

HAYVANSAL SÜT ve BİTKİSEL “SÜT”

Doç. Dr. Neşe Yılmaz Tuncel [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gıda Teknolojisi Bölümü

Prof. Dr. Necati Barış Tuncel [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Günlük hayatımızda rutin olarak kullandığımız bazı kelimeler üretilen yeni nesil ürünlerle birlikte anlam değiştirdi. Süt de bu kelimelerden biri. İngilizcede kullanılan “dairy” yani hayvanlardan elde edilen süt kelimesinin Türkçemizde bire bir karşılığı bulunmuyor. Biz, süt kelimesini daha genel anlamda kullanıyoruz. Dolayısıyla hayvanlardan sağılan sütlere de hayatımıza çok daha yakın bir geçmişte dâhil olan soya, yulaf, pirinç, fındık gibi bitkilerden elde edilen süt benzeri içeceklere de “süt” diyoruz.



Dünya gıda sektöründe en hızlı yükselen vejetaryen/vegan ürün grupları içerisinde bitki esaslı süt benzeri içecekler (bitkisel “süt”ler) önemli bir yer tutuyor. Bitkisel “süt”ler, tahıllar, baklagiller, yağlı tohumlar vb. çeşitli bitkisel kaynakların öğütülmesi ve su ile karıştırılmasının ardından filtre edilerek suya geçen kısmın homojenize edilmesi ve içeriğinin belirlenmesi ile elde edilen ve görünüş bakımından süte benzeyen ürünlerdir.

Gıdaların etiketlenmesi ile ilgili yasal düzenlemeler ülkeden ülkeye değişmekle beraber, bitki esaslı süt benzeri içeceklerin tanımlanması ile ilgili mesele uluslararası bir tartışma konusudur. Avrupa Birliği, hayvan esaslı olmayan sütlerin (ki bunun için uygun kelimeleri de var: non-dairy), süt (milk) olarak ifade edilmesini yasakladı. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) bu ürünleri “imitasyon süt” başlığı altında kategorize ediyor ve imitasyon sütü; “görünüş, kıvam ve lezzet gibi karakteristikler bakımından süte benzeyen ancak bir hayvandan elde edilmeyen ve besin değeri olarak da süttten aşağıda olan” şeklinde tanımlıyor. Tüketicinin yanıltılmaması bakımından örneğin “soya sütü” yerine “soya bazlı içecek” ifadesi öneriliyor. Amerika Birleşik Devletleri’nde perakende marketlerde satılan bitki esaslı, süt benzeri içeceklerin hayvansal sütlerden fiziksel olarak net biçimde ayrılarak raflara yerleştirilmesi yasal bir zorunluluk.



Süt ürünleri için de benzer uygulamalar söz konusu. Örneğin, Kanada mevzuatında, içerisinde hayvansal kaynaklı süt (dairy) yağı bulunmayan ürünlerin “dondurma” olarak adlandırılmasına izin verilmiyor. Benzer biçimde Hindistan mevzuatında da dondurmanın sadece inek veya manda sütleri ile yapılması yasal. Bu düzenlemelere uygun olmayan ürünler mevzuatta “dondurma” değil, “dondurulmuş tatlı” olarak belirtiliyor.

Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği ise çiğ sütü; inek sütü, koyun sütü, manda sütü veya keçi sütü olarak tanımlıyor. Dolayısıyla bu hayvanlardan elde edilmeyen ürünlerin “süt” olarak anılması mevzuat açısından uygun değil. Yine Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği’nde de ham madde olarak içme sütleri tebliğindeki içme sütü tanımına atıf yapılıyor. Ancak pratikte yerine koyacak bir kelime olmamasından bitki esaslı süt benzeri içeceklerle de “süt”

diyoruz: yulaf sütü, fındık sütü, pirinç sütü, Hindistan cevizi sütü ve badem sütü gibi... Hâlbuki sözü edilen bu bitki esaslı süt benzeri içeceklerin görüntüsü çoğunlukla inek sütü gibi olsa da nitelikleri tamamen farklıdır. Gelin bu farklılıklara ve bitkisel “süt”lere biraz daha yakından bakalım...

