

## TAVUK KESİM HANE ATIKLARININ YÖNETİMİ VE ALTERNATİF DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Çevre Müh. Ömer Faruk SARI, Prof.Dr.Saim ÖZDEMİR  
SAÜ. Çevre Mühendisliği Bölümü

Tavukçuluk, ülkemiz hayvancılığı içerisinde modern teknolojiyi kullanan ve gelişmişlik düzeyi en yüksek olan sektördür. 1970'li yıllarda ülkemiz hayvancılık sektörü içinde gelişmeye başlamış olan tavukçuluk şu anda seviye olarak AB standartlarına ulaşmış durumdadır. Artan insan nüfusuyla birlikte büyüyen hayvancılık endüstrisi, çevresel sorunlar oluşturan yüksek miktarlarda hayvansal atığın oluşmasına neden olmaktadır. Türkiye'de, son yıllarda kümes ve çiftlik hayvanlarından kaynaklanan hayvansal atıklar; en önemli ve en ciddi çevresel problemler arasında yer almaktadır. Kümes hayvanı kesim atıkları eğer uygun bir şekilde yönetilmezse ana çevresel sorunlardan biri olur. Kesim sırasında çıkan atıklar çok yüksek düzeyde yer işgal etmektedir. Etlik piliçler genellikle 2-2,5 kg ağırlığına ulaştığında kesilirler ve bu ağırlığın %70-75'i yenilebilir kısımları %25-30'u ise yenmeyen kısımları oluşturmaktadır. Tavuk kesimhane atıkları ise bu yenmeyen kısımlar yani baş, ayak, bağırsak, tüy, kan ve iç organlar gibi yenmeyen bölümlerdir. Kümes hayvanı sektörü, çiftlik gübresi ve ölü tavuklar da dahil olmak üzere konsantre yan ürünler ve anında elden çıkarmayı gerektiren atıklara sahiptir. Kümes hayvanı mezbahalarından kaynaklanan atıklar yüksek kimyasal oksijen ihtiyacı gücüne sahip olup toplanması, saklanması ve taşınması ölçme ve değerlendirme açısından temel bir sorundur. Kümes hayvanı kesim atığının elden çıkarılması kümes hayvanı et üretiminin karşılaştığı temel gündelik problemlerden birisidir. Yan ürünlerden etkin bir şekilde faydalanmanın ekonomi ve çevre kirliliği üzerinde doğrudan etkisi vardır.

Kümes hayvanı sektöründen doğan yan ürünler ve canlı ağırlık yüzdeleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu atıklar; hayvan dışkıları, ölüleri, tüyleri ve proses atıkları dahil faydalı kaynaklara dönüştürülebilir. Kümes hayvanı kesimhane atığının elden çıkarılması için kullanılan güncel yöntemler; metan üretimi için anaerobik işleme, piroliz, yakma, gübreleştirme ve rendering işlemlerini içerir.

Oluşan atık tipi	Canlı ağırlık yüzdesi
Tüyler	7-8
Kafalar	2.5-3.0
Kan	3.2-3.7
Kursak ve mide	3.5-4.2
Ayaklar	3.5-4.0
İç organlar ve bağırsaklar	8.5-9.0

## **Rendering**

Rendering, kesimhane sonrası oluşan atıkların yüksek sıcaklıkta (en az 3 barlık basınçta 133 °C sıcaklıkta) 20 dakika boyunca işlenmesi sonucunda oluşan yan ürüne denir. Rendering ürünü büyük bir protein ve yağ kaynağıdır. Rendering kümes hayvanı atıklarının geri dönüşümü için ve protein yönünden zengin yan ürüne dönüştürmenin en iyi yollarından biridir. Her bir rendering ürünü özel besin açısından mükemmel bir kaynaktır ve düşük maliyetli protein kaynağıdır. Rendering yöntemi; tüyler, kafalar, ayaklar, iç organlar, kan ve karkasın diğer belirli kısımları dahil olmak üzere ayrışmamış tüm kümes hayvanlarını parçalar ve tavuk unu, tüy unu ve yağ ürünlerini oluşturur. Rendering işlemleri ile hijyenik hale getirildikten sonra yem içeriği olarak kullanılmak şu ana kadar protein yönünden zengin atıklar için en karlı uygulamadır. Türkiye'deki büyük kesimhanelerin ürettiği toplam atıkların, sakatların mevcudiyetinin yıllık bir milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu da 350.000 ton civarında rendering ürünü demektir. Rendering kümes hayvanı ve piliç yiyeceği üretir veya hayvan yemi olarak kullanılabilir. Türkiye'de rendering ürünü kümes hayvanlarının yemine karıştırılarak kümes hayvanı gıdası olarak kullanılmaktadır. Fakat 2 yıldır ertelenmekle birlikte yönetmelik gereği 2017 yılından itibaren artık yem katkı maddesi olarak kullanılamayacaktır.

