorisi en yüksek besin kalitesini temsil ederken, E kategorisi en düşük besin kalitesini temsil etmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde satılan paketli ürünlerin etiketlerinde bu kategoriler paketlerin ön kısmında yer almaktadır [1, 30]. Ülkemizde Nutri-Score uygulaması bulunmadığından çalışmaya dahil edilen ürünlerin etiketlerinde yer alan bilgiler kullanılarak Nutri-Score algoritması kullanılarak hesaplama yapılmış ve ürünlerin toplam skorları ve kategorileri belirlenmiştir.

Ürünlerin Maliyetinin Değerlendirilmesi

Glutensiz ürünler ve gluten içeren eşdeğerlerinin maliyetlerinin belirlenmesi için belirlenen marketlerin şubelerindeki ve çevrimiçi satışlardaki fiyat bilgileri toplanmıştır. Bir adet paketli ürün için toplanan fiyatlar aşağıdaki formül kullanılarak 100 gram fiyatına çevrilmiş, daha sonra farklı marketlerden elde edilen fiyatların ortalaması alınmıştır.

Ürünün 100 gramının maliyeti=[Ürünün paket fiyatı (TL)/Bir paket ürünün ağırlığı (g)]x100

İstatistiksel Analiz

Toplanan verilerin istatistiksel analiz, IBM SPSS Statistics versiyon 26 kullanılarak yapılmıştır. Veriler Kolmogorov-Smirnov testine göre normallik açısından değerlendirilmiş ve normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Glutenli ve glutensiz ürünler arasındaki besin ögesi içeriği, Nutri-Score değerleri ve maliyetlerini karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için p değeri <0.05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada, Türkiye'de satışa sunulan glutensiz ürünler ile gluten içeren eşdeğerleri besin ögesi içeriği ve maliyet yönünden değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen ürünler içerisinde en fazla çeşitlilik ekmek, makarna, granola, kurabiye, puding, bisküvi ve protein bar gruplarında saptanırken, pizza, ekmek karışımı, galeta, çikolata bar gibi ürünlerde ürün sayısı ve çeşitliliğinin sınırlı olduğu gözlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen ürün grupları: ekmek (n=12), makarna (n=22), şehriye (n=10), yulaf ezmesi (n=6), mısır gevreği (n=4), granola/müsli (n=14), kek/kurabiye (n=18), kraker (n=6), gevrek (tuzlu) (n=8), gevrek (tatlı) (n=2), grissini/galeta (n=8), kakao (n=2), kremşanti (n=2), puding (n=8), gofret (n=10), bisküvi/bebe bisküvisi (n=10), kek karışımı (n=4), ekmek karışımı (n=2), pizza (n=2), lahmacun (n=2), irmik (n=2), galeta unu (n=2), tortilla cipsi (n=2), susamlı çubuk (n=4), pirinç patlağı (n=2), tarhana (n=2), protein bar (n=6), çikolata bar (n=2) ve çikolata sos (n=2) olarak belirlenmiştir.

Glutensiz ürünler ve gluten içeren eşdeğerlerine ait enerji ve besin ögesi içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Ürünler besin ögesi içerikleri yönünden karşılaştırıldığında en yaygın farklılık protein içeriğinde gözlenmiştir. Ekmek, makarna, şehriye, bisküvi ve tuzlu gevrek grubunda yer alan glutensiz ürünlerin protein içeriği glutenli ürünlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p<0.05). Literatürdeki birçok çalışma bu durumu destekler nitelikte olup Türkiye'de ve farklı ülkelerde satılan glutensiz ürünlerin glutenli eşdeğerlerine kıyasla daha düşük protein içeriğine sahip olduğu rapor edilmiştir [1, 10, 23, 31-33]. Buğday, arpa ve çavdar gibi tahıl grubundan çeşitli gıdalardaki proteinin gluten olduğu dikkate alındığında, glutensiz ürünlerin hazırlanmasında bunların tamamen ortadan kaldırılması, toplam protein içeriğinde azalmaya yol açmaktadır [1]. Ayrıca glutensiz ürünlerin içeriğinde beyaz pirinç, patates nişastası gibi karbonhidrat içeriği yüksek, protein içeriği düşük hammaddelerin yer alması da glutensiz ürünlerin toplam protein içeriğinin glutenli eşdeğerlerine göre daha düşük olmasına sebep olabilmektedir [34].

Tablo 1. Glütensiz ürünler ve glüten içeren eşdeğerlerinin enerji ve besin ögesi içerikleri
 Table 1. Energy and nutrient content of gluten-free products and their gluten-containing equivalents

