

## Organik Tavukçulukta Metiyonin Esansiyel Amino Asidi İhtiyacının Karşlanması

Ramazan DEMİREL<sup>1</sup>, Dilek Şentürk DEMİREL<sup>1</sup>

**ÖZET:** Artan nüfusla gıda ihtiyacı da artmakla birlikte, gelir durumu iyi olan kesimin genetik yapısı değiştirilmemiş olan yerli bitki ile hayvan tür ve hatlarının kullanıldığı, gübre, ilaç kullanılmadan üretilen gıda kaynaklarına talebi de giderek artmaktadır. Organik üretim için toprak, bitki, hayvan, üretim ve daha sonraki işlemlerde belirlenen standartların uygulanması gerekmektedir. Üretimin her aşamasında kontrol ve setifikalandırma işlemleri yapılmaktadır. Organik üretim, geleneksel olana kıyasla uzun zaman alan, hassas, karlılığı düşük fakat çevre dostu, hayvan refahının gözetildiği bir üretim şeklidir. Organik tavuk üretiminde en önemli problem, organik olarak üretilen yem bileşenlerinin yeterli miktarlarda tedarik edilememesi veya metiyonin esansiyel amino asidinde olduğu gibi miktar ve etkinlik bakımından organik veya doğal kaynakların sentetikleriyle rekabet edememesidir. Bu makale ile organik tavuk üretiminde karşılaşılabilecek çeşitli problemler, alternatif metiyonin kaynakları ve etkinlikleri hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik piliç, organik, sentetik metiyonin, yem

## Meeting of Methionine Essential Amino Acid Requirements in Organic Poultry Production

**ABSTRACT:** Increasing population leads to increase in food for human. At the same time, high income people want to consume foods as genetically not modified, native animal breed products and native variety plants without using artificial fertilizers, pesticides etc. In order to produce organic foods, organic production standards should be applied for soil, plant, animal, production and following procedures. In every stage of production, control and certification process should be applied. Organic production takes too much time, and its also sensitive, low income however, environment friendly and considering animal welfare. The most important problem in organic poultry production is supplying of organically produced feeds or just like in synthetic methionine that is not as effective as natural methionine considering quantity and quality. In this review some problems in organic production, alternative methionine sources and their effectiveness will be evaluated.

**Keywords:** Broiler, feed, methionine, organic, synthetic

<sup>1</sup> Ramazan DEMİREL (0000-0003-0816-4125), Dilek Şentürk DEMİREL (0000-0003-4142-2632), Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, DİYARBAKIR, Türkiye  
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ramazan DEMİREL, ramazand@dicle.edu.tr

## GİRİŞ

Organik tavuk eti üretiminin giderek büyümesi ve yüksek fiyatla ürünün alıcı bulmasının nedeni, geleneksel üretimde kullanılan tavuk yemlerindeki antibiyotikler, koksidiyostatlar, büyüme düzenleyiciler ve hayvansal protein kaynaklarının kullanımına izin verilmemesi ve tüketici bilincinin gelişmesidir. Benzer şekilde, bitkisel üretimde aşırı pestisid kullanımı ve genetik yapısı değiştirilmiş tohumların kullanımıyla ilgili duyarlı tüketici baskıları ve hayvan refahını savunan aktivistlerin yaklaşımları da süreçte etkili olmuştur (Moritz et al., 2005). Organik üretimin uluslararası düzeyde genel ilkelerinin belirlenmesi, tavsiyeler, organizasyon ve düzenlemelerini yapan çatı örgütü IFOAM'dır. Farklı ülkelerdeki organik hayvansal üretimle ilgili sertifikasyon kuruluşları için kriterlerin belirlenmesi IFOAM aracılığıyla yapılmaktadır. Organik üretim akreditasyonu ile ilgili yasal düzenlemeler AB tarafından yapılmış, temel standartlar ve sertifikasyon kriterleri IFOAM tarafından düzenlenmiştir (EC, 2008). Ülkemizde organik üretimle ilgili düzenlemelerde AB normları geçerlidir.

Tavukların protein (amino asit) ihtiyaçları; çevresel sıcaklık, genetik yapı, rasyon bileşimi, immünolojik stres, yaş, tür, cinsiyet, canlı ağırlık, yetiştirme amacı ve verim seviyesine göre değişmektedir. Bu faktörler yem tüketimini etkileyerek veya alınan amino asidinin kullanım etkinliğini azaltarak etkilerini gösterirler (D'Mello, 1994). Tavukçuluk sektöründe hızla gelişen ticari hatlardan beklenen performansın alınabilmesi için sınırlayıcı amino asitlerden olan lizin, metiyonin ve sistin ihtiyaçlarının belirlenerek, eksikliği oranında yeme ilave edilmeleri gerekmektedir. Bu esansiyel amino asitleri kimyasal yolla, sentetik olarak üretilmektedir. Ancak organik tavukçulukta kullanılacak amino asitlerinin de organik yolla üretilmeleri gerekmektedir.

