

Süt Benzeri Bitki Bazlı İçecekler Hayvan Sütlerine Alternatif Olabilir Mi? Enerji ve Besin Ögesi Değerleri Açısından Karşılaştırılması

Can Plant-Based Beverages Be Considered Alternatives to Animal Milk? A Comparative Analysis of Energy and Nutrient Profiles

Sabriye ARSLAN¹, Meryem SABAN GÜLER²

ÖZ

Günümüzde bitki bazlı içeceklerin tüketimi, yeni beslenme trendlerinin yaygınlaşması ve hayvansal ürün tüketiminin azalmasıyla birlikte hızla artmaktadır. Bu çalışma, piyasada bitki bazlı olarak satışa sunulan içeceklerin etiket bilgilerinin hayvansal sütlerle karşılaştırılması amaçlamaktadır.

Çalışmaya Türkiye’de satışa sunulan ve zorunlu etiket bilgilerini bulunduran 13 adet hayvansal süt, 52 adet bitki bazlı içecek dahil edilmiştir. İncelenen içeceklerin %15,4’ü inek sütü, %4,6’sı keçi sütü, %15,4’ü baklagil, %53,7’si sert kabuklu meyve ve %10,8’i tahıl kaynaklıdır. Badem ve fındık kökenli içeceklerin enerji değeri inek sütüne göre daha az bulunmuştur ($p<0,05$). En yüksek doymuş yağ miktarı Hindistan cevizi kökenli sütlerde bulunmuştur ($p<0,05$). Tam yağlı inek sütünün protein içeriği soya bazlı içeceklerle benzer olup diğer bitki bazlı içeceklerle göre daha yüksektir ($p<0,05$).

Sonuç olarak bitki bazlı içeceklerin hayvansal sütlerle alternatif olabilmesi için besin ögeleri içeriklerinin zenginleştirilmesi gerekmektedir. Bitki bazlı içecekler hayvansal sütlerle bir alternatif olmaktan ziyade farklı besinsel ve işlevsel özellikleri ile farklı bir ürün olarak düşünülerek dengeli bir diyeti çeşitlendirmek için tüketilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bitki bazlı içecek, Süt alternatifi, Etiket bilgisi, Enerji ve besin ögeleri

ABSTRACT

In recent years, the consumption of plant-based beverages has been rapidly increasing in parallel with the spread of new dietary trends and the decline in the consumption of animal-derived products. This study aims to determine the nutritional differences between plant-based beverages and animal milk.

The study included 13 animal milk products and 52 plant-based beverages sold in Türkiye that provided mandatory labeling information. Of the beverages examined, 15.4% were cow's milk, 4.6% were goat's milk, while 15.4% were derived from legumes, 53.7% from nuts, and 10.8% from cereals. The energy values of almond- and hazelnut-based beverages were found to be lower compared to cow's milk ($p<0.05$). The highest saturated fat content was observed in coconut-based milk alternatives ($p<0.05$). The protein content of whole cow's milk was found to be similar to that of soy-based beverages but higher than other plant-based beverages ($p<0.05$).

In conclusion, in order for plant-based beverages to be considered true alternatives to animal milk, their nutrient contents need to be fortified. Plant-based beverages should be considered not as direct alternatives to animal milk, but rather as distinct products with different nutritional and functional properties that can be consumed to diversify a balanced diet.

Keywords: Plant-based beverage, Milk alternative, Label information, Energy and nutrients

Önemli Noktalar

- Bitki bazlı içeceklerin tüketimi giderek artmaktadır. Tüketicilerin bitki bazlı içecekleri süt eşdeğeri olarak algılama riski bulunmaktadır.
- Hayvansal sütler ile bitki bazlı içecekler arasında besin ögesi farklılıkları bulunmaktadır.
- Bitki bazlı içeceklerin besin ögesi içeriklerinin zenginleştirilmesi gerekmektedir

Bu makalenin ön çalışması Uluslararası 4. Sağlıklı Büyüyen Çocuk Kongresi’nde sözel sunum olarak sunulmuştur.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sabriye ARSLAN, Beslenme ve Diyetetik, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, sbolluk@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9068-4009

² Arş. Gör, Meryem SABAN GÜLER, Beslenme ve Diyetetik, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, meryemsabanguler@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7202-0524

İletişim / Corresponding Author: Sabriye ARSLAN

e-posta/e-mail: sbolluk@gazi.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 26.03.2025

Kabul Tarihi/Accepted: 26.05.2025

GİRİŞ

İnek sütü, dünya genelinde yaygın olarak tüketilen önemli bir protein kaynağıdır.¹ Süt ve süt ürünleri, çocuklar ve adolesanlar için kemik ve diş sağlığı açısından kritik öneme sahipken, yetişkinlerde aynı zamanda kalp-damar hastalıkları, tansiyon, diyabet, osteoporoz ve kolon kanseri riskini azaltmaya ve vücut ağırlığını kontrol etmeye yardımcıdır.² Son yıllarda, laktoz intoleransı ve inek süt proteini alerjisi gibi sağlık sorunları, inek sütündeki hormonlar, antibiyotikler ve kolesterol konusundaki tüketici endişeleri, hayvan refahı, sürdürülebilirlik, çevresel sorunlar ve vejetaryen/vegan gıdalara yönelik yaşam tarzındaki değişiklikler gibi çeşitli nedenlerden dolayı bitki bazlı süt alternatiflerine olan ilgi giderek artmaktadır.^{3,4} Tüketiciler, bilinçli tüketim arzusunun yanı sıra, çeşitlilik sağlamak veya süt ile bitki bazlı ürünler arasındaki farklılıklar hakkında net bilgiye sahip olmamaları nedeniyle bu ürünleri tercih etmektedir.⁵

