

Sürdürülebilir Et Tüketimiyle İklim Değişikliğini Önleyebilir miyiz?

Doç. Dr. Neşe YILMAZ TUNCEL, Havva POLAT

[Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gıda Teknolojisi Bölümü

Gıdaya, özellikle de hayvansal gıdalara olan talep hem nüfustaki hem de refah seviyesindeki genel artış nedeniyle giderek yükseliyor. Araştırmalara göre, 2016 yılında dünya et tüketimi 1992 yılındakine kıyasla %500 arttı, ayrıca et talebi 2050 yılına kadar 455 milyon ton olabilir. Bu veriler beslenme alışkanlıklarımızın son yüzyılda kesin olarak değiştiğini gösteriyor.

Et tüketimi ile küresel ısınmanın ne ilişkisi var?

Hayvansal gıdalar, yiyeceklerden alınan kaloringin %18'ini ve gıda kaynaklı proteinin %37'sini karşılamalarına rağmen orantısız olarak tarımsal alan işgalinin %83'ünden ve gıda ile ilişkili sera gazı emisyonlarının %58'inden sorumludur. Hayvancılık sektöründen kaynaklanan sera gazı salımları yıllık 7,1 gigaton CO₂ eşdeğeri civarında olup bu miktar insan kaynaklı toplam sera gazı salımının %14,5'ini oluşturuyor. Dana eti ve inek sütü üretimi bu sektörden kaynaklı salımın %60'undan fazlasından sorumludur. Artan yoğun et talebini karşılamak amacıyla giderek daha çok sayıda canlı hayvan yetiştirilmesi, daha fazla arazi ve doğal kaynak kullanımının yanı sıra daha fazla yem gereksinimi, daha fazla metan gazı salımı ve daha fazla gübre oluşumu anlamına da geliyor.

Hayvancılık sektöründeki sera gazı kaynakları nelerdir?

Hayvancılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının en önemli bileşeni yem üretimi olup, toplam salımın %45'ine (3,2 gigaton CO₂ eşdeğeri) tekabül ediyor. Bununla birlikte üretilen yemin hayvansal proteine dönüşüm oranı çok verimsizdir.

Ortalama 1 kg et proteini üretimi için hayvanın 6 kg bitkisel protein tüketmesi gerekir. Bu hesaplama yem miktarı üzerinden yapıldığında, kümes hayvanları ve dana eti için sırasıyla 3,3 ve 25 kg yem miktarına karşılık geliyor. Bu oranlar bitkisel kaynakların artık neden hayvan beslenmesi için değil, doğrudan insan beslenmesi için kullanılması gerektiğini açıklıyor.

Hayvancılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının diğer kaynakları ise %39'luk (2,8 gigaton CO₂ eşdeğeri) pay ile enterik fermentasyon (yem sindirim sürecinden kaynaklanan gazlar), %10'luk (0,71 gigaton CO₂ eşdeğeri) pay ile gübre ve %6'luk (0,42 gigaton CO₂ eşdeğeri) pay ile işleme ve taşıma faaliyetleridir.

Hayvancılık sektörünün neden olduğu en önemli sera gazları metan ve nitroz oksittir. Esas olarak enterik fermentasyondan kaynaklanan metan gazı, küresel ısınma üzerinde karbon dioksitten 28 kat daha etkili iken, gübre depolama ve kullanımından kaynaklanan nitroz oksit gazı ise 265 kat daha fazla etkilidir.

Hangi et türünü tüketmek küresel ısınmayı daha fazla arttırıyor?

