

## Organik yumurtacı tavukların beslenmesi

Figen Kırkpınar<sup>1\*</sup>  Özgün Işık<sup>2</sup> 

Geliş Tarihi: 09.07.2023 / Kabul Tarihi: 05.02.2024

**Öz:** Günümüzde tüketiciler, hayvan refahı, çevre güvenliği ve güvenilir gıda gibi konulara önem vermekte; bu nedenle organik üretime yönelmektedirler. Yetiştirme, sağlık uygulamaları ve besleme konularında uyulması gereken bazı yasal zorunluluklar, organik yumurta üretimini daha zorlu hale getirmektedir. Yemlerde sentetik amino asitlerin kullanımının yasak olması hayvanların amino asit (özellikle metiyonin) ihtiyaçlarının karşılanmasında sorun oluşturmaktadır. Bu durum tüy çekme ve kanibalizm gibi refah problemlerine yol açmaktadır. Hayvanların besin madde ihtiyaçlarının karşılamak için alternatif yem kaynakları araştırmacıların ilgi duyduğu bir konu haline gelmiştir. Bu derlemede, organik yumurtacı tavukların beslenmesi ile ilgili yasal düzenlemelere, besin madde ihtiyaçlarına, rasyon örneklerine ve alternatif yem kaynakları ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Organik, yumurtacı tavuk, alternatif besleme

### Nutrition of organic laying hens

**Abstract:** Nowadays, consumers pay attention to issues such as animal welfare, environmental safety and reliable food; therefore they are oriented towards organic production. Some legal obligations to be followed in rearing, health practices and nutrition make organic egg production more challenging. The prohibition of the using synthetic amino acids in feeds cause problems in meeting the needs of animals for amino acids (especially methionine). This situation leads to welfare problems such as feather pecking and cannibalism. Alternative feed sources to meet animals nutritional needs have become a issue of interest for researchers. In this review, legal regulations on nutrition of organic laying hens, nutrient requirements, ration examples and information on alternative feed sources are included.

**Keywords:** Organic, laying hens, alternative nutrition

### Giriş


Artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için, gelişen teknolojinin de yardımı ile birim alandan daha fazla ürün elde etmeye yönelik çaba gösterilmektedir. Söz konusu çabalar hayvansal üretimde de mevcuttur. Ancak konvansiyonel üretimde; çevre güvenliği ve hayvan refahı gibi konular geri planda tutulmaktadır. Günümüz bilinçli tüketicileri ve otoriteler, bu konuların ön planda tutulduğu, organik hayvancılığın da içerisinde bulunduğu, alternatif üretim modelleri üzerinde yoğunlaşmaktadırlar. Organik hayvancılık; yüksek kaliteli, sağlıklı ve risksiz ürünler talep eden tüketici kitlesine yönelik; çevreye uyumlu, hayvan refahını gözetin, kontrollü ve sertifikalı bir üretim faaliyetidir (Yıldırım ve Eleroğlu, 2014). Organik Ziraat Hareketi Federasyonu'na (IFOAM) göre ise, sürdürülebilir ekosistem, güvenli gıda, iyi besleme, hayvan refahı ve sosyal adalet tabanlı bütün bir sistemdir (IFOAM, 2019).

Ülkemizde, organik yumurta üretimi oldukça ilgi görmektedir. Yumurta Üreticileri Birliği 2020 yılı verilerine göre göre ülkemizde 121,302,869 adet yumurtacı tavuğun 1,091,423 tanesi organik olarak yetiştirilmektedir. Aynı yıl, toplam yumurta üretimi 19,788,000,000 adet olup; organik yumurta üretimi ise 182,991,927 adet olarak belirtilmiştir (Yumurta Üreticileri Merkez Birliği [YUM-BİR], 2021). Yumurtacı tavuklar endüstriyel şekilde, oldukça yüksek yerleşim sıklığında, düşük refah düzeyinde,

<sup>1\*</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, İzmir/Türkiye

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Süt ve Besi Hayvancılığı Programı, İzmir/Türkiye