Ürün grubu	Ürün Sınıfı	Enerji (kcal/100 g)	Toplam yağ (g/100 g)	Doymuş yağ (g/100 g)	Şeker (g/100 g)	Protein (g/100 g)	Tuz (g/100 g)	Lif (g/100 g)	Sodyum (mg/100 g)
Ekmek	Glütensiz	238.83±23.96	3.72±2.46	0.59±0.35	4.91±2.52	3.94±1.09	1.12±0.12	6.51±2.83	433.33±58.88
	Glütenli	251.67±16.19	1.88±0.81	0.77±0.58	3.64±2.39	9.46±2.42	1.03±0.22	5.12±3.70	363.33±147.74
	p değeri	0.296	0.054	0.745	0.377	0.004	0.219	0.465	0.293
Makarna	Glütensiz	357.18±7.70	1.66±0.34	0.47±0.23	0.74±0.41	7.41±2.29	0	1.79±1.46	186.55±189.50
	Glütenli	354.82±4.26	1.46±0.62	0.38±0.14	2.97±0.53	11.87±0.61	0.02±0.04	3.01±0.44	319.27±275.70
	p değeri	0.336	0.763	0.242	< 0.001	0.001	0.032	0.004	0.285
Şehriye	Glütensiz	358.75±10.34	1.04±1.04	0.36±0.43	0.36±0.47	4.64±3.72	0.16±0.24	1.53±1.09	1.50±2.50
	Glütenli	354.0±4.05	1.35±0.62	0.35±0.14	2.7±0.46	11.32±0.62	0.03±0.05	2.98±0.50	180.67±251.80
	p değeri	0.198	0.667	0.829	0.010	0.010	0.610	0.019	0.010
Yulaf Ezmesi	Glütensiz	366.67±1.53	7±0.36	1.2±0.10	1.23±0.21	13.73±0.38	0.01±0.01	10.43±0.51	34.67±30.02
	Glütenli	359.33±0.58	6.97±0.50	1.37±0.45	1.13±0.21	12.37±1.56	0.17±0.13	11.9±1.28	6.00±5.64
	p değeri	0.046	1.000	0.513	0.376	0.376	0.072	0.127	0.507
Mısır Gevreği	Glütensiz	374.5±4.95	1.75±1.06	0.9±0.99	12.6±11.88	8.2±0.28	1.27±0.74	4.95±0.07	2.60±1.98
	Glütenli	375±1.41	1.95±0.07	0.45±0.07	18±9.90	6.55±0.78	0.97±0.16	5.7±0.14	26±25.46
	p değeri	1.000	1.000	1.000	0.439	0.121	1.000	1.121	0.121
Granola/Müsli	Glütensiz	418.57±33.39	16.57±5.47	5.54±3.78	19.32±5.25	11.86±2.84	0.14±0.29	8.39±3.11	9.43±19.03
	Glütenli	437.43±33.55	16.51±4.91	4.90±3.47	19.14±6.44	11.59±3.49	0.23±0.28	11.11±5.49	38.63±74.40
	p değeri	0.306	0.898	0.749	0.848	1.000	0.438	0.337	0.688
Kek/Kurabiye	Glütensiz	479.44±31.22	24.61±4.24	12.72±3.75	26.12±4.41	7.18±4.85	0.61±0.31	5.60±4.21	185.33±251.24
	Glütenli	472.14±21.02	21.38±4.01	9.98±2.08	28.98±8.55	6.59±1.49	0.65±0.39	2.59±0.98	57.33±38.57
	p değeri	0.536	0.092	0.065	0.377	0.566	0.790	0.165	0.929
Kraker	Glütensiz	456.67±62.01	17.03±12.34	8.1±6.98	1.93±1.00	2.44±2.83	2.87±0.72	2.8±0.85	118.67±195.15
	Glütenli	408.0±11.36	10.37±6.62	4.37±2.82	2.77±2.40	10.87±1.21	2.7±1.65	2.77±0.86	93.33±61.10
	p değeri	0.513	0.513	0.513	0.513	0.050	0.827	1.000	0.513
Gevrek (tuzlu)	Glütensiz	442.5±5.74	15.5±0.84	7.53±2.05	13.45±14.97	5.05±0.74	0.73±0.5	3.97±0.99	14±18.04
	Glütenli	391.25±76.53	10.4±10.65	3.15±4.58	6.88±10.43	11.3±2.02	0.9±0.37	13.88±10.41	102±117.87
	p değeri	0.245	0.248	0.191	0.146	0.020	0.237	0.083	0.149
Gevrek (tatlı)†	Glütensiz	439	16.3	2.38	28.3	14.4	0.41	8.4	8.00
	Glütenli	419	9.9	1.9	32.8	10.5	0.3	2.9	120
	p değeri	0.085	0.221	0.142	0.624	0.142	0.049	1.000	0.327
Grissini/Galeta	Glütensiz	463.75±51.95	18.63±12.03	9.76±6.22	3.75±3.30	6.73±5.87	2.23±0.81	5.90±8.14	427.0±636.43
	Glütenli	387.60±56.12	8.66±4.12	3.78±2.23	3.00±2.58	14.30±5.64	0.85±0.62	4.18±2.99	384.0±201.20
	p değeri	0.085	0.221	0.142	0.624	0.142	0.049	1.000	0.327
Kakao†	Glütensiz	226	10.5	6.4	0.6	23.1	0.12	0	400
	Glütenli	294	11	6.4	0.6	24	0.13	0	200
	p değeri	0.085	0.221	0.142	0.624	0.142	0.049	1.000	0.327

Tablo 1. Glütensiz ürünler ve glüten içeren eşdeğerlerinin enerji ve besin ögesi içerikleri (Devam)
 Table 1. Energy and nutrient content of gluten-free products and their gluten-containing equivalents (Continue)