Bitki bazlı içecekler baklagiller, yağlı tohumlar, tahıllar ve pseudo-tahılların suda çözünen özleridir. Süt benzeri bitki bazlı içecekler köken aldıkları ham maddelere göre beş kategoride sınıflandırılabilir: tahıllar (yulaf, pirinç vb.), baklagiller (nohut, soya fasulyesi vb.), sert kabuklu meyveler (badem, kaju, fındık vb.), tohumlar (susam, ayçiçeği vb.) ve pseudo-tahıllar (kinoa) (Şekil 1). Her içeceğin besinsel özellikleri, ana bileşenin doğası ve miktarına, besin içeriğini zenginleştirecek öğelerin eklenmesine (örneğin kalsiyum, D vitamini) veya diğer olası bileşenlere bağlı olarak değişmektedir.⁶ Bitki bazlı bu içecekler, renk ve doku açısından hayvansal süte alternatif olarak üretilmektedir. Bu içeceklerin süt

alternatifleri olarak sunulması, görünüm ve kullanım açısından hayvansal süte benzer olması tüketicilerde bitki bazlı ürünler ile hayvansal sütlerin eşdeğer olduğuna dair bir algıya yol açabilir.⁶ Benzer görünüş ve tüketim alanları nedeniyle inek sütü ikameleri olarak kabul edilseler de bu ikameler inek sütünden farklı duyuşsal özellikler, stabilite ve besin ögesi bileşimi sergiler. Hayvansal sütler, yüksek biyolojik değere sahip proteinler, lipitler, vitaminler ve mineraller sağlamaktadır. Bu nedenle, bitki bazlı süt alternatifleri olarak konumlandırılan ticari ürünler genellikle vitaminler, amino asitler ve mineraller gibi besin öğeleriyle zenginleştirilmektedir.³

Bu çalışma, bitki bazlı olarak satışa sunulan içeceklerin etiket bilgilerini hayvansal sütlerle karşılaştırarak besin ögesi içerikleri arasındaki farklılıklarını belirlemek ve hayvansal sütlere alternatif bir içecek olarak tercih edilebilirliğini araştırmak amacıyla yapılmıştır.



Şekil 1. Süt Benzeri Bitki Bazlı İçeceklerin Elde Edildiği Kökenlerine Göre Sınıflandırılması

MATERYAL VE METOT

Türkiye’de market/süpermarket veya web siteleri aracılığıyla satışı yapılan toplam 13 hayvansal süt, 65 adet de bitki bazlı süt benzeri içecek dahil edilmiştir. “Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri

Bilgilendirme Yönetmeliği” kapsamında zorunlu etiket bilgileri (enerji değeri, yağ, doymuş yağ asitleri, karbonhidratlar, şekerler, proteinler ve tuz) bulunan ürünler araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmada toplanan veriler sıvıların elde edildiği kökenlere göre

gruplandırılmış olup (baklagil, tahıl, sert kabuklu meyve kökenli); gruplamaya dahil edilemeyen (birden fazla bitki bazlı hammadde karışımı içeren) içecekler araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilen tam yağlı ve yarım yağlı inek sütü ile keçi sütleri hayvansal sütler olarak gruplandırılarak bitki bazlı içeceklerin enerji ve besin ögesi değerleri ile karşılaştırılmıştır. Türkiye’de satışa sunulan diğer hayvan sütleri (manda, koyun vb.) bulunmakla beraber etiket bilgilerine ulaşamaması nedeniyle bu sütler araştırma kapsamına alınamamıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle SPSS 23.0 programı

kullanılarak analiz edilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Verilerin dağılımının normal olup olmadığını kontrol etmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Değişkenler ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir. Normal dağılıma sahip olmayan değişkenlerin farklılıklarını analiz etmek için, bağımsız örnekler için Kruskal-Wallis testi kullanılmış; gruplar arası anlamlılığın belirlenmesinde ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmesi ile yapılmış ve çoklu karşılaştırmalar için Tamhane’s T2 testi uygulanmıştır. Kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1’de çalışma kapsamına dahil edilen içeceklerin dağılımı verilmiştir. Çalışmaya 13 adet hayvansal süt (%20,0), 52 adet bitki bazlı içecek (%80,0) dahil edilmiştir. Toplam içeceklerin %15,4’ü inek sütü, %4,6’sı keçi sütü; %15,4’ü baklagil, %53,7’si sert kabuklu meyve ve %10,8’i tahıl kökenli bitki bazlı içeceklerden oluşmaktadır. Ayrıca, ürün etiketlerinde yer alan içindekiler listesi incelendiğinde, bitki bazlı içeceklerde kullanılan hammadde oranlarının değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Etiket bilgilerine göre, yulaf bazlı içeceklerde yulaf oranı %9,3; soya bazlı içeceklerde soya oranı %4’tür. Sert kabuklu meyve kökenli içeceklerde ise hindistan cevizi %5,2, ceviz %5, antep fıstığı %3, badem ve fındık %2,9 oranında yer aldığı gözlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Ticari Olarak Satışa Sunulan Hayvansal Süt ve Bitki Bazlı İçeceklerin Dağılımı

Hayvansal süt/Bitki bazlı içecek	n	%	
<u>Hayvan kökenli</u>			
İnek			
Ty	5	7,7	
Yy	5	7,7	
Keçi	3	4,6	
Toplam	13	20,0	
<u>Bitki bazlı içecekler</u>			Hammadde oranı %
<u>Baklagil kökenli</u>			
Soya	10	15,4	4

Tablo 1. (Devamı)