Bitki Esaslı Süt Benzeri İçecekler

Bitkisel “süt”ler kaynağına göre 5 grup altında incelenir:

- 1 - Baklagil kaynaklı olanlar**
(soya sütü, bezelye sütü vb.),
- 2 - Yemiş (nut) kaynaklı olanlar**
(fındık sütü, badem sütü vb.),
- 3 - Tohum kaynaklı olanlar**
(keten tohumu sütü, susam sütü vb.),
- 4 - Yalancı tahıl**
(pseudo-cereals) kaynaklı olanlar (kinoa sütü vb.)
- 5 - Tahıl kaynaklı olanlar**
(yulaf sütü, pirinç sütü vb.).

Yaygın Olarak Tüketilen Bazı Bitkisel “Süt”ler

Soya sütü

İlk kullanımı yaklaşık 2.000 yıl önce Çin’de kayıtlara geçen soya sütü, hayvansal süt yetersizliği nedeniyle tüketilen ilk bitki esaslı süt alternatifi. Soya, yaklaşık %35-40 protein, %15-20 yağ ve %30-35 karbonhidrat içeren zengin bir ham madde. Soya sütü, içerdiği kuru madde miktarına göre hafif, süt-benzeri (dairy-like) ve zengin konsantrasyonlarda; formülasyonuna göre şekerli, orijinal ve aromalı lezzette; vitamin ve minerallerce zenginleştirilmesine göre de klasik, zenginleştirilmiş ve karışım olarak farklı formlarda piyasaya sürülüyor. İçerdiği soya konsantrasyonuna bağlı olarak hayvansal sütle yarışır miktarda protein, ayrıca önemli miktarlarda tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri, diyet lif, mineral (başlıca demir, kalsiyum ve çinko) ve B grubu vitaminleri içerir. Soyanın sağlıkla ilişkisi yaygın olarak içerdiği izoflavon bileşikler (genistein, daidzein, glycitein) üzerinden tanımlanıyor. İzoflavonların kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve kemik erimesi olarak bilinen osteoporozu karşı koruyucu özellikleri bulunduğu pek çok çalışmada belirtiliyor. Diğer yandan izoflavonların östrojen benzeri etki göstermeleri nedeniyle erken ergenlik ve üreme bozuklukları riskini artırabileceği, bu yüzden özellikle gebelik ve çocukluk çağında dikkatli tüketilmesi gerektiği de bildiriliyor. Soya sütünün en büyük dezavantajı ise soyanın kendisinin de önemli bir alerjen olması. İnek sütüne alerjisi olan bireylerin yaklaşık %14’ünün soyaya da tepki verdiği biliniyor.

Yulaf sütü

Yulaf sütü yüksek besin değerinin yanı sıra içerdiği diyet lif ve bazı fitokimyasallar nedeniyle son yıllarda en çok dikkat çeken süt benzeri içeceklerden. Yulafın sağlığa katkıları daha ziyade içerdiği beta-glukan adı verilen suda çözünür diyet liften kaynaklanır. Beta-glukanın kolesterol düşürücü ve kan şekerini düzenlemeye yardımcı özellikleri olduğuna ilişkin çok sayıda çalışma mevcut. Ayrıca yulaf, amino asit kompozisyonu dikkate alındığında kaliteli bir protein kaynağı. Bununla birlikte yulafta büyüme ve gelişme için gerekli olan kalsiyum minerali yeterli miktarda bulunmadığından yulaf sütlerinin kalsiyum bakımından zenginleştirilmesi önerilir.