Kremsanti#	Glütensiz	192	10	8.7	18	3.1	0.14	0	308
Puding	Glütensiz	180	10.5	8.45	17.04	3.0	0.12	0	360
	Glütensiz	126±8.12	3.08±0.61	1.67±0.54	12.18±2.72	3.33±0.38	0.06±0.05	0	219.85±186.38
	Glütensiz	120.5±5.74	3.35±0.25	2.35±0.06	14.75±0.96	3.18±0.37	0.13±0.01	0	216±64.99
Gofret	p değeri	0.559	0.766	0.137	0.189	0.659	0.082	-	0.561
	Glütensiz	528.20±17.91	28.40±3.51	15.80±3.70	34.20±5.36	5.02±1.81	0.18±0.08	0	243.20±79.32
	Glütensiz	533.80±15.64	28.40±3.13	15±1.58	38.60±4.83	5.28±0.98	0.26±0.11	2±1.02	208±111.0
Bisküvi	p değeri	0.462	0.745	0.673	0.347	0.462	0.168	-	0.585
	Glütensiz	492.80±47.21	19.92±6.54	10.34±4.13	18.48±11.98	3.70±2.26	0.56±0.27	2.57±2.18	325.60±109.68
	Glütensiz	465.80±23.93	18±5.05	8.90±2.41	24.08±3.73	6.80±1.47	0.65±0.18	1.83±0.15	51±214.29
Kek Karışımı	p değeri	0.347	0.671	0.602	0.347	0.028	0.344	0.513	0.117
	Glütensiz	359.50±12.02	17.45±0.35	3.15±0.06	25.75±0.78	3.85±0.35	0.55±0.49	0.40	42±53.74
	Glütensiz	371.50±2.12	16.95±1.63	4.75±1.20	20.35±6.43	6.40±0.42	0.75±0.07	0	520±56.57
Ekmek	p değeri	0.121	1.000	0.121	0.121	0.121	1.000	-	0.121
	Glütensiz	277	8.7	1	1.3	1.7	0.7	0	1000
	Glütensiz	342	0.90	0.20	0	11.40	1.50	5	36
Pizza#	Glütensiz	277	12.30	4.40	1.20	6.70	2.00	0	1720
	Glütensiz	181	4.80	1.80	2.80	8.20	1.40	0	4
	Glütensiz	179	5	1.30	2.10	4.80	1.40	0	1480
İrmik#	Glütensiz	263	11	4.40	1.30	6.90	1.20	2	372
	Glütensiz	353	0.60	0	0	7.50	0.09	0	1120
	Glütensiz	358	2	0.50	3	11.50	0.01	3.50	840
Galeta unu#	Glütensiz	338	1.10	0.50	3.40	4.40	0.93	5	960
	Glütensiz	355	0.60	0.20	3.20	10.70	2.10	3.90	360
	Glütensiz	508	24	3.10	1.60	6.70	0.90	4.80	400
Tortilla Cipsi#	Glütensiz	514	33	3.60	1.20	4	1.30	2.70	520
	Glütensiz	393±4.24	14.52±11.57	4.75±6.72	0.45±0.64	1.95±2.62	0.90	9.13	180±254.56
	Glütensiz	445±25.46	11.60±10.47	5.75±2.19	3.20±4.38	10±0	2.80±1.41	4.90	860±933.38
Pirinç	p değeri	0.121	0.439	1.000	0.439	0.102	0.221	0.317	0.439
	Glütensiz	387.50±3.54	3.45±0.07	0.65±0.21	0.65±0.21	8.15±0.21	0.40±0.14	3.60±0.42	370±381.84
	Glütensiz	445	15	7.40	0	5.90	1.60	3	1800
Tarhana#	Glütensiz	338	2.30	0.90	1.40	4.50	4.50	4.90	320
	Glütensiz	320	1.40	0.50	7.80	10.70	0.80	6.20	40
	Glütensiz	340±3.0	6±0.0	2.10±0.17	31.53±0.71	28.60±0.0	0.10±0.0	10.30±0.30	80±69.28
Protein Bar	Glütensiz	347.67±22.12	6.40±1.08	2.13±0.49	27.47±1.97	27.73±4.73	0.40±0.0	12.23±0.40	140±34.64
	p değeri	0.513	0.487	0.507	0.050	0.480	0.025	0.046	0.239
	Glütensiz	554	35	21	46	5.80	0.30	2.10	160
Çikolata	Bar#	472	23	8.40	16	9.40	0.40	8.80	80
	Glütensiz	138	3.80	2.20	19.10	4	0.20	0	40
	Glütensiz	143	3.90	2.20	19.80	4.20	0.10	0	0.01

P: Mann-Whitney U testi. #Urun sayısı yetersizliği nedeniyle p değeri hesaplanamamıştır.

P; Mann-Whitney U test. #P value could not be calculated due to insufficient number of products

Glüten içeren ve içermeyen ürünlerin enerji içerikleri karşılaştırıldığında, sadece yulaf ezmesinin glütenli ürünleri glütensiz ürünlerinden daha yüksek enerji içeriğine sahiptir ($p<0.05$). Diğer ürün gruplarında glütensiz ve glütenli eşdeğerleri arasında enerji içeriği yönünden anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Literatürde bulunan sınırlı sayıda çalışmalara bakıldığında da benzer bulgular görülmektedir. Bazı çalışmalar glütenli ürünlerin genel olarak daha yüksek enerji düzeyine sahip olduğunu gösterse de glütensiz ürünler ile glütenli eşdeğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmayan çalışmalar da mevcuttur [9, 23, 32, 33].