\*Sorumlu yazar: figen.kirkpinar@ege.edu.tr

<b>Cite/Atıf:</b>	<b>Copyright © 2024 by AgriTR Science.</b>
Kırkpınar, F., Işık, Ö. (2024). Organik yumurtacı tavukların beslenmesi. <i>AgriTR Science</i> , 2024, 6(1): 63-70.	This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
	

birim alandan maksimum verim elde edecek şekilde yetiştirilmektedirler. Konvansiyonel üretim modelinde; yüksek verimli yumurtacı tavuk hibritleri kullanılmakta; yılda yaklaşık 300 adet yumurta/tavuk verim hedeflenmektedir (Lampkin, 1997). Organik yumurtacı tavukların yetiştirilmesinde ise, yumurta verim düzeyinin yanında, hayvan refahı da ön plandadır. Organik yumurta üretiminde yüksek verimli hibritlerden yılda 270-280 adet/tavuk yumurta verimi beklenmektedir (Lampkin, 1997). Organik yetiştirme koşullarında tavuklar; eşelenme, kanat açma, tüneme gibi doğal davranışlarını sergileyebilecekleri; gezinme alanı bulunan koşullarda barındırılmaktadırlar. Düşük yerleşim sıklığında (iç alanda 6 tavuk/m<sup>2</sup>; dış alanda 4 m<sup>2</sup>/tavuk) yetiştirilen yumurtacı tavuklara en fazla günde 16 saat aydınlatma yapılabilir (Resmi Gazete, 2010). Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde de, konvansiyonel üretimden farklı uygulamalar bulunmaktadır.

### **Organik Yumurtacı Tavukların Beslenmesi ve Yasal Düzenlemeler**

Hayvansal üretimde bir işletmenin toplam giderlerini yaklaşık %65-70'ini yem maliyeti oluşturmaktadır. Hayvan beslemede en önemli nokta hayvanların besin madde ve enerji ihtiyaçlarının dengeli, yeterli ve ekonomik bir biçimde karşılamaktır. Ekonomik olmayan bir besleme kârlılığı azaltmaktadır. Bu durum kanatlı hayvanların beslenmesinde daha da ön plana çıkmaktadır. Bunun nedeni kanatlı hayvanların nispeten yüksek besin madde ve enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında, ağırlıklı olarak yoğun yemlerin kullanılmasıdır. Yumurtacı tavukların beslenmesinde kullanılan yemler genellikle tahıl ve küspe tabanlı (özellikle mısır ve soya küspesi) yemlerdir (Kutlu, 2015). Ayrıca yem hammaddeleri ile karşılanamayan besin madde ihtiyaçları, çeşitli yem katkı maddeleri ile karşılanmaktadır. Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde uyulması gereken bir takım yasal sınırlamalar ve bazı öneriler bulunmaktadır. Elde edilen ürünlerin, bilinçli tüketicilerin beklentilerini karşılaması (sağlıklı ve sentetik madde içermeyen), büyük ölçüde bu sınırlamalara ve önerilere uyulmasına bağlıdır.

Öncelikle organik hayvansal üretimde kullanılan kaba ve kesif yemler, organik olarak elde edilmiş olmalıdır. Yemlerde antibiyotiklerin, koksidiyostatların, tıbbi ürünler ve büyüme uyarıcı maddelerin kullanımı yasaktır. Solventler ile yağı alınmış bitkisel ve hayvansal kaynaklı yemlerin kullanımına da izin verilmemektedir. Bu durum kanatlı beslemede özellikle küspelerde önem kazanmaktadır. Bunun yanında, organik formları olmayan tıbbi-aromatik bitkiler, baharatlar ve melaslar, solvent kullanılmadan elde edilmek koşulu ile %1 oranında kullanılabilir. Özellikle önemli protein kaynakları olan rendering ürünleri (et unu, et-kemik unu, kan unu, kanatlı unu v.b), üre, hayvan gübresi ve transgenik yem kaynakları da yasaklanmıştır. Ancak süt ve süt ürünleri, sürdürülebilir balıkçılık ürünleri ile bunların yan ürünlerine izin verilmektedir. Ayrıca organik kanatlı rasyonlarının %65'inin tahıllardan oluşması gerekmektedir. Son olarak, rasyonda kuru-taze otlar ve silajın bulunması, bunun yanında hayvanların beslenmesinde mera kullanımını da önerilmektedir (Resmi Gazete, 2010). Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde kullanılacak yem hammaddeleri ve yem katkı maddeleri Çizelge 1.'de verilmiştir (Kırkpınar, 2021). Organik yumurtacı tavukların besin madde ve enerji gereksinimlerinin bahsedilen sınırlamalar ve önerilere göre karşılanmasında konvansiyonel üretime göre bazı farklılıklar mevcuttur.