Badem sütü

Badem, ceviz ve fındık beyin sağlığı ile ilişkilendirilen, özellikle mental zindelik, konsantrasyon, hafıza ve geri çağırma yeteneklerini pekiştirdiği için beyin gıdaları olarak bilinen yemişlerdendir. Yaygın bir bitki esaslı süt kaynağı olan badem; %25 civarında protein, önemli miktarda yağ, diyet lif, E ve B grubu vitaminler ile kalsiyum, magnezyum, selenyum, potasyum, çinko, fosfor vb. mineraller içerir. Besin değeri yüksek olan badem pahalı bir ham madde olduğundan, ticari badem sütlerinde oldukça düşük oranlarda kullanılır. Bununla birlikte vejetaryen ya da vegan olmadığı hâlde sadece tadını sevdiği için badem sütü tüketen bir tüketici grubu da mevcut. Kuruyemiş alerjisi de tipik alerji çeşitlerinden biri olduğu için badem sütü tüketiminde göz önünde bulundurulması gerekir.

Hindistan cevizi sütü

Hindistan cevizi sütü, Güneydoğu Asya mutfağında önemli yer tutan bir besin maddesi olup pek çok tatlı ve tuzlu gıda içerisinde bir bileşen olarak yer alır. Hindistan cevizi yaygın bir ham maddedir ve başta Endonezya, Filipinler, Doğu Afrika ve Karayipler olmak üzere 92 ülkede yetiştirilir. Yüksek yağ miktarına sahip Hindistan cevizi sütü, körilili yemeklerde kıvam artırıcı olarak kullanılmasının yanında şekerlemeler, fırın ürünleri ve dondurma gibi ürünlerin tariflerinde de kullanılır. Önemli miktarda C ve E vitaminleri içerse de kalsiyum bakımından fakirdir. Bununla birlikte, anne sütünde de bulunan, beyin gelişimi ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ile ilişkilendirilen laurik asit (doymuş bir yağ asidi) içerir.

Pirinç sütü

Pirinç, Güneydoğu Asya başta olmak üzere dünya nüfusunun neredeyse yarısı tarafından temel gıda maddesi olarak tüketilir. Pirinç sütü, hipoalerjenik (alerjik reaksiyona neden olma ihtimali çok düşük) olması ile öne çıksa da protein bakımından fakir bir kaynaktır, çünkü pirinç %90’a yakın bir oranda nişasta ve %10 düzeyinde de protein içerir. Ayrıca, treonin ve lizin gibi vücutta üretilmeyen ve mutlaka dışardan alınması gereken esansiyel (vücudun kendi üretilmediği ve mutlaka gıda ile dışarıdan alınması gereken) aminoasitlerce de fakirdir. Kullanılan pirinç ham maddesine bağlı olarak besinsel kalite büyük ölçüde değişebilir. Kahverengi pirinç ya da tam tane pirinç olarak niteleyebileceğimiz pirinç kullanıldığında, pirincin üzerindeki kepek tabakasının içeriğe dâhil olma oranına göre; elde edilen ürünlerdeki protein, diyet lif, mineral (örneğin demir), vitamin (özellikle B grubu vitaminler) ve yağ gibi çok sayıda bileşenin oranlarında önemli ölçüde değişiklik görülebilir. Ancak pirinç kepeğinin içeriğe dâhil olması sütte istenmeyen lezzete neden olabilir ve üretim sürecinde ilave işlemlere ihtiyacı arttırır.

Kenevir sütü

Kenevir sütü, α -linolenik asit ve linoleik asit gibi çoklu doymamış yağ asitleri bakımından son derece zengin bir kaynak olan kenevir tohumundan üretilir. Kenevir tohumu tüm esansiyel amino asitler ve yağ asitlerinin yanı sıra %25-35 yağ, %20-25 protein, %20-30 karbonhidrat, %10-15 suda çözünmeyen diyet lif, önemli miktarda E vitamini ile fosfor, magnezyum, kalsiyum, demir ve çinko içerir. Hipoalerjenik ve besin değeri açısından oldukça zengin bu ham maddeden yapılan kenevir sütleri, bitki esaslı süt benzeri içecek kategorisinde hızla yükselen ürün gruplarından biridir.