Sert kabuklu meyve kökenli			
Hindistan cevizi	12	18,5	5,2
Badem	11	16,9	2,9
Fındık	9	13,8	2,9
Ceviz	1	1,5	5
Antep fıstığı	1	1,5	3
Kaju	1	1,5	2,7
Tahıl kökenli			
Yulaf	7	10,8	9,3
Toplam	52	80	

Ty: tam yağlı, Yy: yarım yağlı

Tablo 2’de, "Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği" kapsamında etiketlerde bulunması gereken zorunlu bilgiler tam yağlı süt ile bitki bazlı içeceklerde karşılaştırılmıştır. Tabloya göre bitki bazlı içeceklerin enerji içeriği 23,5-55,1 kcal/100 mL arasında değişkenlik göstermektedir. En düşük enerji badem kökenli içeceklerde bulunurken; en yüksek enerji Hindistan cevizi kökenli içeceklerde bulunmuştur. İnek sütü ile karşılaştırıldığında ise fındık ve badem kökenli içeceklerin enerji değeri ortalaması tam yağlı inek sütüne göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Yağ ve doymuş yağ içeriklerine bakıldığında enerji değerinde olduğu gibi en yüksek ortalama değer Hindistan cevizi kökenli içeceklerde bulunurken (sırasıyla 4,4

g; 4,1 g/100 mL), en düşük değer badem kökenli içeceklerde bulunmuştur (sırasıyla 1,4 g; 0,1 g/100 mL). İnek sütü ile karşılaştırıldığında fındık, badem ve soya kökenli içeceklerin yağ ve doymuş yağ ortalama değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür ($p<0,05$). Karbonhidrat ortalamalarına bakıldığında yulaf kökenli

içeceklerin haricinde diğer bitki bazlı içeceklerin karbonhidrat ortalamaları inek sütüne göre daha az bulunmuştur. Protein değerleri inek sütüne benzer olan soya kökenli içecekler hariç, çalışmada incelenen diğer bitki bazlı içeceklerin ortalama protein içerikleri inek sütüne göre çok düşük bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 2. İnek Sütü ve Bitki Bazlı İçeceklerin Zorunlu Etiket Bilgileri Açısından Karşılaştırılması

Zorunlu Etiket Bilgileri	İnek (ty) (n:5)	Soya (n:10)	Hindistan cevizi (n:12)	Badem (n:11)	Fındık (n:9)	Yulaf (n:7)	p
Enerji (kcal/100 mL)	58,9±1,70 ^a	39,8±14,10 ^{ab}	55,1±59,70 ^{ab}	23,5±6,50 ^b	30,7±5,90 ^b	41,4±15,60 ^{ab}	0,003*
Yağ (g/100 mL)	3,2±0,22 ^a	1,6±0,30 ^b	4,4±6,10 ^{ab}	1,4±0,44 ^b	1,7±0,42 ^b	1,8±1,13 ^{ab}	0,026*
Doymuş yağ (g/100 mL)	2,1±0,09 ^a	0,3±0,07 ^c	4,1±5,98 ^{abc}	0,1±0,04 ^b	0,2±0,13 ^{bc}	0,3±0,17 ^{bc}	<0,001*
Karbonhidrat (g/100 mL)	4,6±0,09 ^a	3,5±2,90 ^{ab}	2,6±1,55 ^b	2,3±1,36 ^c	3,4±1,41 ^{ab}	5,5±1,86 ^{ab}	0,002
Şeker (g/100 mL)	4,3±0,58 ^a	2,9±2,25 ^{ab}	1,8±1,59 ^b	1,9±1,30 ^c	3,0±1,37 ^{ab}	2,7±1,40 ^{ab}	0,008*
Protein (g/100 mL)	3,0±0,04 ^a	2,7±0,59 ^a	0,5±0,65 ^b	0,6±0,23 ^c	0,5±0,11 ^d	0,4±0,22 ^e	<0,002*
Tuz (g/100 mL)	0,05±0,07	0,10±0,04	0,08±0,04	0,10±0,04	0,12±0,03	0,10±0,06	0,374

* $p<0,05$. Kruskal-Wallis testi. Farklı harflere ait gruplar için $p<0,05$, aynı harflere ait gruplar için $p>0,05$. Ty: tam yağlı, yy: yarım yağlı Ceviz, antep fıstığı ve kaju ve kökenli içeceklerde tek numune bulunduğundan tabloya eklenmemiştir.

Tablo 3'te incelenen ürünler hayvan sütleri ve bitki bazlı içecekler olarak sınıflandırılarak etiket bilgileri karşılaştırılmıştır. Tabloya göre gruplanan hayvan sütlerinin enerji, yağ, doymuş yağ, karbonhidrat, şeker, protein ortalamaları bitki bazlı içeceklere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Bitki bazlı içecekler kendi aralarında kökenlerine göre

karşılaştırıldığında ise sert kabuklu meyvelerden elde edilen içeceklerin ortalama enerji ve karbonhidrat değerlerinin en düşük iken yağ ve doymuş yağ değerlerinin ise en yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca protein açısından değerlendirildiğinde baklagil kökenli içeceklerin diğer bitki bazlı içeceklere göre ortalama değeri daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 3. Hayvansal Sütler ile Bitki Bazlı İçecek Gruplarının Zorunlu Etiket Bilgilerinin Karşılaştırılması