### **Organik Yumurtacı Tavukların Enerji İhtiyaçları ve Yem Tüketimleri**

Enerji, yumurtacı tavuklarda büyüme, yumurta üretimi, tüy oluşumu ve yaşamsal faaliyetlerin sürdürülmesi için gereklidir. Bunların yanında organik yumurtacı tavuklar, gezinme ve yem arama gibi davranışlarda bulunmakta; ayrıca dış çevre koşullarında vücut sıcaklıklarını dengelemek için çaba göstermekte ve bu olaylar için de enerji harcamaktadırlar.

Tavuklar, yem tüketimlerini enerji ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlemektedirler (Özkan ve Açıkgöz, 2007). Bu durumda, organik yumurtacı tavukların yem tüketimleri konvansiyonel üretime göre belli bir miktarda yüksek olabilmektedir. Kafeste yetiştirilen yumurtacı tavuklarda yem tüketimi 115 g/tavuk/gün iken organik yumurtacı tavuklar 130 g/tavuk/gün yem tüketmekte; hatta düşük çevre sıcaklığında ve yem enerji düzeyinin düşük olduğu durumlarda yem tüketimi 150 g/tavuk/gün'e çıkabilmektedir (Lampkin, 1997).

Yüksek verim düzeyinin ve hızlı gelişimin organik yetiştiricilikte daha geri planda tutulması; hayvanların enerji ihtiyaçlarının bir kısmını gezinme alanından karşılayabilmesi gibi faktörler nedeniyle organik yumurtacı tavuk yemlerinin enerji düzeylerinin, konvansiyonel yetiştirme sistemine göre, çevre

koşulları da dikkate alınarak, azaltılması önerilmektedir. Ayrıca yemin protein içeriği de enerji düzeyi üzerine etkilidir. Düşük bir enerji/protein oranı protein kaynaklarının gereksiz harcanmasına, yüksek bir oran ise gereksinim düzeyinin altında bir amino asit tüketimine neden olmaktadır (Lampkin, 1997; Blair, 2008).

### Organik Yumurtacı Tavukların Protein İhtiyacı

Protein ve amino asitler; büyüme, tüy gelişimi ve yumurta üretimi için önemli yapı elemanlarıdır (Afrose,2015). Protein ihtiyacı iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi; esansiyel (organizmada sentezlenemeyen) amino asitlerin teminidir. İkincisi ise; esansiyel olmayan asitlerin temini ve bunların sentezi için gerekli olan amino gruplarının organizmaya sağlanmasıdır (O'Connell ve Lynch, 2004). Organizmada protein sentezi, en az miktarda bulunan amino asit düzeyinde gerçekleşmektedir. Bu amino asitler "sınırlayıcı faktör" olarak adlandırılmaktadır (Özkan ve Açıköz, 2007). Ortalama 60 g bir tavuk yumurtası yaklaşık 7.3 g protein içermektedir ve yumurtanın protein içeriği, yemlerle sunulan protein (amino asit) miktarı ile sınırlanmaktadır (Sundrum vd., 2005). Yumurta proteini ise büyük oranda esansiyel bir amino asit olan metiyoninden ve yarı esansiyel (metiyoninden sentezlenebildiği için) bir amino asit olan sistinden oluşmaktadır (Chamruspollert vd., 2002; Sundrum vd., 2005).