Batı dünyasında soya sütü en yaygın bitkisel “süt”tür. Hindistan cevizi sütü, badem sütü ve yulaf sütü de pazarda tutulan ürünlerden. Ayrıca ayçiçeği sütü, nohut sütü, acıbadem sütü, kenevir sütü, susam sütü, kinoa sütü, bezelye sütü, pirinç sütü ve fındık sütü gibi bitki esaslı alternatif süt içecekleri de ticari olarak mevcut diğer çeşitlerdir.

Bitki Esaslı Süt Benzeri İçecekleri Kim, Neden Tüketiyor?

Günümüz tüketicisinin beklentileri geçmişe göre oldukça farklı. Bugün içecekler artık susuzluk giderici olmanın çok ötesinde amaçlarla tasarlanıyor. Yeni nesil tüketiciler içecek tipi ürünlerden enerji verme, tok tutma, yaşlanmayı geciktirme, stresle baş etme, sınırları yatıştırma, sindirimi düzenleme gibi çok çeşitli özellikler bekliyor. Artan şehirleşme de bu talepleri teşvik ediyor.

Bitkisel sütlerin hayvansal sütlere tercih edilmesinin başta laktoz intoleransı ve süt proteini alerjisi olmak üzere pek çok sebebi bulunuyor.

Laktoz intoleransı; laktaz enziminin eksikliği veya işlevsizliği nedeniyle süt içerisinde bulunan laktoz şekerinin sindirilememesi dolayısıyla gaz, şişkinlik, karın ağrısı ve ishal gibi semptomlara neden olan bir durumdur. Dünyadaki insan popülasyonunun %75’inin laktoz intoleransından muzdarip olduğu belirtiliyor. Laktoz intoleransının görülme sıklığı kişilerin etnik kökenleri ile de ilişkili. Örneğin, Danimarka’da %4, İngiltere’de %5, İsveç’te %7, Kuzey Avrupalılarda %15, Afrika ve Latin kökenlilerde %80, Amerikan yerlileri ve Asya’nın çoğunda %100’e yakındır.

Diğer yandan inek sütü alerjisi vücudun süt proteinlerine karşı tepki vermesi şeklinde kendini gösterir ve genellikle yaşamın ilk üç

yılında ortaya çıkar. Vücudun tepkisi ile antikorlar ve diğer savunma ajanlarının salınması tetiklenir ve bağışıklık sistemi devreye girer. İnek sütü 20’den fazla protein içerir ancak kazein ve peynir altı suyu (whey) proteinleri alerjiye neden olan en yaygın proteinlerdir. Genellikle inek sütüne alerjisi olan bireyler keçi sütü gibi diğer hayvanlardan elde edilen sütlere de alerjik tepki gösterir, çünkü diğer hayvansal sütlerde de benzer proteinler bulunur. İnek sütü alerjisinin çocukluk çağında görülme sıklığına ilişkin veriler (muhtemelen teşhis kriterleri ile ilgili farklılıklardan dolayı) değişken olmakla birlikte ortalama %5 civarındadır.

Laktoz intoleransı ve inek sütü alerjisi gibi tıbbi durumların dışında bitki esaslı süt alternatifleri içeceklerin tercih edilme nedenleri; vejetaryen/vegan beslenme, yeni nesil tüketicilerin sütteki hormonlar ve kolesterol ile ilgili endişeleri, süt üretim sürecinde hayvanların maruz kaldığı şartlar ile ilgili endişeler, hayvan refahı ile ilgili endişeler, özellikle büyükbaş hayvanların yaşam döngüleri boyunca yaydıkları sera gazları sebebiyle çevreye verdikleri zarara yönelik endişeler, insanların bitki esaslı ürünleri daha sağlıklı