Metiyonin ve sistin proteinlerin yapısında bulunan kükürtlü amino asitlerdir ve pratikte monogastrik (tek mideli) hayvanlar için en fazla sınırlayıcı olanlarıdır. Metiyonin geleneksel olarak kullanılan mısır – soya esaslı tavuk karma yemlerinde en fazla sınırlayıcı amino asididir. Genellikle tahıllar lizin, baklagiller ise metiyonin bakımından yetersizdirler. Geleneksel tavuk rasyonlarıyla, metiyonin ihtiyacının yaklaşık %75'i karşılanabilirken, kalan %25'i saf sentetik kaynaklardan karşılanmaktadır (Fanatico, 2010). Hayvanların bu iki sınırlayıcı amino asidini temin edebilmeleri için rasyonlarda yüksek protein kullanılması halinde hem

üretim maliyeti artar ve hem de dışkıyla fazla azot atımı nedeniyle çevre kirliliği meydana gelmektedir. Protein kaynağı olarak balık unu kullanıldığında ise ürünlerde balık tadı veya kokusuna neden olmaktadır. Ayrıca balık ununa olan talep artışı, balık popülasyonlarında azalmaya yol açarak, doğal dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Kanatlı kümes hayvanı rasyonlarında ihtiyaç duyulan metiyonin amino asidinin en kolay karşılandığı ürün ticari firmaların ürettiği sentetik amino asididir. Ancak, organik tavukçulukta sentetik yem katkı maddelerinin sınırlı düzeyde kullanımına izin verilmektedir ve gelecekte sentetik maddelerin kullanılmasının tamamen yasaklanacak olması bilim insanlarının sektörün problemlerinin çözümünde yeni arayışlara yönelmesine yol açmaktadır. Organik olarak üretilen piliçler, artan aktivite nedeniyle geleneksel olarak üretilenlere kıyasla %20 – 50 oranında daha fazla yem tüketirler (EC, 2008). Geleneksel üretimde kullanılan yemlerdeki metiyonin miktarı, modern ticari hatların ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersiz kalmaktadır. Metiyonin, birçok yaşamsal faaliyetler için gereklidir, hayvanların sağlıklarını korunması ve beklenen verimliliğin sağlanmasında rol oynamaktadır. Metil gruplarını temin ederek birçok fonksiyonun yerine getirilmesinde görev almaktadır. Hücrelerin büyüme ve gelişiminden sorumludur.

Günümüzde modern tavukçulukta yoğun olarak kullanılan DL metiyonin; petrol, doğal gaz, propan üretimi sırasında elde edilen, ticari değeri olmadığı gibi çevre kirliliğine neden olan atıkların mikroorganizmalar için besi ortamı olarak kullanılmasıyla saf olarak üretilmektedir (Binder, 2003).

Organik tavukçulukta kullanımına izin verilen yem ham maddelerinin metiyonin içeriğinin düşük olması nedeniyle büyüme ve gelişme yavaş olmakta, bağışıklık sistemi çabuk bozulmakta ve verim kaybı yaşanmaktadır. Organik tavukçuluk özel amaçlar için sentetik maddelerin sınırlı miktarlarda kullanılabilirdiği çok az sayıdaki istisnalar hariç, bitkisel ve hayvansal doğal kaynakların hayvan beslenmesinde kullanımına dayalıdır. Bu nadir istisnalardan birisi de doğal yemlerle yeterince alınmayan metiyoninin, tavukçulukta sentetik formunun sınırlı düzeyde kullanımına izin verilmesidir. Organik tavukçuluk kriterlerine göre kümes hayvanları; açık havada gezinme yeri olan, sertifikalı organik yemlerle beslenmelidir. Hayvansal yan ürünlerin, sentetik yolla üretilen antibiyotik, parazit ilaçları vb. nin üretim sırasında hiç kullanılmaması gerekmektedir. Organik

tavukçuluk hayvan sağığı ve refahını gözetken, ideal çevre şartları - pratikleri ile iyi kaliteli ürün sağılamaya odaklanmalıdır.