Zorunlu etiket bilgileri	Hayvan kökenli			Bitki kökenli			p
	İnek (ty) (n:5)	İnek (yy) (n:5)	Keçi (n:3)	Baklagil (n:10)	Sert kabuklu meyve (n:35)	Tahıl (n:7)	
Enerji (kcal/100 mL)	58,9±1,70 ^a	44,4±0,90 ^b	59,5±2,50 ^a	39,8±14,14 ^b	37,1±35,19 ^b	41,4±15,60 ^{ab}	p= 0,001*
Yağ (g/100 mL)	3,2±0,22 ^a	1,5±0,00 ^b	3,0±0,00 ^a	1,6±0,30 ^b	2,7±3,80 ^{ab}	1,8±1,13 ^{ab}	p= 0,010*
Doymuş yağ (g/100 mL)	2,1±0,09 ^a	1,0±0,05 ^b	2,1±1,15 ^a	0,3±0,07 ^c	1,6±3,87 ^{ab}	0,03±1,17 ^c	p= 0,001*
Karbonhidrat (g/100 mL)	4,6±0,09 ^a	4,7±0,04 ^a	4,7±0,76 ^a	3,5±2,90 ^a	2,6±1,50 ^b	5,5±1,90 ^a	p= 0,001*
Şeker (g/100 mL)	4,3±0,58 ^a	4,4±0,52 ^a	4,7±0,76 ^a	2,9±2,25 ^b	2,1±1,50 ^b	2,7±1,40 ^b	p= 0,001*
Protein (g/100 mL)	3,0±0,04 ^a	3,1±0,13 ^a	3,0±0,00 ^a	2,7±0,59 ^a	0,6±0,54 ^b	0,4±0,22 ^b	p= 0,000*
Tuz (g/100 mL)	0,05±0,17	0,08±0,08	0,13±0,12	0,10±0,04	0,10±0,05	0,10±0,06	p= 0,475

* $p<0,05$. Kruskal-Wallis testi, Farklı harflere ait gruplar için $p<0,05$, aynı harflere ait gruplar için $p>0,05$. Ty: tam yağlı, yy: yarım yağlı

Tablo 4'te etikette isteğe bağlı olarak verilen besin ögesi bilgilerinin dağılımı verilmiştir. Buna göre incelenen içeceklerden %61,5'inin etiketinde kalsiyum değerlerinin verildiği bulunmuştur. Hayvansal sütler ile bitki bazlı içeceklerin ortalama kalsiyum değerleri benzer bulunmuştur ($p>0,05$). İncelenen içeceklerin %30,8'inde tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ve çoklu

doymamış yağ asitleri (PUFA) bilgileri etikette belirtilirken; %44,6'sında lif, %40,0'ında B₁₂ vitamini, %26,2'sinde D vitamini bilgilerinin yer aldığı bulunmuştur. Ayrıca çalışmaya dahil edilen içeceklerin fiyatları yarım yağlı inek sütü baz alınarak hesaplandığında baklagil içecekleri 3,5 birim, sert kabuklu meyve içecekleri 4,5 birim ve tahıl içecekleri 4,1 bulunmuştur.

Tablo 4. Türk Gıda Kodeksi'ne Göre İsteğe Bağlı Olarak Beyan Edilen Besin Ögelerinin Dağılımı

Etiket bilgileri	Hayvan kökenli			Bitki kökenli			Toplam n (%)
	İnek (ty)	İnek (yy)	Keçi	Baklagil	Sert kabuklu meyve	Tahıl	
Kalsiyum (mg/100 mL)	120**	118,5±9,19	106,0±5,66	114,0±18,97	114,1±27,03	120**	40 (61,5)
n	4	2	2	10	19	3	
MUFA (g/100 mL)	0,81**	-	-	0,4±0,04	0,5±0,42	0,8±0,31	20 (30,8)
n	1	-	-	6	10	3	
PUFA (g/100 mL)	0,99**	-	-	1,0±0,18	0,2±0,17	1,0±0,49	20 (30,8)
n	1	-	-	6	10	3	
Lif (g/100 mL)	-	-	-	0,7±0,17	0,3±0,41	0,8±0,57 (1,05)	29 (44,6)
n	-	-	-	7	17	5	
D Vitamini (µg/100 mL)	-	-	-	1,1±0,81	0,67±0,16	0,92±0,51	20 (26,2)
n	-	-	-	5	10	5	
B ₂ vitamini (mg/100 mL)	-	-	-	0,21**	0,18±0,05	0,2±0,05	16 (24,6,4)
n	-	-	-	4	7	5	
B ₁₂ vitamini (µg/100 mL)	-	-	-	0,4±0,01	0,3±0,09	0,3±0,09	16 (24,6,4)
n	-	-	-	4	7	5	
Fiyat*	1,5 birim	1 birim	4,6 birim	3,5 birim	4,5 birim	4,1 birim	26 (40,0)

*Yarım yağlı sütün satış fiyatı 1 birim olarak alınmıştır. Ty: tam yağlı, yy: yarım yağlı, MUFA: Tekli doymamış yağ asitleri, PUFA: Çoklu doymamış yağ asitleri. **Ürünlerin etiket bilgisi aktarılmıştır.