Geviş getiren hayvanlar, geviş getirmeyenlere kıyasla daha fazla sera gazı salımına neden oluyor. Keçi, koyun ve sığır gibi insanlar tarafından kırmızı et kaynağı olarak tüketilen geviş getiren hayvanlar çok odacıklı midelerinde yemleri fermente ediyor ve bu fermentasyon sonrasında oluşan metan gazını kullanamadıkları için atmosfere salıyorlar. Metan gazı formunda kaybedilen enerji hayvanın tükettiği yemin bileşimi, yemlerin işleme tekniği ve yem katkı maddeleri kullanımı gibi birçok faktöre bağlı

olarak yemlerle alınan enerjinin %2'si ile %12'si arasında değişiyor. Bir yandan ekonomik kayıp anlamına gelen bu durum, diğer yandan önemli düzeyde sera gazı etkisine sahip olan metanın atmosfere salınması nedeniyle küresel ısınmada rol oynayan etkili bir unsur hâline geliyor. Dünya genelinde yetiştirilen ana hayvan türleri sera gazı salımına etkileri bakımından şu şekilde sıralanabilir: et sığı (45), süt sığı (26), manda (12), koyun (4,5), keçi (4) ve tavuk (1,5).



Et benzeri ürünler ve etin alternatifleri

Sürdürülebilir üretim açısından hayvansal ürün alternatiflerinin bitkisel veya başka kaynaklar kullanılarak üretimi, hâlihazırda dünyada en çok kaynak ayrılan araştırma konularından biridir. Günümüzde vejetaryen ve özellikle de vegan ürünler dünyada en hızlı yükselen ürün gruplarından birini oluşturuyor. Bu ürün grubu içerisinde özellikle bitkisel esaslı et ve süt analogları/alternatifleri önemli

bir yer tutuyor. Et analogları, ete benzer duyuşal ve fizikokimyasal özellikte olmanın yanı sıra fonksiyonel açıdan da et gibi işlev gören ürünlerdir. Farklı üretim teknikleri ile üretilen et analogları temel olarak su, yapılandırılmış (dokulandırılmış) bitkisel protein, yağ, aroma vericiler, bağlayıcılar ve renk maddeleri gibi bileşenlerden oluşur. Bitkisel protein olarak çok çeşitli tahıl ve baklagil kaynakları kullanılmakla beraber, en yaygın kaynak kendine özgü özellikleri ve düşük maliyeti nedeniyle soya proteindir.

Bu konuda bir diğer yaklaşım ise *in vitro* yöntem veya kültür yöntemi olarak anılan ve laboratuvar şartlarında et üretimini tanımlayan yaklaşımdır. Bu yöntem ile canlı hayvandan alınan bir hücre laboratuvarında uygun bileşime sahip besiyerleri (mikroorganizmaların veya hücrelerin gelişimini desteklemek amacıyla laboratuvar ortamında hazırlanmış sıvı veya jel hâlinde besleyici ortamlar) içerisinde et dokusuna dönüştürülür. Etin canlı hayvan yetiştiriciliği olmadan da üretilmesi pek çok bilim kurgu filmine de konu olmuş ve aslında çok da yeni olmayan bir fikirdir. 1932 yılında, Winston Churchill gelecekte tavuk göğsünü veya tavuk kanadını tavuğun kendisi olmadan da üretmenin bir yolunun bulunacağından emin olduğunu söylemişti. Bununla birlikte yapılan araştırma ve

kamuoyu yoklamaları, bu yöntem ile üretilen etlerin tüketiciler tarafından kabulünün düşük olduğunu gösteriyor. Ayrıca *in vitro* yöntem veya kültür yöntemi ile yapay et üretimi, doğası gereği bazı etik sorunları da beraberinde getiriyor.

Et analoglarının yanı sıra bugün ülkemizde de marketlerin inek sütü bulunan raflarında soya sütü, yulaf sütü, Hindistan cevizi sütü, fındık sütü ve badem sütü gibi bitkisel esaslı protein içeren süt alternatifleri içecekler/süt analogları da yerlerini aldı.

Et tüketimi sürdürülebilir mi?