## ORGANİK VE GELENEKSEL OLARAK YETİŞTİRİLEN ÜRÜNLERİN BESİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Organik ve geleneksel olarak yetiştirilen bitkiler karşılaştırıldığında; minerallerden nitrojen geleneksel üretimle yüksek bulunurken, magnezyum, fosfor, çinko, flavonoidler, şeker ve titre edilebilir asitlik değerleri organik üretimle yüksek bulunmuştur (Dangour et al., 2009). Meyvelerin içerdiği şekerin aside oranı arttıkça, istenilen aromada olgunlaşma gerçekleşir. Isıl işlem uygulamalarında asitlik arttıkça, mikroorganizma gelişimini önlemek için sıcaklığın da artırılması gerekir.

Geleneksel veya organik olarak üretilen hayvansal besinlerin (et, süt, yumurta) ve diğer maddelerin değerleri arasında çok küçük farklılıklar bulunmakla birlikte, biyolojik olarak ikna edici bulunmamıştır. Analizler arasında doymuş yağ asitleri, tekli doymuş yağ asitleri, omega – 3 ve 6 yağ asitleri, nitrojen ve kül bakımından farklılık bulunmuştur. En bariz farklılıklar günümüzde sağılıklı ve dengeli beslenmede büyük önemi olan çoklu doymamış yağ asitlerine ilave olarak, tanımlanamayan yağ asitleri ile trans yağ asitlerinin organik üretimde yüksek olmasıdır. Besin maddeleri ve diğer maddeler bakımından iki yöntemle üretilen bitkiler ve hayvansal ürünler arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Farklılıklar daha ziyade toprak yapısı, bitki ve hayvanların bakım idare koşulları ile ilişkili bulunmuştur (Dangour et al., 2009).

## KÜKÜRTLÜ AMİNO ASİTLERİNİN METABOLİZMASI

Kükürt içeren sadece 4 farklı amino asidi olduğu halde proteinlerin yapısında sadece metiyonin ve sistin bulunur. Homosistin ve taurin amino asitleri kükürt içermelerine rağmen, protein yapısında bulunmaz. Metiyonin ve sistin kompleks metabolik faaliyetlerde görev alırlar. Metiyonin vücut proteinlerinde yer alarak birçok kas, organ, tüy - kılın yapısında bulunur. Poliamin sentezi gibi protein senteziyle ilgisi olmayan birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Doğada yüzlerce poliamin bulunur ve en önemlileri: agmatin, putresin, kadaverin, spermidin ve spermindir. Bunlardan putresin ceset

kokusunu oluşturur. Ayrıca, epinefrin, DNA ve kolin gibi birçok bileşiğin oluşumunda metil grubu sağılayıcısı olarak yer almaktadır. Metil grubu verildikten sonra bir diğer sınırlayıcı amino asidi olan sistini transsülfürasyon denilen geri dönüşsüz işlemle oluşturabilir. Teknik olarak sınırlayıcı olmamakla birlikte, rasyonda metiyonin yeterli miktarda bulunmazsa, sistin sentezi yetersiz olur. Metiyonin ihtiyacı sadece metiyoninle karşılanabilirken, sistin eksikliği metiyoninden karşılanabilir. Betain ve kolinin rasyonda yeterli miktarda bulunması metiyoninden bir miktar tasarruf ettirir (Fanatico, 2010).

Doğal yolla metiyonin elde etmek için fermentasyon, ekstraksiyon ve protein hidrolizi yöntemleri potansiyel uygulamalardır. Birçok ticari amino asitleri bakteriyel fermentasyon yöntemiyle elde edilmektedir. Organik üretimde genetiğı değiştirilmiş organizmalara izin verilmemektedir. Bu nedenle doğal bakteriler ile metiyonin elde edilmektedir. Yüksek metiyonin seviyelerinin bakteriler için toksik olması nedeniyle fermentasyonla elde edilen verim çok düşüktür ve maliyeti karşılamamaktadır. Proteinlerin kısmi olarak hidroliziyle metiyonin ekstrakte edilebilmektedir. Fakat henüz bu yolla kanatlı kümes hayvanların ihtiyaçlarının karşılanabileceğı herhangi bir ticari metiyonin kaynağı bulunmamaktadır (Fanatico, 2010).

## METİYONİN YETERSİZLİĞİNDE OLUŞAN PROBLEMLER

Hızlı gelişen kanatlı kümes hayvanlarının en iyi gelişim göstermeleri ve verimliliğı için protein (amino asit) ihtiyaçlarının belirlenmesinde NRC (1994) referans olarak alınmaktadır. Ekonomik kazanç her zaman verim ile doğrudan ilişkili olmayabilir. Örneğın yemde bulunan proteinin maliyeti, kazanç miktarında belirleyici olabilir. En yüksek kar elde etmek her zaman amaç olmayabilir. Bazı üreticiler için ürünün tadı, aroması ve besin değeri, miktarından daha önemli olabilir.