Bu çalışmada Türkiye'de satışa sunulan süt benzeri bitki bazlı içeceklerin etikette bulunması gereken zorunlu bilgileri hayvansal sütler ile karşılaştırılarak bitki bazlı bu içeceklerin hayvansal sütlerle bir alternatif olup olamayacağı incelenmiştir. Bitki bazlı içeceklerin düşük enerji değeri, bu ürünlere yönelik artan talebin en önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir.¹ Yapılan bu çalışmada enerji içeriği açısından tam yağlı inek sütüne göre anlamlı fark sadece fındık ve badem kökenli içeceklerde görüldüğü (p<0,05), hindistan cevizi kökenli içecekler hariç incelenen diğer içeceklerin enerji değeri ortalaması tam yağlı inek sütüne göre daha

düşük bulunmuştur. Hayvan sütleri ile bitki bazlı içecekler arasında enerji değerindeki bu farklılık karbonhidrat, yağ ve doymuş yağ içeriklerinden kaynaklanmaktadır. Bitki bazlı içeceklerde karbonhidrat içeriği yulaf hariç tam yağlı inek sütüne göre daha düşük bulunmuştur. İncelenen bitki bazlı içecekler arasında en düşük karbonhidrat içeriğine sahip olanlar badem ve hindistan cevizi içecekleri olup; bu değerler inek sütüne kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür (p<0,05). Bitki bazlı içeceklerin süte göre avantajlarından birisi ise laktoz içermemesi nedeniyle laktoz intoleransı olan kişiler için uygun olmalarıdır. Ancak

günümüzde sütün laktozdan arındırıldığı laktozsuz sütler de piyasada bulunmaktadır.

Bitki bazlı sütler için değerlendirilmesi gereken diğer bir husus da glisemik indekstir. Yüksek glisemik indeks (GI) değerine sahip besinlerin sağlık sorunlarına yol açabileceği bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada, 17 bitki bazlı içeceğin ve pastörize inek sütünün GI değerleri araştırılmıştır. Sütün GI değeri 46,93 olarak bulunurken, bitki bazlı alternatifler arasında en düşük GI değeri badem bazlı (64), en yüksek ise pirinç bazlı (100) içeceklerde saptanmıştır. Özellikle pirinç ve kaju içeceklerinde yüksek nişasta içeriği, glukoza hidrolize olarak GI'yi artırabilmektedir.⁷ Genel olarak, bitki bazlı içeceklerin toplam karbonhidrat içeriği genellikle daha düşük olmasına rağmen, GI açısından da değerlendirildiğinde inek süt tüketimi GI açısından daha avantajlı görünmektedir.

Çalışmamızda hindistan cevizi kökenli içecekler hariç diğer bitki bazlı içecekler inek sütüne kıyasla daha düşük yağ ve doymuş yağ içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Hindistan cevizi kökenli içeceklerde ise toplam yağ miktarının büyük çoğunluğunu doymuş yağlar oluşturmaktadır (Tablo 2). Ayrıca bitki bazlı içeceklerin MUFA ve PUFA içerikleri, inek sütüyle kıyaslandığında daha yüksektir. Bitki bazlı içeceklerde en yüksek MUFA ve PUFA içeriği tahıl kökenli içeceklerde bulunmaktadır. Baklagil kökenli içeceklerde ise MUFA içeriği daha düşükken, PUFA içeriği daha yüksektir (Tablo 4). Bitki bazlı içeceklerin tekli doymamış asitler açısından zengin olması tüketicilere sağlıklı bir yağ asidi profili avantajı sunmaktadır.

İnek sütü, insan diyetinde önemli bir protein kaynağı olarak kabul edilmektedir. Yulaf, hindistan cevizi, badem ve fındık kökenli bitki bazlı içeceklerin protein içeriği tam yağlı inek sütüne göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Bitki bazlı içecekler arasında yalnızca soya kökenli içecekler, inek sütündeki protein miktarına yakın bir protein içeriğine sahiptir (2,8 g/100 mL). Yapılan araştırmalarda bitki bazlı içecekler arasında protein içeriği açısından soya ön plana çıkmaktadır.^{8,9} İnek sütü protein alerjisi olan bireylerde soya fasulyesi proteinine de

duyarlılık gelişebileceğinden,¹⁰ bu tür içeceklerin tüketiminde dikkatli olunmalıdır. Beslenmemizde sadece protein miktarı değil, protein kalitesi, sindirilebilirlik ve amino asit profili gibi faktörler de önemlidir. Günümüzde, Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından önerilen Sindirilebilir Amino Asit Skoru (DIAAS) yöntemi, protein kalitesinin belirlenmesinde bir standart olarak kabul edilmektedir ve bu bilgi genellikle etiketlerden elde edilememektedir.¹¹⁻¹³ Bitki bazlı içeceklerin DIAAS puanları hakkında literatürde kısıtlı bilgi bulunmaktadır ve bu bilgiler genellikle nihai işlenmiş ürünler yerine orijinal protein kaynaklarına dayanmaktadır. Yayımlanan DIAAS değerleri süt proteini için 1,18/1,16, soya için 0,90/0,91/0,89; pirinç için 0,59/0,49, yulaf için 0,54/0,57, kenevir için 0,54 ve badem proteinleri için 0,40 olarak belirtilmiştir.^{14,15} Literatüre göre, inek sütü proteinleri, incelenen bitki bazlı içeceklerden daha yüksek DIAAS değerlerine sahiptir. İnek sütüne en yakın değer ise soya proteinlerindedir. Yapılan bir çalışmada, inek sütü proteinlerinin ve soya fasulyesi içeceklerinin çoğu temel amino asit için %100'ün üzerinde DIAAS değerine sahip olduğu belirtilmiştir.¹⁶ Ancak, soya bazlı içeceklerde metionin ve sistein gibi kükürtlü amino asitler için bu değer %100'ün altındadır. Bu nedenle, soya fasulyesi içeceklerinin protein kalitesini artırmak için bu amino asitlerin eklenmesi önerilir. Ancak, bu uygulama genellikle sadece bebek formüllerinde yapılırken, soya bazlı içeceklerde uygulanmadığı bildirilmektedir. Ayrıca, baklagiller ve tahıllar gibi farklı protein kaynaklarını birleştirmek, nihai ürünün protein kalitesini artırmak için etkili bir strateji olabilir.^{17,18}