Hopkins ve ark. [32], esmer ekmek, kraker ve tam tahıllı makarna gruplarındaki glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerine göre daha az şeker içerdiğini göstermiştir. Diğer taraftan Fry ve ark. [18] glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerine göre çoğunlukla daha az miktarda şeker içerdiğini; Myhrstad ve ark. [10] ise glütensiz ürünler ile glütenli eşdeğerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Bu çalışma kapsamında ise makarna ve şehriye gruplarında glütensiz ürünlerin daha düşük şeker içeriğine sahip olduğu saptanırken ($p<0.05$) diğer ürün gruplarında glütensiz ve glütenli ürünler arasında farklılık gözlenmemiştir.

Mevcut çalışmanın bulguları ile benzer şekilde, glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerine göre çoğunlukla düşük lif içeriğine sahip olduğu rapor edilmiştir [9, 10]. Bu çalışmada da şehriye ve protein bar grubunda yer alan glütensiz ürünlerin lif içeriğinin glütenli eşdeğerlerinden düşük olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Çeşitli glütensiz ekmeklerin incelendiği bir çalışmada [35], glütensiz ekmeklerin lif içeriği yeterli bulunurken, başka bir çalışmada glütensiz beyaz ekmeğin lif içeriğinin, glütenli eşdeğerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuş; bu sonucun glütensiz ekmeklerin genel kalitesini iyileştirmek adına alternatif tahılların kullanıldığı yeni tarifler ile üretiliyor olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir [32].

Norveç'te [10] ve Birleşik Krallık'ta [18] yapılan araştırmalarda glütensiz ürünler ile glütenli eşdeğerlerinin tuz içeriklerinin farklılık gösterdiği bulunmuştur. Benzer şekilde bu çalışmada da makarna ve protein bar grubundaki glütensiz ürünlerin tuz içeriği glütenli eşdeğerlerinden düşük bulunmuş ($p<0.05$) olmakla birlikte ürün grubuna göre tuz içerikleri farklılık göstermiştir. Bunun yanı sıra literatürdeki çalışmaların sonuçları genellikle glütensiz ürünlerin, glütenli eşdeğerlerine göre daha düşük miktarda sodyum içerdiğini göstermektedir [9, 23]. Bu çalışmada ise yalnızca şehriye grubunda glütensiz ürünlerin sodyum içeriği glütenli eşdeğerlerinden düşük bulunmuş ($p<0.05$), diğer ürün gruplarında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bu farklılıkların aksine galeta grubundaki glütenli ürünlerin tuz içeriği glütensiz ürünlerden daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Glütensiz ürünler ve glütenli eşdeğerlerinin toplam yağ ve doymuş yağ içerikleri kıyaslandığında çalışma kapsamında değerlendirilen hiçbir ürün grubu arasında farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Benzer şekilde Missbach ve ark. [23] Avusturya'da inceledikleri glütensiz ürünler ile glütenli eşdeğerlerinin toplam yağ ve doymuş yağ içeriklerinde anlamlı bir fark bulunmadığını göstermişlerdir. Ancak bunun aksine glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerine göre anlamlı olarak daha yüksek doymuş yağ içerdiğini gösteren çalışmalar da literatürde yer almaktadır [10, 18]. Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda incelenen ürünlerin içerikleri ve hammaddelerindeki değişiklikler, çalışmaların sonuçlarında farklılık gözlenmesinin nedeni olabilir.

Bildiğimiz kadarıyla ülkemizde satılan glütensiz ürünler ile eşdeğerlerinin Nutri-Score değerlendirmesini yaparak besin kalitesini karşılaştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda mevcut çalışma ilk olma niteliğinde olup çalışmaya dahil edilen ürün gruplarına ait glütensiz ürünler ile gluten içeren eşdeğerlerinin Nutri-Score değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Veri yetersizliği nedeniyle 10 adet glütensiz ürünün, 29 adet glütenli ürünün Nutri-Score değeri hesaplanamamıştır. Tüm glütensiz ürünlerin Nutri-Score ortancası A olarak tespit edilirken, glütenli ürünlerin Nutri-Score ortancası D olarak saptanmıştır ($p<0.001$). Sonuçlar genel olarak glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerine göre daha yüksek skora sahip olduğunu göstermiştir. Ürün grupları kıyaslandığında ise şehriye grubunda glütensiz ürünlerin Nutri-Score kategorisi A, glütenli eşdeğerlerinininki C ($p<0.05$); kek/kurabiye grubunda glütensiz ürünlerin kategorisi A, glütenli eşdeğerlerinininki E ($p<0.001$); kraker grubunda glütensiz ürünlerin kategorisi B, glütenli eşdeğerlerinininki D ($p<0.05$) olarak belirlenmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu sonuçların aksine, yapılan bir çalışmada genel olarak glütensiz ürünlerin (Özellikle makarna, sandviç ekmeği ve un karışımı) daha düşük besin kalitesine sahip olduğu ve sadece az sayıda glütensiz ürünün (Çikolata dolulu bisküvi, kruvasan ve tost) glütenli eşdeğerlerine göre daha yüksek skora sahip olduğunu bildirilmiştir [1]. Bu farklılık, mevcut çalışmada veri yetersizliğinden dolayı bazı ürünlerin Nutri-score hesaplamasının yapılamamasından kaynaklanıyor olabilir.

Ülkemizde gıda ambalajlarında Nutri-Score gibi etiketlemelerin bulunması henüz gönüllülük esasına bağlıdır. Ancak yapılan bir çalışmada bireylerin gıda etiketlerinin ürün tercihini kolaylaştırması açısından daha etkin kullanılmasını istedikleri ve etiketlerdeki bilgilerin daha basit ve anlaşılır olmasının etkinliğini artıracığını belirtmektedir [36]. Özellikle içerik bakımından yetersiz olduğu kanısı bulunan glütensiz ürünler düşünüldüğünde glütensiz beslenmek zorunda olan bireylerin seçimlerini kolaylaştırmak ve iyileştirmek için gıda etiketlerinin kullanılmasının önemli faydalar sağlayabileceği düşünülmektedir [12, 36].