## **Avrupa ve Türkiye'de mevzuat**

Yönetmelik; insan tüketimine uygun olmayan materyallerin toplanması, taşınması, saklanması, işlenmesi, kullanılması veya bertaraf edilmesi ile insan tüketimi için uygun hayvanlardan elde edilen yem maddeleri üretimi üzerine katı kurallar koymaktadır. İlaveten kanibalizmi engellemek amacı ile tür içi geri dönüşüm yasaklanmıştır ve bu prensipler Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından şiddetle desteklenmektedir.

Kümes hayvanlarının beslenmesi için rendering ürünün yem olarak kullanılması Avrupa Birliğinde 2002 yılında yasaklandı. Fakat bu Avrupa'da büyük bir sorun teşkil etmedi. Çünkü evcil hayvan üretimi ve domuz yetiştiriciliği yaygın olduğundan dolayı yüksek oranda evcil hayvan gıdası ve domuz yemi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca rendering ürünü bertaraf tesislerine gönderilerek bertarafı sağlanabiliyor ve ısı, elektrik vs. enerji dönüşümü de sağlanarak ekonomiye katkıda bulunuyor. Türkiye'de ise evcil hayvan veya domuz yetiştiriciliği olmadığı ve rendering ürünlerinin bertarafı için bertaraf tesislerinin kurulmadığı ve dahi altyapı çalışması olmadığından bu durum büyük sorun teşkil etmektedir.

Türkiye'de ise 2011 yılında Resmi Gazete'de yayımlanan "İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği"ne göre 2017 Ocak ayından itibaren rendering ürününün kümes hayvanlarına yem olarak verilmesi yasaklandı. Öte yandan kümes hayvanı yetiştiricileri düzenlemeyi erteletmek için baskı yapmaktadır çünkü kendilerinin kümes hayvanı yemi için protein kaynaklarına olan ihtiyaçları çoktur ve bu yemler dışarıdan ithal edildiği için maliyetli olmaktadır. Kanatlıların yetiştirilmesinde büyük önem arz eden rendering ürünlerin yem olarak kullanılmaması halinde atıkları bertaraf edecek yeterli altyapımız olmadığından bertaraf sorunlarına ve beyaz et sektörünün artan maliyetleri nedeniyle yurt dışı pazarlardaki rekabet gücünü kaybetmesine neden olacağı öngörülmektedir.

## **Yeni veya alternatif değerlendirme yöntemleri**

Yönetmeliğin bu kısıtlamasından sonra rendering ürününün kullanılmasıyla ilgili farklı değerlendirme ve çözümleme yoluna gidilmiştir. Rendering ürünleri yüksek oranda protein içerdiğinden evcil hayvan gıdası olarak kedi-köpek mamalarında kullanılmaktadır. Fakat rendering tesislerinin sadece bir tanesinin rendering üretimi, Türkiye'nin yıllık toplam evcil hayvan maması tüketiminden fazladır. Türkiye'de evcil hayvan maması tüketiminin düşük olması ve ithalatın toplam tüketim içerisinde büyük önemi olması nedeni ile kanatlı yan ürünlerinin bu alanda kullanılması soruna bir çözüm getirme potansiyeline sahip değildir.

Ayrıca balık çiftlikleri için balık yemi amacıyla kullanılabilir. Çiftlik balığı ve kabukluların 230 bin tona kadar olan miktarının Türkiye'ye dışarıdan ithal edilen yemlerle temin edildiği tahmin edilmektedir. Balık kültürü arttıkça balık yemi tüketimi de artmaktadır. Kümes hayvanı yan ürün yiyeceğinin balık üretimindeki protein sindirilebilirliği %80'den daha fazla olarak rapor edilmiştir. Kümes hayvanı yan ürün yiyeceği en iyi amino asit profiline sahiptir ve ortalama %5-10 oranında hayvan yemine karıştırılabilir.