Son 50 yılda küresel olarak et üretimimiz yaklaşık olarak 4 katına çıktı. Eğer dünyadaki her bir ülke şu an en çok et tüketen ülkeler kadar et tüketseydi bugün dünyada yaşanabilir arazilerin tamamı hayvanlarla dolu olurdu ve yine de elde edilen miktar nüfusun talebini karşılamaya yetmezdi. Artan nüfus ve et talebi matematiği düşünüldüğünde, toprak ve su gibi tükenir doğal kaynaklar ve sera gazı emisyonları bakımından hâlihazırdaki miktarda et tüketimi sürdürülebilir değildir. Et tüketiminin azaltılması veya alternatif et üretim yöntemleri ile et üretimi, öncelikle canlı hayvan

yetiştiriciliğine olan ihtiyacı azaltacağından daha az kaynak gereksinimi ve dolayısıyla da daha az sera gazı salımı ve çevre kirliliği söz konusu olacaktır.

Gelecekte de et tüketebilecek miyiz?

Bilimsel çalışmalar et üretiminin toplamda bitki esaslı ürünlerin elde edilme sürecine kıyasla daha fazla sera gazı salımına sebep olduğunu göstermiştir.

Bu nedenle küresel hava sıcaklığı artışının 2 °C'nin altına indirilmesi hedefinin karşılanması için hayvansal ürün tüketiminin sınırlandırılması gerektiği bir gerçektir. Yaşam döngüsü analizlerine göre hayvan yetiştiriciliğinin iklim değişikliğindeki payı %43 iken, tahıl üretimininki %30, meyve-sebze üretimininki %17, bakliyat üretimininki ise %10'dur. Küresel ısınmanın görmezden gelinemeyecek sonuçları sebebiyle beslenme alışkanlıkları ve düzenlerimizde köklü



değişikliklere gitmemiz öneriliyor. Bu değişiklikler arasında öncelikle aşırı tüketimin azaltılması, hayvansal ürünlerin (özellikle kırmızı et kaynaklarının) tüketiminin sınırlandırılması, hayvansal ürünlerin en azından kısmen bitki esaslı et veya süt analogları ile yer değiştirilmesi bulunuyor.

Diğer yandan hayvansal gıdalar protein, demir ve B12 vitamini gibi besin öğeleri açısından son derece değerli kaynaklardır. Dolayısıyla geliştirilen et

analoglarının besleyicilik açısından hayvansal etin sağladığı yüksek kaliteli protein ve diğer mikro bileşenlerin getirdiği sağlık yararını karşılaması gerekir. Bununla birlikte, hayvancılık milyarlarca kişi için bir iş kapısı ve geçim kaynağıdır, ayrıca hayvan yetiştiriciliği ve ürünlerinin ticareti pek çok ülke ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu yüzden sorunun cevabı çok boyutlu olarak düşünülmeli ve sözü edilen konular mutlaka birlikte ele alınmalıdır. ■

Kaynaklar

Arslan, C. ve Çelebi, E., "Ruminantlarda Rumende Oluşan Metan Üretimini Azaltmaya Yönelik Çalışmalar", *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, Cilt 12, Sayı 3, s. 327-337, 20 Aralık 2017.

Bryant, C., Nek, L. ve Roland, N.C.M. "European Markets for Cultured Meat: A Comparison of Germany and France. *Foods*, Cilt 9, Sayı 9, 21 Ağustos 2020.

Çelik Sezer, İ. "Yerküremiz Isınırken Bireysel İnisiyatiflerin Gücü", *Bilim ve Teknik*, Sayı 632, s. 14-31, Temmuz 2020.

FAO, "Greenhouse Gas Emissions from Agriculture, Forestry and Other Land Use", 2016.

www.fao.org/gleam/en/

https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

Kılıç, Ekici, Ö. "Yapay Et Geleceğin Hayvansal Gıdası Olabilir mi?" *Bilim ve Teknik*, Sayı 527, s. 36-41, Ekim 2011.

Tamburino, L., Bravo, G., Clough, Y. ve Nicholas, K. A., "From Population to Production: 50 Years of Scientific Literature on How to Feed The World", *Global Food Security*, Cilt 24, s. 1-8, 2020.