Tablo 2. Glütensiz ürünler ve gluten içeren eşdeğerlerinin Nutri-Score kategorileri*

Table 2. Nutri-Score categories of gluten-free products and their gluten-containing equivalents*

Ürün Grubu	Ürün Sınıfı	Ortanca	p Değeri	Ürün Grubu	Ürün Sınıfı	Ortanca	p Değeri
Ekmek	Glütensiz	A	0.282	Bisküvi	Glütensiz	E	0.448
	Glütenli	C			Glütenli	C	
Makarna	Glütensiz	A	0.052	Kek	Glütensiz	-	0.317
	Glütenli	B		Karışımı	Glütenli	C	
Şehriye	Glütensiz	A	0.018	Ekmek	Glütensiz	-	1.00
	Glütenli	C		Karışımı	Glütenli	-	
Yulaf Ezmesi	Glütensiz	A	0.456	Pizza	Glütensiz	D	0.317
	Glütenli	A		Glütenli	A		
Mısır Gevreği	Glütensiz	A	0.317	Lahmacun	Glütensiz	C	0.317
	Glütenli	A		Glütenli	A		
Granola/ Müsli	Glütensiz	A	0.317	İrmik	Glütensiz	D	0.317
	Glütenli	A		Glütenli	B		
Kek/ Kurabiye	Glütensiz	A	<0.001	Galetta unu	Glütensiz	D	0.317
	Glütenli	E		Glütenli	A		
Kraker	Glütensiz	B	0.046	Tortilla	Glütensiz	C	1.000
	Glütenli	D		Çipsi	Glütenli	C	
Gevrek (tuzlu)	Glütensiz	A	0.508	Susamlı	Glütensiz	-	0.102
	Glütenli	B		Çubuk	Glütenli	B	
Gevrek (tatlı)	Glütensiz	A	0.317	Pirinç	Glütensiz	C	1.000
	Glütenli	-		Patlağı	Glütenli	C	
Grissini/ Galetta	Glütensiz	C	0.686	Tarhana	Glütensiz	A	0.317
	Glütenli	D		Glütenli	B		
Kakao	Glütensiz	D	0.317	Protein Bar	Glütensiz	A	0.317
	Glütenli	D		Glütenli	A		
Kremşanti	Glütensiz	D	0.317	Çikolatalı	Glütensiz	C	0.317
	Glütenli	-		Bar	Glütenli	-	
Puding	Glütensiz	E	0.225	Çikolatalı	Glütensiz	-	1.000
	Glütenli	D		Sos	Glütenli	-	
Gofret	Glütensiz	D	0.042				
	Glütenli	D					

*: Farklı renkler Nutri-Score değerlendirmesine göre farklı kategorileri göstermektedir: Kategori A, koyu yeşil renk; Kategori B, açık yeşil renk; Kategori C, sarı renk; Kategori D, turuncu renk ve Kategori E, kırmızı renk. P; Mann-Whitney U testi.

*: Different colors indicate different categories according to the Nutri-Score assessment: Category A, dark green color; Category B, light green color; Category C, yellow color; Category D, color orange and Category E, color red. P; Mann-Whitney U test.

Gıdaların ulaşılabilirliğini etkileyen en önemli faktörlerden birisi ürünlerin fiyatıdır. Bu kapsamda, glütensiz ürünlerin maliyeti, glütensiz diyeteye uyum sağlanması açısından oldukça önemli bir etkidir [37]. Mevcut çalışmada glütensiz ürünler ve glütenli eşdeğerlerinin maliyetlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3'te verilmiştir. Glütensiz ürünlerin çoğunlukla glütenli eşdeğerlerinden daha yüksek fiyatı olduğu saptanmıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlılık yönünden ekmek, makarna, şehriye, grissini/galetta, gofret ve bisküvi ürün gruplarında glütensiz ürünlerin maliyeti glütenli eşdeğerlerinden yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Benzer şekilde farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerinden daha pahalı olduğu ortaya konulmuştur [1, 31, 32, 38]. 2021 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada da işlenmiş et ürünleri dışındaki ürün gruplarında glütensiz ürünlerin glütenli eşdeğerlerinden daha yüksek fiyatlı olduğu rapor edilmiştir [33]. Glütensiz gıdalarda buğday yerine, maliyeti daha yüksek olan alternatif tahılların kullanılması glütensiz ürünlerin maliyetini artıran bir faktördür [39]. Ayrıca glütensiz ürünlerin besin değeri ve organoleptik özelliklerinin geliştirilmesi için yeni teknolojiler ve yeni işleme yöntemlerinin kullanılması da glütensiz ürünlerin üretim maliyetini artıracak bir

faktör olarak düşünülmektedir [40]. Bununla birlikte ürün maliyetinin yükselmesi her zaman daha iyi besin ögesi kalitesi anlamına gelmemektedir. Örneğin, De Las Heras-Delgado ve ark. [1] glütensiz makarna ve glütensiz mısır gevreği dışındaki ürünler arasında en yüksek fiyata sahip ürünlerin Nutri-Score değerlendirmesine göre en kötü besin kalitesi ile ilişkili olduğu rapor etmiştir.