Kükürtlü amino asitlerin antioksidan kapasiteleri önemlidir. Normal olarak hücreler, serbest radikaller ile savaşılabilecek antioksidan mekanizmasına sahiptirler. Antioksidan dengesi bozulduğunda, hayvanın verimini azaltan problemler meydana gelmektedir. Metiyonin ve sistin gibi kükürt içeren bileşikler hücre hasarını önleyen güçlü antioksidanlardır (Fanatico, 2010). Metiyonin seviyesinin azaltılması (% kaç) sonucu tüylenmenin ve yumurta ağırlığının azaldığı, fakat yumurta veriminin etkilenmediğı tespit edilmiştir (Elwinger and Tausen,

2009). Metiyonin seviyesinin azalması nedeniyle tavukların daha fazla yem tükettikleri, dolayısı ile yem değerlendirme etkinliğinin de azaldığı tespit edilmiştir.

### YEMLERİN METİYONİN İÇERİKLERİ VE SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ

Klasik tavuk rasyonlarında kullanılan mısırdan metiyonin seviyesi düşük (%0.17) iken, soya küspesi orta düzeydedir (%0.64). Rasyondaki sadece metiyonin seviyesinin ifade edilmesi yerine, toplam kükürtlü

amino asitlerin (metiyonin + sistin) birlikte ifadesi daha doğrudur. Rasyonda sistin yetersizliğinde, eksiklik metiyoninden karşılanabilir. Rasyon hazırlanırken kullanılan yem hammaddelerinin sindirilebilirliği önemlidir. Amino asitlerinin sindirilebilirliği yemlere göre değişmektedir. Birçok yemdeki metiyonin, mısır ve soyada olduğu gibi yüksek düzeyde (%91) sindirilebilirken, keten tohumunda %82, susamda ise sadece %42 düzeyinde sindirilebilir (Fanatico, 2010). Bazı yem hammaddelerinin metiyonin ve sistin içerikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Bazı Yem Bileşenlerinin Kükürtlü Amino Asit İçerikleri (%).

Yem Hammaddeleri	Metiyonin	Sistin
Kazein	2.56	0.40
Menhaden balık unu*	1.68	0.50
Patates proteini	1.64	1.06
Mısır glütenu, %60HP	1.46	1.06
Su yosunu	1.35	0.55
Susam küspesi	1.06	0.60
Karasinek larvası	0.90	-
Et – kemik unu, >%50HP	0.81	0.58
Yağsız süt tozu	0.79	0.33
Et unu, >%50HP	0.72	0.85
Soya küspesi, %48HP	0.64	0.70
Ekspeller ayçiçeği küspesi	0.67	0.49
Kuru bira mayası	0.64	0.43
Ekspeller soya	0.54	0.59
Kuru tahıl çözümleri, mısır	0.51	0.48
Tam yağlı, ekstrüze soya	0.48	0.56
Tam yağlı kanola	0.38	0.46
Aspir küspesi	0.38	0.41
Tam yağlı ayçiçeği	0.38	0.30
Keten küspesi	0.35	0.42
Çim	0.27	0.16
Pirinç	0.22	0.19
Yonca unu	0.21	0.16
Bezelye	0.19	0.31
Buğday	0.19	0.27
Sütçülük yan ürünü	0.17	0.24
Mısır	0.17	0.18

(Kaynak: AminoDat Degussa Amino Acid database; Kratzer ve Vorha, 1996)

\*Menhaden balık unu: ABD sahillerinde avlanan, insan gıdası olarak kullanılmayan, balık unu üretimi yapılan en önemli balık türü (Brevoortia patronus).

## HIZLI VE YAVAŞ GELİŞEN TAVUKLARIN METİYONİN İHTİYAÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Özellikle organik tavuk üretiminde, besin değeri düşük rasyonlarla besleme sonucu hayvan sağlığı olumsuz etkilenmemekle birlikte, hayvanların genetik potansiyelinden tam olarak yararlanmak mümkün olmayabilir. Aslında damızlık firmalarının geliştirdikleri hatlar yüksek verim özelliklerini düşük besin değerine sahip yemlerle beslediklerinde de gösterebilmektedirler. Hızlı gelişen genotiplerin, metabolik ve bacak problemlerini azaltmak için, besin değeri düşük olan yemlerin kullanımına ilave olarak, yem kısıtlamaları da başlangıç döneminde tercih edilmektedir. Yem kısıtlamaları yem kaybını azaltmak ve yem değerlendirme etkinliğini iyileştirmek için yapılmaktadır. Daha sonra telafi büyümesi için yemdeki besin maddesi yoğunluğu artırılabilir. Bununla birlikte hızlı gelişen, yüksek verimli genotipler, yem değişikliğine yavaş gelişen düşük verimli olanlara nazaran daha kolay adapte olabilirler. Ani yem değişikliği büyüme üzerine baskı yaparak stres seviyesini artırabilir. ABD'deki organik kanatlı kümes hayvanı üreticileri hızlı gelişen hatların düşük düzeyde metiyonin ile beslenmeleri sonucu; performansın zayıflığının yanı sıra, zayıf tüylenme, tüy çekme, kanibalizm ve ölüm oranında artış gibi bağışıklık sistemiyle ilgili problemlerin de artacağını ifade etmektedirler (Sundrum, 2005).