Etikette zorunlu olarak belirtilmesi gereken bilgilerin dışında, kalsiyum, MUFA, PUFA gibi önemli besin öğeleri isteğe bağlı olarak etiketlerde yer alabilmektedir. Çoğu bitki bazlı içeceğe, inek sütünün kalsiyum miktarına ulaşabilmek için kalsiyum ilavesi yapılmaktadır. Çalışmaya dahil edilen süt/bitki bazlı içeceklerin toplam %67,2'sinin etiket bilgilerinde kalsiyum değeri yer alırken, kalsiyum miktarları açısından herhangi bir

farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bitki bazlı besinlerde ve içeceklerde bulunan bir antinutrient olan fitatın mineral emilimini azalttığı bilinmektedir. Bu ürünlerde kalsiyum emilimini artırmak için C vitamini açısından zengin besinlerle birleştirilmesi veya kalsiyum emilimini artıran D vitamini gibi öğelerin takviye edilmesi önemli bir strateji olabilir.¹⁹

Bitki bazlı içecekler, çeşitli besin öğeleri açısından sınırlılıklara sahip olmalarına rağmen inek sütüyle karşılaştırıldığında birçok yararlı fonksiyonel bileşen ve vitamin içermektedir. Bu ürünlerde sütte bulunmayan demir, bakır ve lif içeriği ön plana çıkmakla beraber bitki steroller, izoflavonlar ve diğer fenolikler de bulunmaktadır.²⁰⁻²² Besin etiketlerinde bu bilgiler isteğe bağlı bilgi olarak beyan edilebilmektedir. Ürün etiketlerinde bildirilen besin ögesi bilgileri değişiklik göstermektedir; bazıları geniş bir besin ögesi yelpazesi için içerik bildirirken, bazıları minimal bilgi vermektedir. Bu araştırmada incelenen ürünlerde zorunlu olmayan etiket bilgileri arasında kalsiyum, MUFA ve PUFA yağ asitleri, lif ile bazı vitaminler (D, E, B₂, B₁₂, folik asit) hakkında bilgilerin ürünlerin etiketlerinde yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 4).

Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırmada hem etiket bilgileri hem de analiz sonuçları incelendiğinde süt ürünlerinin protein, enerji, yağ, şeker, potasyum, fosfor ve çinko içeriğinin bitki bazlı içeceklere göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Buna karşılık, bitki bazlı içeceklerde lif, sodyum, demir ve bakır içeriklerinin süte göre daha fazla olduğu bulunmuştur.²³ Bu çalışmada etiketlerde zorunluluğa dayanmayan bu bilgilerden bazılarının eksik olmasından dolayı bahsedilen tüm öğeler için bir kıyaslama yapılamamıştır. Bu ürünlerin formülasyonunda kullanılan hammaddelerin, teknolojik süreçlerin ve zenginleştirici maddelerin yüksek değişkenliği göz önüne alındığında, özellikle çocuklar veya yaşlılar gibi hassas nüfus grupları için inek sütü yerine bitki bazlı içeceklerin kullanımının yeterli olup olmadığını bilmek önemlidir. Yapılan bir çalışmada, küçük çocuklar için inek sütü

yerine farklı bitki bazlı içeceklerin kullanımının besin ögesi açısından yeterliliği değerlendirilmiş ve bazı besin öğelerinin (A ve B₁₂ vitaminleri, kalsiyum, çinko, iyot gibi) eksik olabileceği; bitki bazlı ürünlerin bu besin öğeleri ile zenginleştirilmesi veya bu öğelerin diğer besin kaynaklarıyla sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.²⁴

Mevzuatta içme sütleri için standartlar bulunurken,²⁵ bitki bazlı içecekler için belirli bir standart bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada bitki bazlı içeceklerin besin içeriği için standartlar önerilmiştir. Buna göre bitki bazlı içeceklerin süt alternatifleri olarak satışa sunulması için 100 g başına maksimum 85–100 kcal enerji; minimum 2,2 yüksek kaliteli protein, düşük doymuş yağ ($<0,75/100$ g) ve ilave şeker (5,3–6,25/100 g) içeriği olmalıdır. Aynı zamanda inek sütünde bulunanlara benzer seviyelerde kalsiyum, A, D, B₂ ve B₁₂ vitaminleri ile zenginleştirilmelidir. Ayrıca, "sınıfının en iyisi" ürünler için protein içeriği artırılmalı (2,8/100 g) ve eklenen şeker içeriği daha da azaltılmalıdır (2,7–3,1/100 g). Bu standartlar, ABD pazarında hâlihazırda satışa sunulan bitki bazlı sütlerle kıyaslandığında, ürünlerin %5'inden azının bu standartları karşıladığı bulunmuştur.²⁶ Dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de bitki bazlı içeceklerdeki hammadde köken oranıdır. Hammadde köken oranının daha yüksek olduğu içeceklerde protein vb. besin öğeleri içerikleri artış gösterebilecektir. Belirtilen bu noktalar, bitki bazlı içecekler süt alternatifi olarak piyasaya sunulacaksa besin ögesi içerikleri için standartlar oluşturulması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Besin ögesi içeriğine ilişkin standartların yanı sıra, bitki bazlı içeceklerin değerlendirilmesi gereken bir diğer önemli yönü de ekonomik erişilebilirliğidir. Tablo 4'te verilen bitki bazlı içeceklerin piyasa fiyatlarının hem tam yağlı hem de yarım yağlı inek sütüne göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sadece Türkiye'de değil, Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırmada da satışa sunulan badem, kaju, hindistan cevizi, pirinç, soya ve yulaf kökenli içeceklerin inek sütünden daha pahalıya satıldığı gösterilmiştir.²³ Hem Türkiye'de hem de

uluslararası düzeyde yapılan çalışmalar, bitki bazlı içeceklerin daha yüksek fiyatlarla satışa sunulduğunu ortaya koymakta; bu da tüketici tercihlerini ve pazar yaygınlığını doğrudan etkileyebilen bir faktör olarak öne