Kesimhane atığında büyüyen ve karasinekler tarafından bırakılan, yüksek protein (63.1%) ve yağ içeriğine (15.5%) sahip olan karasinek larvası; soya fasulyesi yiyeceğinden daha iyi kaliteli bir yem kaynağıdır ve piliç yemi katkılarında soya fasulyesinin yerini alabilir. Kurutulmuş kurtçuk ve pupa sırasıyla 56,9 - 60,7 arasında ham protein ve % 20,9 - 19,2 arasında ham yağ içerir. Bunların protein ve amino asit bileşimleri balık yiyeceğine benzerdir, sindirilebilirlik oranı (%98) çok yüksektir ve broiler tavuk yeminde ve balık yiyeceğinin %7'sinin yerini alabilir. Yeni gelişen teknoloji ister kümes hayvanı ister balık çiftliği için olsun, organik atıkları değerli yeni bir yem malzemesine dönüştürme potansiyeline sahiptir.

Kesimhane atıklarının değerlendirilmesi için yeni yöntemler ve biyolojik dönüşüm, termal dönüşüm, anaerobik sindirim, piroliz, enerji üretimi olacak şekilde sistemler geliştirilmektedir.

Farklı tavuk kesim artıklarının biyolojik metan üretim hızı ve verimi birbirinden farklılık gösterebilir. Protein ve lipitler yönünden zengin kümes hayvanı atıkları, kan ve kemik; yüksek oranda metan ürünü verirler. Kan ve kemik unu hızlı bir şekilde metan üretebilir. Kümes hayvanı kesim artıklarının anaerobik sindiriminin, bu kalıntıların azot içeriği nedeniyle yüksek metan verimine sahip olduğu görülür.

Piroliz ve termal depolimerizasyon, kümes hayvanı atıkları veya yan ürünlerine uyarlanabilecek yeni bir teknolojidir. Ayrıca yanma esaslı teknolojiler; ısı, elektrik veya her iki tipte enerji geri kazanımı için tasarlanırsa ilave getiriler sağlanır. Piroliz de enerji geri kazanımı yönünden iyi bir sistemdir. Diğer yöntemlerle ve yakma ile kıyaslandığında bu teknolojinin en büyük avantajı, 800-900°C'lik sıcaklığa kıyasla tipik olarak 500°C'lik daha ılımlı çalışma koşullarındaki enerji çıkarılmasıdır.

Biyodizel, fosil dizellerine eş değer alternatif bir yakıttır. Biyodizel, hayvansal ve bitkisel yağlardan ve evsel atık yağlardan üretilebilir. Tüyler, kan ve iç organlar gibi kesimhane atıkları %12'ye kadar yağ içerir, bu süreçte %7-11 biyodizel üretilebilir. Ayrıca kimyasal analizler sonucu tüyden elde edilen biyodizelin diğer yaygın ürünlerden elde edilen biyodizele kıyasla iyi kalitede olduğunu teyit edilmiştir.

Tüyler %85 oranında protein içerir. Sindirilmesi zor olan bu keratin formundaki proteinden kimyasal veya mikrobiyolojik yöntemlerle sindirilebilir proteinler elde etmek mümkündür. Buna ilave olarak tavuk tüyü keratininden azot oranı yüksek organik kaynaklı gübre üretilebilir.

### **Sonuç**

Kümes hayvanı kesim atıkları, uygun bir şekilde yönetilmezse ana çevresel sorunlardan biridir. Bunlar ayrıca biyolojik olarak yem katkı maddeleri, biyodizel ve biyo-çözünebilir plastik ve organik gübrelere dönüştürülebilir. Kesimde rendering, biyolojik dönüşüm, termal dönüşüm, çürütme ve anaerobik sindirim gibi çeşitli yöntemlerden faydalanılabilir. Rendering çiftlik hayvanı veya kümes hayvanı yiyeceği üretir.

Yem yasağı olarak adlandırılan bu uygulamanın AB uyumu çerçevesinde ülkemizde uygulanması durumunda önemli ekonomik etkileri olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'de rendering haricinde alternatif bertaraf etme yöntemlerine yönelik mevcut bir yatırım ve altyapı mevcut değildir. Yasağın uygulanması halinde bu durum, önemli ekonomik sorunlar yanında çevresel problemlere de yol açabilecektir. Yönetmeliğin bu kısmının uygulanması için önemli yatırımlar yapılması gerekmektedir (Örneğin yakma fırınları, ara işleme tesisleri, biyogaz ve kompostlama gibi alternatif değerlendirme tesisleri).

Sağlık ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak için uygun bir şekilde işlenirse, gerekli altyapı hazırlanırsa kümes hayvanı atıklarından etkin bir şekilde faydalanılabilir ve atıklar değerli ürünler haline dönüştürülebilir.