FotografyaBasica / iStock

ve/veya düşük kalorili olarak algılaması şeklinde sayılabilecek kültürel ve etik sebeplerin yanı sıra pazarlanan çoğu bitki esaslı süt alternatifinin vitamin, mineral veya başka fonksiyonel bileşenlerce zenginleştirilmesi olarak sıralanabilir. Bununla birlikte, bitki esaslı süt alternatifleri içecekler; vegan, laktozsuz, glutensiz ve eğer öyle ise GDO'suz (GDO: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar), soya-free, nut-free gibi etiketler ile pazarlandıklarından çok çeşitli tüketici gruplarına hitap edebilir nitelik taşır. Ayrıca bitkisel sütler pek çok yeni tarif reçetesinde de yer alır ve kahve gibi diğer içeceklerin eşlikçisi olarak da tüketilir. Bu nedenlerle yakın geçmişte sektörde lider pozisyonda bulunan neredeyse tüm hayvansal süt üretim şirketleri, ürün yelpazelerine bitki esaslı süt benzeri içecekleri de ekledi.



SimonSkafar / iStock

Beslenme ve Sağlık Açısından Hayvansal ve Bitkisel Sütler

Hayvansal sütler özellikle protein ve kalsiyum miktarı bakımından bitkisel sütlerle kıyasla son derece zengindir. Örneğin pirinç sütünün protein miktarı oldukça düşüktür. Soya sütü, protein bakımından hayvansal süte eşdeğer kabul edilse de kalsiyum miktarı bakımından hayvansal sütlerin ancak beşte birini karşılayabilir. Protein miktarı aynı olsa bile proteini oluşturan aminoasitlerin kompozisyonu vücudun o proteinden yararlanma oranını etkilediğinden birebir bir eşitlikten bahsetmek doğru olmaz. Bitkisel sütler, proteinin ve kalsiyumun yanı sıra D vitamini, B12 vitamini, B2 vitamini, E vitamini, iyot ve folik

asit gibi diğer besin elementleri bakımından da hayvansal sütlerle kıyasla zayıftır.

Alınan kalori bakımından en düşük kalorili bitkisel süt alternatiflerinden biri badem sütüdür. Pek çok bitkisel süt, tadı iyileştirmek için ilave şeker içerir ancak bu durum markadan markaya göre değişkenlik gösterir. Genel olarak yulaf sütünün toplam şeker miktarının diğerlerine kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir. Yine de bitkisel sütlerden alınan kalori tamamen formülasyona bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Diğer yandan bitkisel sütler, tripsin inhibitörü, fitik asit vb. bazı anti-beslenme faktörleri içerir. Bu faktörler insan vücudunun tüketilen protein veya minerallerden yararlanmasını engelleyebilir.



Bitkisel sütün besin değeri açısından anne sütün, devam sütün veya ocuk sütün yerine özellikle 2 yaş altı çocukların beslenmesinde doğrudan sütün alternatifi olarak kullanılması protein, yağ, kalori ve demir gibi besinsel yetersizlikleri nedeniyle uygun olmaz. Bazı ülkelerde bu durumun bitkisel sütün ambalajlarında belirtilmesi yasal bir zorunluluktur. 2 yaşından büyük olup tıbbi sebeplerle hayvansal sütün tüketemeyen çocukların ise zenginleştirilmiş bitkisel sutraleri ancak 250 ml'de en az 6 g protein içermeleri şartıyla tüketebilecekleri belirtilir.

Bitkisel sutralerin özellikle vitamin ve minerallerce zenginleştirilmesi, sözü edilen besinsel eksiklikleri nedeniyle oldukça yaygın bir uygulama. Bu bakımdan en çok kalsiyum ile zenginleştirme dikkat çeker. Ticari bitkisel sutralerin neredeyse tamamının formülasyonunda kalsiyum karbonat ve/veya trikalsiyum fosfat tuzları yer alır. Yapılan araştırmalara göre, trikalsiyum fosfat inek sütündeki kalsiyumun yaklaşık %75'i kadar emilebiliyor ve üründe çökme davranışı gösterdiği için tüketiciler ondan tam anlamıyla yararlanamıyor ancak kalsiyum karbonat inek sütün kalsiyumuna eşdeğer oranda emilebiliyor. Vitaminler arasında ise B12, B2 ve D vitaminleri bakımından zenginleştirmenin yaygın olduğu söylenebilir. Bu bağlamda tipik olarak tüketilen inek sütün ile bitkisel sutraleri karşılaştırırken mineral ve vitamin eksikliklerinin zenginleştirme yolu