çıkılmaktadır. Bu durum, bitki bazlı içeceklerin yalnızca besin içeriği açısından değil, fiyat yönünden erişilebilirliğinin de değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çeşitli nedenlerle süt tüketmeyen/tüketemeyen bireylerde alternatif olarak bitki bazlı içeceklerin tüketilmesi giderek yaygınlaşmaktadır. Bitki bazlı içecekler, inek sütüne alternatif olarak algılsa da bu ürünler ve hayvansal sütler arasında besin ögesi bileşenleri ve kalitesi açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Genellikle düşük protein kalitesi ve mikro besin ögesi eksiklikleri gözlemlenmiştir. Süt ise protein, kalsiyum, iyot, B₁₂ vitamini ve diğer mikro besin öğeleri açısından bitki bazlı içeceklerden önemli ölçüde daha zengindir. Ancak bununla beraber, bitki bazlı içecekler laktoz intoleransı, süt alerjisi, vegan beslenme tercihleri ve çevresel sürdürülebilirlik kaygıları gibi nedenlerle belirgin bir tüketici kitlesi tarafından tercih edilmektedir. Bu nedenle, bu ürünlerin besin ögesi içeriklerinin uygun şekilde zenginleştirilmesi hem beslenme yeterliliği hem de halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Bitki bazlı içecekler doymuş yağ içeriğinin düşük olması, kolesterol içermemesi ve lif içeriği gibi olumlu özellikler de sunmaktadır Bitki bazlı içeceklerde vitamin A, B₁₂, kalsiyum, çinko ve iyot gibi kilit besin öğelerinin takviye edilmesi içeriklerinin zenginleştirilmesini sağlayacaktır. Bitki bazlı içeceklerin üretiminde, mikrobiyal fermentasyon gibi doğal süreçlerin kullanılması, anti-nütrientlerin azaltılması ve protein sindirilebilirliğinin artırılması, besin profillerinin optimize edilmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak, bitki bazlı içeceklerin besin profillerinin geliştirilmesi ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda üretim standartlarının belirlenmesi bu ürünlerin sağlıklı beslenmeye katkısını artıracaktır. Bitki bazlı içeceklerin besinsel değerlerinin ve etkilerinin daha iyi anlaşılması, daha sağlıklı ve dengeli diyetlerin oluşturulmasına katkıda

bulunacaktır. Bitki bazlı içeceklerin sütün yerini tamamen alması mümkün görünmemekle birlikte bu ürünler dengeli bir diyeti çeşitlendirmek için önemli fonksiyonel bileşenler sağlayabilirler. Özellikle bebekler, küçük çocuklar, gebeler ve yaşlılar gibi özel besin ögesi gereksinimleri olan bireyler için bitki bazlı içeceklerin süt yerine geçebileceği yönünde tavsiyeler yapılması uygun değildir. Ayrıca, tüketicilerin besin etiketlerini daha iyi anlayabilmesi için tüketicilere beslenme eğitimi verilmesi tüketicilerin sağlıklı besin seçimleri açısından oldukça önemlidir.

Araştırmanın Kısıtlılıkları

Bu araştırma, yalnızca ürün etiketlerinde yer alan bilgilere dayalı olarak gerçekleştirilmiş olup, besin ögesi içerikleri laboratuvar analizleri ile doğrulanmamıştır. Ayrıca, bazı ürünlerde B₁₂ vitamini ve iyot gibi besin öğeleri etiketlerde belirtilmediğinden, bu verilere ilişkin karşılaştırmalarda homojen bir değerlendirme yapılamamıştır. Çalışmada yalnızca belirli bir zaman diliminde erişilebilen ürünler incelenmiş olup, piyasada bulunan tüm bitki bazlı içecekleri kapsamamaktadır. İlerleyen çalışmalarda bitki bazlı içeceklerdeki hammadde köken oranlarının daha yüksek olduğu örneklerinde çalışmaya dahil edilmesi sonuçların karşılaştırılması açısından değerli olacaktır. Bu durum, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlayabilir. Öte yandan, ürün fiyatları satış noktalarına göre değişiklik gösterebilmekte; farklı markalar ve satış kanalları arasındaki fiyat farklılıkları tam olarak kontrol altına alınamamıştır.

Çıkar Çatışmaları

Yazarlar bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Yazarların katkıları

S.A.; Araştırma, veri toplama, biçimsel analiz, yazma–inceleme, denetim

M.S.G.; Araştırma, veri toplama, biçimsel analiz, metodoloji, yazım–inceleme

Tüm yazarlar makalenin yayınlanmış versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.