SONUÇ

Glütensiz ürünler ve gluten içeren eşdeğerlerinin birlikte incelendiği bu çalışma sonucunda, glütensiz ürünlerin büyük bir çoğunluğunun, glütenli eşdeğerlerine göre daha düşük miktarda protein ve lif içerirken daha yüksek maliyete sahip olduğu bulunmuştur. Bunun yanında, glütensiz ve glütenli ürünlerin besin ögesi içeriği, besin kalitesi ve maliyeti yönünden farklı ürün gruplarında değişiklik gösterdiği gözlenmiştir. Glütensiz ürün çeşitliliğinin artması ve besin kalitesinin geliştirilmesi glütensiz diyet uygulayan çölyak hastalarının yaşam kalitesinin artırılması ve sağlıklı beslenebilmeleri için önem taşımaktadır. Glütensiz ürünlerin kalitesini artırmaya yönelik çalışmalar maliyeti de azaltacak yönde olmalı, bu sayede tüketicilerin bu ürünlere ulaşmaları

kolaylaştırılmalıdır. Ayrıca, Nutri-Score gibi kolay anlaşılır ambalaj önü gıda etiketlerinin kullanılması, tüketicilerin ürün seçimlerinde ve dolayısıyla diyetlerini iyileştirmelerinde yardımcı olabileceğinden ülkemizde de

benzer etiketlemelerin kullanılması özellikle diyet tedavisi uygulayan tüketicilerin sağlıklı gıda seçimine katkı sağlayabilecektir.

Tablo 3. Glütensiz ürünler ve glüten içeren eşdeğerlerinin maliyeti

Table 3. Cost of gluten-free products and their gluten-containing equivalents

Ürün Grubu	Glütensiz (TL/100 g)		Glütenli (TL/100 g)		P değeri
	Ortanca (En düşük–En yüksek)	Ortalama±SS	Ortanca (En düşük–En yüksek)	Ortalama±SS	
Ekmek	17.90 (5.00 – 28.58)	18.21±8.07	3.59 (1.63 – 5.21)	3.61±1.28	0.006
Makarna	8.25 (1.80 – 9.73)	7.78±2.33	1.37 (1.36 – 2.02)	1.61±0.30	0.000
Şehriye	12.55 (5.98 – 18.36)	12.36±5.10	1.38 (1.36 – 1.77)	1.44±0.16	0.010
Yulaf Ezmesi	10.92 (4.82 – 17.63)	11.12±6.41	4.07 (4.02 – 5.81)	4.63±1.02	0.127
Mısır Gevreği	25.82 (23.59 – 28.05)	25.82±82	5.72 (4.99 – 6.44)	5.72±1.03	0.121
Granola/ Müsli	17.60 (5.98 – 23.38)	15.57±6.00	11.65 (10.10 – 17.29)	12.78±2.96	0.277
Kek/ Kurabiye	21.50 (10.39 – 32.22)	20.85±7.18	11.75 (5.05 – 28.55)	14.67±9.59	0.145
Kraker	39.85 (18.52 – 44.11)	34.16±13.71	3.75 (3.27 – 8.91)	5.31±3.13	0.050
Gevrek (tuzlu)	18.53 (18.53 – 19.32)	18.73±0.39	26.95 (9.55 – 43.80)	26.81±18.50	1.000
Gevrek (tatlı)	24.35 (24.35 – 24.35)	24.35 – 0.0	18.12 (18.12 – 18.12)	18.12±0.0	-
Grissini/ Galeta	24.15 (21.00 – 39.39)	27.17±8.28	7.31 (5.16 – 13.00)	8.19±3.36	0.014
Kakao	17.14 (17.14 – 17.14)	17.14±0.0	18.22 (18.22 – 18.22)	18.22±0.0	-
Kremşanti	11.33 (11.13 – 11.13)	11.13±0.0	12.21 (12.21 – 12.21)	12.21±0.0	-
Puding	5.37 (2.77 – 5.68)	4.80±1.38	5.39 (2.21 – 6.14)	4.78±7-.78	0.772
Gofret	40.31 (31.46 – 64.56)	45.12±15.29	5.08 (4.03 – 8.67)	5.79±2.05	0.009
Bisküvi	23.63 (9.87 – 32.73)	21.58±10.24	4.89 (2.84 – 5.59)	4.44±1.11	0.009
Kek Karışımı	6.60 (6.51 – 6.68)	6.60±0.12	4.72 (2.79 – 6.65)	4.72±2.73	0.439
Ekmek Karışımı	5.11 (5.11 – 5.11)	5.11±0.0	3.31 (3.31 – 3.31)	3.31±0.0	-
Pizza	16.71 (16.71 – 16.71)	16.71±0.0	6.06 (6.06 – 6.06)	6.06±0.0	-
Lahmacun	25.50 (25.50 – 25.50)	25.50±0.0	9.32 (9.32 – 9.32)	9.32±0.0	-
İrmik	3.98 (3.98 – 3.98)	3.98±0.0	1.65 (1.65 – 1.65)	1.65±0.0	-
Galeta unu	5.90 (5.90 – 5.90)	5.90±0.0	3.20 (3.20 – 3.20)	3.20±0.0	-
Tortilla Cipsi	25.90 (25.90 – 25.90)	25.90±0.0	15.47 (15.47 – 15.47)	15.47±0.0	-
Susamlı Çubuk	18.83 (18.71 – 18.95)	18.93±0.17	5.09 (5.00 – 5.18)	5.09±0.13	0.121
Pirinç Patlağı	25.36 (15.54 – 35.18)	25.36±13.89	5.81 (5.81 – 5.81)	5.81±0.0	-
Tarhana	17.81 (17.81 – 17.81)	17.81±0.0	5.26 (5.26 – 5.26)	5.26±0.0	-
Protein Bar	34.60 (34.60 – 34.60)	34.60±0.0	34.90 (34.90 – 35.20)	35.00±0.17	0.034
Çikolatalı Bar	74.38 (74.38 – 74.38)	74.38±0.0	13.40 (13.40 – 13.40)	13.40±0.0	-
Çikolatalı Sos	6.50 (6.50 – 6.50)	6.50±0.0	6.75 (6.75 – 6.75)	6.75±0.0	-