ile belli ölçüde (vücudun ilave edilen vitamin ve minerallerden yararlanma oranı ile doğal olarak içerikte bulunan vitamin ve minerallerden yararlanma oranı farklılık gösterebilir) giderilebildiğini ancak özellikle protein gibi diğer besin öğeleri bakımından bitkisel sutralerin yetersiz bulunduğunu söylemek daha doğru bir yaklaşım olabilir. Yine de özellikle bebekler ve çocuklar için bitki esaslı sutralerin besinsel olarak inek sütünü kesinlikle karşılamadığının altını çizmek gerekir.

Diğer yandan bitkisel sutraler de diyet lif ve antioksidanlar bakımından hayvansal sutralere üstünlük sağlayabilir. Bitki esaslı materyaller kolesterol içermediğinden, kolesterol endişesi taşıyan ve özellikle kardiyovasküler hastalıklardan muzdarip tüketiciler bitkisel sutraleri hayvansal süte tercih edebilir. Diğer yandan, bazı bitkisel sutraler de düşük kalorili olduğu için tercih edilir.



Çevresel Etki Açısından Hayvansal ve Bitkisel Sütler

Sürdürülebilirlik kavramının son derece popülerleştiği günümüzde gıda üretiminin çevreye maliyeti giderek daha fazla konuşulmaya başladı. Esasen oldukça karmaşık bir hesap olan ve çok sayıda faktörün bir arada ele alınmasını gerektiren çevresel ayak izi meselesini gıda üretim zinciri boyunca ele alan en kapsamlı çalışma, 2018 yılında en prestijli bilimsel dergilerden biri olan *Science* dergisinde yayımlandı. 119 ülkedeki 38.700 çiftlikte üretilen ve protein bazında küresel kalori tüketiminin yaklaşık %90'ını oluşturan 40 farklı gıda ürünü üzerinde yapılan bu çalışmada, aynı ürünün çevreye etkisinin 50 kat düzeyinde değişim gösterebileceği belirtiliyor. Bu durum bize çevresel etkinin hesaplanmasında işleme tekniği, ambalajlama, depolama ve dağıtım gibi çok sayıda faktörün dikkate alınması gerektiğini gösteriyor. Söz konusu çalışmada çevresel etki; arazi kullanımı, tatlı su kullanımı, sera gazı salımı gibi farklı ölçütler üzerinden değerlendirildi. Sonuç olarak, anılan tüm ölçütler bakımından hayvansal kaynaklı sütün çevreye maliyetinin tüm bitkisel süt çeşitlerinden daha yüksek olduğu tespit edildi.

Küresel ısınmanın başlıca nedeni olan sera gazı salımı bakımından pirinç sütü bitkisel sütler içinde

(hayvansal kaynaklı sütün neden olduğu sera gazı salımının yarısından az olmakla birlikte) başı çekiyor. Su içindeki pirinç tarlalarında yaşayan bakterilerin yaydığı metan gazı bu durumun en büyük gerekçesi. Yoğun pirinç üretimi ayrıca yetiştirme suyunda bulunan gübrenin drenajı ve yüksek düzeyde çözünmüş azot ve fosfor içeren bu suların sonunda nehir, akarsu ve okyanus gibi büyük su kütlelerine ulaşması su ekosistemini bozan ötrofikasyon denilen bir başka soruna da yol açıyor. Yaygın olarak üretilen bitkisel sütler sera gazı salımı bakımından büyükten küçüğe doğru pirinç sütü, soya sütü, yulaf sütü ve badem sütü olarak sıralanır.