KAYNAKLAR

1. Vanga SK, Raghavan V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*. 2018;55(1):10-20. doi: 10.1007/s13197-017-2915-y.
2. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022 [internet]. 2022 [Erişim tarihi: 26.03.2025]. Erişim adresi: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Rehberler/Turkiye_Beslenme_Rehber_TUBER_2022_min.pdf
3. Tangyu M, Muller J, Bolten CJ, Wittmann C. Fermentation of plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2019;103:9263-75. doi: 10.1007/s00253-019-10175-9.
4. Schiano A, Nishku S, Racette C, Drake M. Parents' implicit perceptions of dairy milk and plant-based milk alternatives. *Journal of Dairy Science*. 2022;105 (6):4946-60. doi: 10.3168/jds.2021-21626.
5. Schiano A, Harwood W, Gerard P, Drake M. Consumer perception of the sustainability of dairy products and plant-based dairy alternatives. *Journal of Dairy Science*. 2020;103(12):11228-43. doi: 10.3168/jds.2020-18406.
6. Pérez-Rodríguez ML, Serrano-Carretero A, García-Herrera P, Cámara-Hurtado M, Sánchez-Mata M. Plant-based beverages as milk alternatives? Nutritional and functional approach through food labelling. *Food Research International*. 2023;173:113244. doi: 10.1016/j.foodres.2023.113244.
7. Jeske S, Zannini E, Arendt EK. Evaluation of physicochemical and glycaemic properties of commercial plant-based milk substitutes. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2017;72:26-33. doi: 10.1007/s11130-016-0583-0.
8. Moore S, Costa A, Pozza M, Vamerali T, Niero G, Censi S, et al. How animal milk and plant-based alternatives diverge in terms of fatty acid, amino acid, and mineral composition. *NPJ Science of Food*. 2023;7(1):50. doi: 10.1038/s41538-023-00227-w.
9. Scholz-Ahrens KE, Ahrens F, Barth CA. Nutritional and health attributes of milk and milk imitations. *European Journal of Nutrition*. 2020;59:19-34. doi: 10.1007/s00394-019-01936-3.
10. Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği. Resmi Gazete 26/01/2017, Sayı: 29960. 2017. [Erişim Tarihi: 26.03.2025]. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170126M1-6.htm>
11. FAO. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAQ Expert Consultation. FAO Food and Nutrition Paper. 2013;92:1-66.
12. Rutherford SM, Fanning AC, Miller BJ, Moughan PJ. Protein digestibility-corrected amino acid scores and digestible indispensable amino acid scores differentially describe protein quality in growing male rats. *The Journal of Nutrition*. 2015;145(2):372-9. doi: 10.3945/jn.114.195438.
13. Marinangeli CP, House JD. Potential impact of the digestible indispensable amino acid score as a measure of protein quality on dietary regulations and health. *Nutrition Reviews*. 2017;75(8):658-67. doi: 10.1093/nutrit/nux025.
14. Walther B, Guggisberg D, Badertscher R, Egger L, Portmann R, Dubois S, et al. Comparison of nutritional composition between plant-based drinks and cow's milk. *Frontiers in Nutrition*. 2022;9:988707. doi: 10.3389/fnut.2022.988707.
15. Fructuoso I, Romão B, Han H, Raposo A, Ariza-Montes A, Araya-Castillo L, et al. An overview on nutritional aspects of plant-based beverages used as substitutes for cow's milk. *Nutrients*. 2021;13(8):2650. doi: 10.3390/nu13082650.
16. Singhal S, Baker RD, Baker SS. A comparison of the nutritional value of cow's milk and nondairy beverages. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2017;64(5):799-805. doi: 10.1097/MPG.0000000000001380.
17. Clegg ME, Ribes AT, Reynolds R, Kliem K, Stergiadis S. A comparative assessment of the nutritional composition of dairy and plant-based dairy alternatives available for sale in the UK and the implications for consumers' dietary intakes. *Food Research International*. 2021;148:110586. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110586.
18. Singh-Povel CM, Van Gool MP, Rojas APG, Bragt MC, Kleinnijenhuis AJ, Hetingka KA. Nutritional content, protein quantity, protein quality and carbon footprint of plant-based drinks and semi-skimmed milk in the Netherlands and Europe. *Public Health Nutrition*. 2022;25(5):1416-26. doi: 10.1017/S1368980022000453.
19. Gibson RS, Bailey KB, Gibbs M, Ferguson EL. A review of phytate, iron, zinc, and calcium concentrations in plant-based complementary foods used in low-income countries and implications for bioavailability. *Food and Nutrition Bulletin*. 2010;31(2 suppl):S134-S46. doi: 10.1177/15648265100312S206.
20. Chalupa-Krebsdak S, Long CJ, Bohrer BM. Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives. *International Dairy Journal*. 2018;87:84-92. doi: 10.1016/j.idairyj.2018.07.018.
21. Astolfi ML, Marconi E, Protano C, Canepari S. Comparative elemental analysis of dairy milk and plant-based milk alternatives. *Food Control*. 2020;116:107327. doi:10.1016/j.foodcont.2020.107327.
22. Decloedt AI, Van Landschoot A, Watson H, Vanderputten D, Vanhaecke L. Plant-based beverages as good sources of free and glycosidic plant sterols. *Nutrients*. 2017;10(1):21. doi: 10.3390/nu10010021.
23. Smith NW, Dave AC, Hill JP, McNabb WC. Nutritional assessment of plant-based beverages in comparison to bovine milk. *Frontiers in Nutrition*. 2022;9:957486. doi: 10.3389/fnut.2022.957486.
24. Escobar-Sáez D, Montero-Jiménez L, García-Herrera P, Sánchez-Mata MdC. Plant-based drinks for vegetarian or vegan toddlers: Nutritional evaluation of commercial products, and review of health benefits and potential concerns. *Food Research International*. 2022;160:111646. doi: 10.1016/j.foodres.2022.111646.
25. Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği. Resmi Gazete 27/02/2019, Sayı: 30699. 2019. [Erişim Tarihi: 26.03.2025] Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190227-5.htm>
26. Drewnowski A, Henry CJ, Dwyer JT. Proposed nutrient standards for plant-based beverages intended as milk alternatives. *Frontiers in Nutrition*. 2021;8:761442. doi: 10.3389/fnut.2021.761442.