Geleneksel ve organik etlik piliç üretiminde ABD'de hızlı gelişen Cornish melezleri tercih edilirken, AB ülkelerinde yavaş gelişen hatlar (New Hampshire) tercih edilmektedir. Geleneksel üretimde besi süresi 6 haftayken, organikte 12 haftadır. Yüksek verimli etlik piliçlerin kontrollü şartlarda üretimi için besin maddesi ihtiyaçları tam olarak belirlenmişken, merada daha fazla gezinenlerin artan aktivite nedeniyle besin maddesi ihtiyaçlarının tam olarak hesaplanması güçtür. Peter et al., (1997) yavaş gelişen hatların başlangıç yemlerinde %20 proteinin yeterli olduğunu, 6 haftalıktan sonra ise %17.5 ham proteine ihtiyaç duyulduğunu tespit etmişlerdir. Fanatico et al., (2006) ABD'de hızlı, orta ve yavaş gelişen hatların metiyonin ihtiyaçlarının belirlenmesi için yaptıkları çalışmada; farklı düzeylerde metiyonin kullanmışlardır. Yem değerlendirme etkinliği ve canlı ağırlık kazancı üzerinden farklı genotiplerin metiyonin ve sistin ihtiyaçları başlatma ve büyütme rasyonlarında benzer

bulunmuştur. Han and Baker (1991) yavaş gelişen etlik piliçlerin hızlı gelişenlere kıyasla daha fazla lizin amino asidine ihtiyaç duyduklarını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, hızlı gelişen etlik piliçlerin, yavaş gelişenlerin yaklaşık iki katı civarında lizin amino asidine ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Yem tüketiminin artmasıyla, lizin ihtiyacı karşılanabilmiştir. Amino asit ihtiyaçlarının belirlenmesinde etlik piliçlerin vücut bileşimi önemli rol oynamıştır. Piliçin protein – yağ oranı yavaş gelişene nazaran, hızlı gelişenlerde daha yüksek olması rasyondaki amino asit ihtiyacının da artmasını gerektirmektedir.

## ORGANİK ÜRETİMDEKİ POTANSİYEL METİYONİN KAYNAKLARI

Organik tavuk üretiminde hayvanların dışarıya, avluya çıkmalarına izin verilirken, meraya çıkmalarına izin verilmez. Birçok işletmede stok yoğunluğu hesaplanarak, tavuklar için küçük gezinme alanları sağlanması nedeniyle, tavuklar bitkilerden yararlanamazlar.

Meradan yararlanmak isteyen üreticiler taşınabilir küçük hayvan barınakları (gezici fold ünitesi) aracılığıyla hayvanları daha önce otlatma yapılmamış meralarda gezdirirler. Mera bitkileri uygun metiyonin kaynaklarıdır. Kaba yemlerin metiyonin içerikleri orta düzeyde olmakla birlikte, yine de hayvanların otlatılması sağlanmalıdır. Tavuklar aynı zamanda merada solucan ve böceklerle beslenerek, yüksek kaliteli protein sağlayabilirler.

Moritz et al., (2005) yaz kaba yemlerinin(%0.31) sonbahar mevsimine (%0.17) göre önemli düzeyde metiyonin içerdiklerini, bunun üçgüller ve bahçe otlarından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Metiyonin ihtiyacının karşılanmasında kaba yemlerin yeterliliğinin çevre koşulları ve izleyen yem tüketimine bağlı olduğunu kaydetmişlerdir.

Horsted et al., (2006) hindiba bitkisinin tavuklar için cazip bir bitki olduğunu ve orta seviyede (%0.40) metiyonin içerdiğini ifade etmişlerdir. Metiyonin seviyesinin yüksekliği için kaba yemler de kaliteli olmalıdır. Birçok bölgede kış mevsiminde bitkiler yavaş gelişir veya gelişme tamamen durur. Kaba yemlerin sindirilebilirliği de mevsimlere göre değişmektedir. Solucan ve böcekler, balık ununa benzer yüksek protein ve metiyonin kaynaklarıdır.