SS; standart sapma. P; Mann-Whitney U testi.

SS; standard deviation. P; Mann-Whitney U test.

KAYNAKLAR

- [1] De Las Heras-Delgado, S., Nieves Alfas-Guerrero, A., Cendra-Duarte, E., Salas-Salvadó, J., Vilchez, E. Roger, E., Hernández-Alonso, P., Babio, N. (2021). Assessment of price and nutritional quality of gluten-free products versus their analogues with gluten through the algorithm of the nutri-score front-of-package labeling system. *Food Function*, 12(10), 4424-4433.
- [2] Laurikka, P., Salmi, T., Collin, P., Huntala, H., Mäki, M., Kaukinen, K., Kurppa, K. (2016). Gastrointestinal symptoms in celiac disease patients on a long-term gluten-free diet. *Nutrients*, 8(7), 429.
- [3] Leonard, M.M., Sapone, A., Catassi, C., Fasano, A. (2017). Celiac disease and nonceliac gluten sensitivity: a review. *JAMA*, 318(7), 647-656.
- [4] Al-Toma, A., Volta, U., Auricchio, R., Castillejo, G., Sanders, D.S., Cellier, C., Mulder, C.J., Lundin, K.E.A. (2019). *European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders. United European Gastroenterol J*, 7(5), 583-613.
- [5] Parzanese, I., Qehajaj, D., Patrinicola, F., Aralica, M., Chiriva-Internati, M., Sanja, S., Elli, L., Grizzi, F. (2017). Celiac disease: From pathophysiology to treatment. *World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology*, 8(2), 27-38.
- [6] Lebwohl, B., Sanders, D.S., Green, P.H.R. (2018). Coeliac disease. *The Lancet*, 391(10115), 70-81.
- [7] Cichewicz, A.B, Mearns, E.S., Taylor, A., Boulanger, T., Gerber, M., Leffler, D.A., Drahos, J., Sanders, D.S., Thomas Craig, K.J., Lebwohl, B. (2019). Diagnosis and treatment patterns in celiac disease. *Digestive Diseases and Sciences*, 64(8), 2095-2106.
- [8] Biesiekierski, J.R. (2017). What is gluten? *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 32 Suppl 1, 78-81.
- [9] Bagolin do Nascimento, A., Fiates, G.M.R., Anjos, A., Teixeira, E. (2014). Availability, cost and nutritional composition of gluten-free products. *British Food Journal*, 116(12), 1842-1852.
- [10] Myhrstad, M.C.W., Slydahl, M., Hellmann, M., Garnweidner-Holme, L., Lundin, K.E.A., Henriksen, C., Telle-Hansen, V.H. (2021). Nutritional quality and costs of gluten-free products: a case-control study of food products on the Norwegian market. *Food & Nutrition Research*, Mar 26, 65.
- [11] Walker, M.M., Ludvigsson, J.F., Sanders, D.S. (2017). Coeliac disease: review of diagnosis and management. *Medical Journal of Australia*, 207(4), 173-178.
- [12] Taşkın, B. (2019). Maş fasulyesi (*Vigna radiata* L.) ve glutensiz gıdalarda kullanım potansiyeli. *Akademik Gıda*, 17(4), 546-552.
- [13] S Sainsbury, K., Halmos, E.P., Knowles, S., Mullan, B., Tye-Din, J.A. (2018). Maintenance of a gluten free diet in coeliac disease: The roles of self-regulation, habit, psychological resources, motivation, support, and goal priority. *Appetite*, 125, 356-366.
- [14] Pinto-Sanchez, M.I., Silvester, J.A., Lebwohl, B., Leffler, D.A., Anderson, R.P., Therrien, A., Kelly, C.P., Verdu, E.F. (2021). Society for the Study of Celiac Disease position statement on gaps and opportunities in coeliac disease. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(12), 875-884.
- [15] Hill, I.D., Dirks, M.H., Liptak, G.S., Colletti, R.B., Fasano, A., Guandalini, S., Hoffenberg, E.J., Horvath, K., Murray, J.A., Pivor, M., Seidman, E.G. (2005). Guideline for the diagnosis and treatment of celiac disease in children: Recommendations of the North American Society for pediatric gastroenterology, hepatology and nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 40(1), 1-19.
- [16] Rubio-Tapia, A., Hill, I.D., Kelly, C.P., Calderwood, A.H., Murray, J.A. (2013). ACG clinical guidelines: diagnosis and management of celiac disease. *American Journal of Gastroenterology*, 108(5), 656-676.
- [17] Saturni, L., Ferretti, G., Bacchetti, T. (2010). The gluten-free diet: safety and nutritional quality. *Nutrients*, 2(1), 16-34.
- [18] Fry, L., Madden, A.M., Fallaize, R. (2018). An investigation into the nutritional composition and cost of gluten-free versus regular food products in the UK. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 31(1), 108-120.
- [19] Melini, V., Melini, F. (2019). Gluten-free diet: Gaps and needs for a healthier diet. *Nutrients*, 11(1), 170.
- [20] Rostami, K., Bold, J., Parr, A., Johnson, M.W. (2017). Gluten-free diet indications, safety, quality, labels, and challenges. *Nutrients*, 9(8), 846.
- [21] Oyarzún, A., Nakash, T., Ayala, J., Lucero, Y., Araya, M. (2016). Following gluten free diet: less available, higher cost and poor nutritional profile of gluten-free school snacks. *International Journal of Celiac Disease*, 3(3), 102-107.
- [22] Panagiotou, S., Kontogianni, M.D. (2017). The economic burden of gluten-free products and gluten-free diet: a cost estimation analysis in Greece. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 30(6), 746-752.
- [23] Missbach, B., Schwingshackl, L., Billmann, A., Mystek, A., Hickelsberger, M., Bauer, G., König, J. (2015). Gluten-free food database: the nutritional quality and cost of packaged gluten-free foods. *PeerJ*, 3, 1337.
- [24] Miranda, J., Lasa, A., Bustamante, M.A., Churruga, I., Simon, E. (2014). Nutritional differences between a gluten-free diet and a diet containing equivalent products with gluten. *Plant Foods for Human Nutrition*, 69(2), 182-187.
- [25] Babio, N., Lladó Bellette, N., Besora-Moreno, M., Castillejo, G., Guillén, N., Martínez-Cerezo, F., Vilchez, E., Roger, E., Hernández-Alonso, P., Salas Salvadó, J. (2020). A comparison of the nutritional profile and price of gluten-free products and their gluten-containing counterparts available in the Spanish market. *Nutrición Hospitalaria*, 37(4), 814-822.
- [26] De Temmerman, J., Heeremans, E., Slabbinck, H., Vermeir, I. (2021). The impact of the Nutri-Score