Bitkisel sütler içerisinde en fazla arazi kullanım düzeyi yulaf sütüne ait olsa da hayvansal süt üretimi için gerekli alan, yulaf sütü üretimi için gereken alandan

yaklaşık 12 kat daha büyük. Arazi kullanım miktarı bakımından yulaf sütünü soya sütü takip ediyor. Arazi kullanımı ile ilgili çevreyi etkileyen bir diğer husus da giderek artan talebi karşılamak için ormanlık alanların tarım arazisine dönüştürülmesi gibi arazi niteliğinin ve ekosistemin değiştirildiği durumlar.

Su kullanımı bakımından ise doğaya maliyeti en yüksek bitkisel süt badem sütü olarak karşımıza çıkıyor. Badem, diğer pek çok yemiş gibi üretiminde yoğun su kullanımı gerektiren bir kaynak olup, hayvansal sütün yaklaşık %60'ı düzeyinde su ayak izine sahip. Badem sütünü bu listede pirinç, yulaf ve soya sütü takip ediyor. Soya sütü üretimi için gerekli su miktarı hayvansal süt üretimi için gerekli su miktarının %5'i civarında.





yoğunluğu iklim etki indeksi” adında bir kavram geliştirildi ve günlük besin ihtiyaçlarının sera gazı salımına etkisinin müstakil olarak ele alınmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı öne sürüldü.

Yine de hayvansal gıdaların doğaya maliyeti bitkisel benzerlerinden kesinlikle daha yüksek. Küresel olarak et, deniz ürünleri, yumurta ve süt gibi hayvansal gıdaların üretimi için dünyadaki tarım arazilerinin yaklaşık %83’ü kullanılıyor ve karşılığında insanların protein ihtiyacının yalnızca %37’si, kalori ihtiyacının ise yalnızca %18’i karşılanıyor. Bu bakımdan, diyetimizdeki hayvansal kaynaklı besinlerin kısmen de olsa bitki esaslı alternatifleri ile yer değiştirmesinin küresel ısınma ile mücadelede önemli bir etkisi olabileceğini söylemek yanlış olmaz. ■

Çevresel etki bakımından vurgulanması gereken bir diğer husus da gıdaların üretildiği yer ile son tüketiciye ulaştığı yer arasındaki mesafenin giderek uzaması. Üretilen her 100 kg gıdanın 17 kg’ı son tüketicisine ulaşuncaya kadar uluslararası düzeyde taşınıyor. Taşıma sürecinde de nakliye aracının tipine bağlı olarak doğaya çeşitli düzeylerde sera gazı salınıyor. Örneğin Amerika kıtasında yetiştirilen bademin neredeyse

tamamı California bölgesinde üretilir ve perakende şirketlere çok uzun mesafeler katederek taşınır.

Diğer yandan bazı araştırmacılar hayvan sütü ve bitki “süt”ünü sadece üretim zinciri boyunca doğaya saldıkları sera gazlarının miktarı bakımından değil, sağladıkları protein ve diğer besin bileşenleri bakımından da karşılaştırmak gerektiğini savunuyor. Bunun için “besin

Kaynaklar

- Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190227-5.htm>)
- Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği (<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6066&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>)
- <https://ourworldindata.org/environmental-impact-milks>
- <https://davissciencesays.ucdavis.edu/blog/udderly-complex-sustainability-cow-and-plant-based-milks>
- Mäkinen, O.A., Wanhalinna V., Zannini E., Arendt E.K. Foods for special dietary needs: Non dietary plant-based milk substitutes and fermented dairy type products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56: 339-349, 2016.
- Goff, H.D., Hartel R.W. “Ice Cream”, Seventh Edition, Springer, New York, 2013.
- Paul A.A., Kumar S., Kumar V., Sharma R. Milk analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60: 3005-3023, 2020.
- Sethi, S., Tyagi, S.K., Anurag, R.K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages, *Journal of Food Science and Technology*, 53: 3408-3423, 2016.
- Silva S., Silva M.M.N., Ribeiro B.D. Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. *Food Research International*, 131: 108972, 2020.
- Chalupa-Krebzdak, S., Long, C.J., Bohrer, B.M. Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives, *International Dairy Journal*, 87: 84-92, 2018.
- Poore, J., Nemecek, T. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360: 987-992, 2018.