Bu canlılar tarımsal artıkları ve hayvan gübrelerini yüksek kaliteli proteine dönüştürebilirler. Bunların bazıları ticari olarak yetiştirilerek, kolayca hayvansal protein kaynağına dönüştürülebilir. Yalnız bunlardan elde edilen ticari protein kaynakları, sertifikalı organik üretimde kullanılamaz. Karasinek larvaları tarımsal atıklarda yetişir ve oldukça kaliteli protein kaynağıdır. Tatlısu yosunu (*Chlorella*) da bir diğer yüksek metiyonin (%1.33) kaynağıdır. Tatlısu yosunu potansiyel yem katkısıdır ve işletmelerde üretilerek, hasat edilir ve kurutulularak değerlendirilir. Bununla birlikte, solucan, alg veya diğer su bitkilerinin yaşadıkları çevreye nazaran daha fazla ağır metal içerdiği ve bunların yem olarak kullanımıyla ağır metallerin et ve yumurtaya taşınacağı unutulmamalıdır (DEFRA, 2006).

Mısır glüten unu bir diğer alternatif doğal metiyonin kaynağıdır. Fakat organik olarak üretilmiş, ilaç, gübre kullanılmamış ve genetik yapısı değiştirilmemiş mısır bulmak çok zordur. Yerel mısır çeşitleri düşük verimli olmaları nedeniyle bu tür talebin karşılanmasında yetersiz kalmaktadır. Organik olarak üretilmiş susamın kabuklarının temininde de güçlükler bulunmakla birlikte tahin üretimi yapılan ve organik olarak üretilen susamın bulunduğu ülkelerde metiyonin kaynağı olarak kullanılabilir.

Organik tavukçulukta metiyonin ihtiyacının karşılanmasına yönelik bir diğer strateji, metiyonin ihtiyaçları hakkında belirgin fark bulunmayan hızlı gelişen hatlar yerine, daha az kas dokusuna sahip olan yavaş gelişen hatların tercih edilmesidir (Fanatico et al., 2009).

Bir diğer alternatif de karasinek larvaları, toprak solucanları, un kurdu vb. böceklerin organik üretim süreci içinde üretilip, işlenmesi, saklanmasıyla hayvansal protein ihtiyacı karşılanırken, metiyonin ihtiyacı da karşılanabilir. Konuyla ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kazein yaklaşık %2.56 düzeyinde metiyonin içerir. Organik olarak üretilen sütlerden elde edilmek koşuluyla yine kanatlı kümes hayvanı yemlerinde kazein kullanılabilir.

## METİYONİN TEMİNİNDEKİ GÜÇLÜKLER

Metiyonini en yüksek seviyede içeren hayvansal protein kaynaklarında bile yaklaşık %2 civarında metiyonin bulunurken, sentetik DL-metiyonin yaklaşık %99 saf metiyonin sağlamakta ve bu nedenle doğal ürünlerle organik metiyoninin ihtiyacının karşılanması

oldukça zordur (Jakob, 2013). Örneğin tavuk yemlerinde en yaygın olarak kullanılan metiyonin kaynağı olan balık ununun 100 gramında sadece 1.68g metiyonin bulunurken, sentetik metiyoninin aynı miktarında 99 g saf metiyonin bulunmaktadır. Etlik piliçlerin metiyonin ihtiyaçları, tükettikleri yemlerin % 0.50, %0.38 ve %0.32'si kadar olmalıdır (NRC, 1994). Organik tavukçulukta sentetik metiyonin kullanımının sınırlanması veya yasaklanmasıyla ticari üretim yapan işletmelerde verim kaybı ve ürünlerde fiyat artışı kaçınılmaz olacaktır.

Alternatif tavuk yemleri yüksek metiyonin içermelerine rağmen, hayvanların metiyonin ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersiz kalmaktadır. Sentetik metiyoninin saf olması nedeniyle çok az miktarda kullanılması ihtiyacı karşılayabilir. Örneğin saf sentetik metiyoninin bir birimi ancak 50 katı kadar balık unuyla karşılanabilmektedir. Ayrıca, uygulanan işlem ve artan iş gücü ihtiyacı nedeniyle geleneksel olarak üretilmeyen proteinler çok pahalı olabilir.

Tavuklar merada gezinirken çeşitli kaba yem kaynağı olan bitkilere ilave olarak bazı yakalayabildikleri böcekleri de tüketmektedirler. Böylece besin zinciri içinde bulunan farklı protein kaynaklarından doğal metiyonin ihtiyaçları karşılanabilmektedir (Moritz et al., 2005).