- nutrition label on perceived healthiness and purchase intentions. *Appetite*, 157: 104995.
- [27] Galan, P., Babio, N., Salas-Salvadó, J. (2019). Nutri-Score: front-of-pack nutrition label useful for public health in Spain which is supported by a strong scientific background. *Nutricion Hospitalaria*, 36(5), 1213-1222.
- [28] Egnell, M., Galan, P., Farpour-Lambert, N.J., Talati, Z., Pettigrew, S., Hercberg, S., Julia, C. (2020). Compared to other front-of-pack nutrition labels, the Nutri-Score emerged as the most efficient to inform Swiss consumers on the nutritional quality of food products. *PLoS One*, 15(2), e0228179.
- [29] Julia, C., S. Hercberg, and W.H. Organization (2017). Development of a new front-of-pack nutrition label in France: the five-colour Nutri-Score. *Public health panorama*, 3(4): p. 712-725.
- [30] Hercberg, S., Touvier, M., Salas-Salvado, J. (2021). The Nutri-Score nutrition label. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 92(3-4), 147-157.
- [31] Jegede, O., Enns, A., Kantounia, M., Preun, T., Vagianos, K., Suh, M., Blewett, H.C. (2021). Nutritional content and number of gluten-free staple foods available in Winnipeg, Manitoba, Canada. *Plant Foods for Human Nutrition*, 76(2), 196-202.
- [32] Hopkins, S., Soon, J.M. (2019). Nutritional quality, cost and availability of gluten-free food in England. *British Food Journal*, 121(11), 2867-2882.
- [33] Bodur, M., Tunçer, E., Keser, A. (2021). A study of nutrient and cost analysis of gluten-free packaged products from Turkey. *Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology*, 78(3), 333-342.
- [34] Mezaize, S., Chevallier, S., Le Bail, A., de Lamballerie, M. Optimization of gluten-free formulations for French-style breads. *Journal of Food Science*, 74(3), 140-146.
- [35] Segura, M.E., Rosell, C.M. (2011). Chemical composition and starch digestibility of different gluten-free breads. *Plant Foods for Human Nutrition*, 66(3), 224-230.
- [36] Güneş, F.E., Aktaç, Ş., Korkmaz, B.İ.O. (2014). Tüketicilerin gıda etiketlerine yönelik tutum ve davranışları. *Akademik Gıda*, 12(3), 30-37.
- [37] Muhammad, H., Reeves, S., Ishaq, S., Mayberry, J., Jeanes, Y.M. (2017). Adherence to a gluten free diet is associated with receiving gluten free foods on prescription and understanding food labelling. *Nutrients*, 9(7), 705.
- [38] Guennouni, M., Noureddine, E.K., Aicha, B., Abderraouf, H. (2020). Availability and cost of gluten-free products in Moroccan supermarkets and e-commerce platforms. *British Food Journal*, 124(1), 1-13.
- [39] Jnawali, P., Kumar, V., Tanwar, B. (2016). Celiac disease: Overview and considerations for development of gluten-free foods. *Food Science and Human Wellness*, 5(4), 169-176.
- [40] Padalino, L., Conte, A., Del Nobile, M.A. (2016). Overview on the general approaches to improve gluten-free pasta and bread. *Foods*, 5(4), 87.
-