Merada tavuk yetiştirilirken, ihtiyaç duyulan metiyoninin yeterli düzeylerde doğal kaynaklardan sağlanabilmesi; hayvanın yavaş gelişimine, bitki kompozisyonuna, bakım – idare uygulamalarına, çevre koşullarına ve sürü büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Sürü büyüdükçe protein ihtiyacı karşılanırsa bile, metiyonin ihtiyacının karşılanamaması organik tavukçuluğun önündeki en önemli açmazlardan birisidir.

Organik tavuk üretiminde gezinme alanı zorunluluğu bulunmakla birlikte, merada büyük sürülerin doğal yem kaynaklarıyla besin maddesi ihtiyaçlarının özellikle de metiyoninin tüm yıl boyunca karşılanması oldukça zordur. Tavsiye edilen hayvan başına ideal mera alanı 8.23m<sup>2</sup>'dir (Moritz et al., 2005). Meradaki besin maddesi durumu yıl içerisinde önemli oranda farklılık göstermektedir (Buchanan et al., 2007). Meralardaki protein (metiyonin) içeriği yüksek olan başta baklagiller olmak üzere uygun bitkiler yetiştirilebilir. Yetiştirilecek olan bitkilerin çiçeklenme ve tohum verme dönemlerinde korunarak, yoğunluklarının artırılması organik tavukçuluğun gelişimine ve meraların kompozisyonlarının korunmasına katkı sağlayacaktır.

## BİTKİSEL PROTEİN KAYNAKLARININ METİYONİN İÇERİKLERİ

Geleneksel üretim sisteminde kullanılan soyadan küspe üretimi sırasında kimyasal solvent kullanıldığı için organik tavukçulukta izin verilmemektedir. Ancak organik olarak yetiştirilen soya tam yağlı (ekstrüzyonlanmış) veya küspe (ekspeller) olarak organik üretimde kullanılabilir. Fasulye, bezelye, mercimek vb. gibi birçok baklagil veya yağlı tohum içerdiği antibesinsel maddeler (tanen ve lektin) nedeniyle tavukçulukta çığ olarak tercih edilmezler. Yem üretim aşamalarında uygulanan işlemler veya ısı işlem sonrası kullanılabilirler. Çığ soyadaki tripsin inhibitörü ısı işlemle tahrip edilebilir. Susam küspesi yüksek metiyonin içeriğine (%1.06) rağmen, metiyoninin sindirilme düzeyi ve sistin içeriği düşüktür. Ayçiçeği küspesi soyaya benzer metiyonin içerir, tavuklar kabuklarını kullanamaz. Kabukları çıkarıldığında balık unu ile kombine edilebilir. Kanola küspesinin metiyonin içeriği ise soyadan daha düşüktür. Keten tohumu küspesi %0.62 düzeyinde metiyonin içermekle birlikte, et ve yumurtada balık kokusuna neden olmasından dolayı rasyonda %30'dan fazla kullanılmaz. Mısır metiyonince fakir olmasına rağmen, mısır glüten unu %1.46 metiyonin içermekle birlikte, organik olarak yetiştirileni bulmakta güçlük çekilmektedir. Patates proteini metiyonince zengindir (%1.64), fakat organik olarak üretilmemektedir (Kratzer and Vorha, 1996).

## HAYVANSAL PROTEİN KAYNAKLARININ METİYONİN İÇERİKLERİ

Merada bazı dönemler solucan ve böcekler yeterli protein sağlayabilir. Balık unu organik üretim için çok iyi bir metiyonin (%1.68) kaynağıdır. Sentetik

antioksidan olan etoksiquinin balık ununda kullanılması nedeniyle, organik üretimde kullanımına izin verilmemektedir. Sentetik antioksidan kullanılmayan çok az miktarda balık unu bulunmaktadır. Oksitlenmeyi önlemek için etoksiquin yerine, tokoferol gibi doğal kaynaklar kullanıldığında balık unu organik üretimde kullanılabilir. Peynir altı tozu bir diğer sütçülük endüstrisi yan ürünüdür ve proteinle yağın çoğu alındıktan sonra peynir altı suyundan üretilir. Protein içeriği düşük olması nedeniyle metiyonin içeriği de düşüktür. Kazein yaklaşık %2.56 metiyonin içerir, ham protein oranı da %80 gibi oldukça yüksektir. Çiftlik hayvanları için kullanılacak organik olarak üretilen kazein ve peynir altı suyu bulunmamaktadır. Bira mayası ise orta seviyede (%0.64) metiyonin içerir (Kratzer and Vorha, 1996).

## SONUÇ

Organik üretim trendi diğer alanlarda olduğu gibi tavukçulukta da, üretim miktarı ve maliyetini olumsuz etkilemektedir. Tavukçulukta en büyük sorun metiyonin amino asidinin yetersizliğidir. Sentetik formu saf olduğu için hayvansal protein kaynakları dahil, hiçbir doğal besin kaynağı ile karşılanması mümkün görülmemektedir. Rasyondaki protein oranı artırıldığında sınırlayıcı olan metiyonin miktarı artarken, maliyet de artmakta ve gübreyle aşırı azot atımı ve çevre sorunları meydana gelmektedir. Metiyonin yetersizliği halinde ise hayvanların bağışıklık sistemleri zayıflamakta ve verim kaybı kaçınılmaz hale gelmektedir. Organik tavukçuluğun geleneksel olan ile rekabet edebilmesi için sentetik metiyonin yerine ikame edilebilecek alternatif doğal yemlerin tespit edilmesi ve maliyetlerinin düşürülmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Binder M, 2003. Life Cycle Analysis of DL-methionine in broiler meat production. Animo News, June.
- Buchanan NP, Kimbler LB, Parsons AS, Seidel GE, Bryan WB, Felton EED, Moritz JS, 2007. The effects of nonstarch polysaccharide enzyme addition and dietary energy restriction on performance and carcass quality of organic broiler chickens. Journal of Applied Poultry Research, 16: 1–12. (Available online at: <http://japr.fass.org/content/16/1/1.full> (verified 23 April, 2013)).
- Dangour A, Dodhia S, Hayter A, Aikenhead A, Allen E, Lock K, Uauy R, 2009. Comparison of composition (*nutrients and other substances*) of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review of the available literature. Report for the Food Standards Agency Nutrition and Public Health Intervention Research Unit, London School of Hygiene & Tropical Medicine.

- DEFRA, 2006. Organic egg production: A sustainable method for meeting the organic hen's protein requirements. Project code OF0357. U.K. <http://sciencesearch.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=13671> (Erişim Tarihi: 13 Mart, 2017).
- EC, 2008. Commission Regulation No 889/2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. Official Journal of the European Communities, 18.9.2008. 56 p.
- Elwinger K, Tausen R, 2009. Low-methionine diets are a potential health risk in organic egg production. European Symposium on Poultry Nutrition, August 23-27, 2009, Edinburgh, Scotland.

- Fanatico AC, Pillai PB, O'Connor-Dennie T, Emmert JL, 2006. Methionine requirements of alternative slow-growing genotypes. *Poultry Science*, Vol. 85, Supplement 1. Abstract. 110.
- Fanatico AC, Owens CM, Emmert JL, 2009. Organic poultry production in the United States: Broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 18: 355–366. Available online at: <http://dx.doi.org/10.3382/japr.2008-00123> (verified 23 April, 2013).
- Fanatico A, 2010. Organic poultry production: Providing adequate methionine. ATTRA Sustainable Agriculture. [www.attra.ncat.org](http://www.attra.ncat.org), (Erişim Tarihi: 15 Mart, 2017).
- Han Y, Baker DH, 1991. Lysine requirements of fast- and slow-growing broiler chicks. *Poultry Science*, 70: 2108-2114.
- Horsted, Hammershoj M, Hermansen JE, 2006. Short-term effects of productivity and egg quality in nutrientrestricted versus nonrestricted organic layers with access to different forage crops. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science*, 56: 42-54.
- Jacob J, 2013. Synthetic methionine and organic poultry diets. *Organic Agriculture* <http://articles.extension.org/pages/69042/synthetic-methionine-and-organic-poultry-diets>. (Erişim Tarihi: 10 Mart, 2017).
- Kratzer FH, Pran Vorha, 1996. Use of flaxseed as a poultry feedstuff. *Poultry Fact Sheet*, No. 21. Cooperative Extension, University of California, Davis, <http://animalsciencery.ucdavis.edu/avian/pfs21.htm>. (Erişim Tarihi: 10 Mart, 2017).
- Moritz JS, Parsons AS, Buchanan NP, Baker NJ, Jaczynski J, Gekara OJ, Bryan WB, 2005. Synthetic methionine and feed restriction effects on performance and meat quality of organically reared broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 14: 521 – 535.
- Sundrum A, 2006. Protein supply in organic poultry and pig production. In: *Proceedings of the 1st IFOAM International Conference on Animals in Organic Production*, August 23-25, 2006. St. Paul, Minnesota.
- National Research Council, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C. <https://www.nap.edu/read/2114/chapter/1> (Erişim Tarihi: 8 Mayıs, 2017).
- Peter W, Danicke S, Jeroch H, Wicke M, Von Lengerken G, 1997. Influence of intensity of nutrition on selected parameters of carcass and meat quality of French Label type chickens. *Archiv für Geflügelkunde*, 61: 110-116.