**Çizelge 1.** Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde kullanılabilir yem hammaddeleri ve yem katkı maddeleri (Kırkpınar, 2021)

Hammadde Sınıfı	Yemler
Bitkisel kaynaklı organik yem hammaddeleri	<p>Enerji yemleri: mısır, buğday, arpa, tritikale, sorgum, çavdar, karabuğday, buğday kepeği, mısır gluteni, manyok, patates, melas, fırıncılık artıkları, trunçgil posası, distilasyon ve mayalama yan ürünleri, hayvansal ve bitkisel yağlar vb.</p> <p>Protein yemleri: baklagil tohumları; soya fasulyesi, pamuk tohumu, kolza, kanola, keten tohumu, yer fıstığı, aspir, ayçiçeği gibi yağlı tohumların ekspeller yolla elde edilmiş küspeleri; tek hücre proteinleri vb.</p> <p>Kaba yemler: çayır, mera ve yeşil yemler, ağaç yaprakları, silaj/haylaj, sap, saman, kavuz, kabuk, kapçık vb.</p>
Hayvansal kaynaklı yem hammaddeleri	<p>Deniz ürünleri ve yan ürünleri (sürdürülebilir balıkçılıktan elde edilmiş): balık, balık yağı, rafine edilmemiş morina karaciğeri yağı, deniz yumuşakçaları ve kabukluları otolizatları, hidrolizatları ve proteolizatları (enzim aktivitesine sahip), balık unu, kabuklu unu</p> <p>Yumurta ve yumurta ürünleri: aynı işletmeden elde edilmiş yem olarak kullanılabilir yumurta ve yumurta ürünleri</p>
Mineral kaynakları	<p>Sodyum: rafine edilmemiş deniz tuzu, iri kaya tuzu, sodyum sülfat, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, sodyum klorür</p> <p>Potasyum: potasyum klorür</p> <p>Kalsiyum: litotamniyon ve maerl gibi deniz yosunları, suda yaşayan hayvanların kabukları (mürekkap balığı kemikleri dahil), kalsiyum karbonat, kalsiyum laktat, kalsiyum glukonat</p> <p>Fosfor: defluorin dikalsiyum, fosfat, defluorin monokalsiyum fosfat, monosodyum fosfat, kalsiyum-magnezyum fosfat, kalsiyum-sodyum fosfat</p> <p>Magnezyum: magnezyum oksit (susuz magnezyum), magnezyum sülfat, magnezyum klorür, magnezyum karbonat, magnezyum fosfat</p> <p>Kükürt: sodyum sülfat</p>
Yem Katkı Maddeleri Kategorisi	Yem Katkı Maddeleri
Teknolojik yem katkı maddeleri	<p>a. Koruyucular: sorbik asit, formik asit, asetik asit, laktik asit, propiyonik asit, sitrik asit</p> <p>b. Antioksidanlar: tokoferolce zengin doğal kaynaklı antioksidan özellikli ekstraktlar, doğal antioksidan maddeler</p>

	c. Bağlayıcılar ve topaklanmayı önleyici maddeler: doğal kalsiyum stearat, koloidal silika, kieselgur, bentonit, kaolinitik killer, doğal stearit ve klorit karışımları, vermikülit, sepiyolit, perlit
Duyusal yem katkı maddeleri	Aromatik maddeler (zirai yan ürün olmak kaydıyla)
Besin madde niteliği taşıyan yem katkı maddeleri	a. Vitaminler, provitaminler ve benzer etkilere sahip kimyasal olarak iyi tanımlanmış maddeler: yem maddelerinde doğal olarak bulunan vitaminler ile sentetik vitaminler  b. İz elementlerin bileşikleri (demir: demir (II) karbonat demir (II) sülfat monohidrat ve/veya heptahidrat ferrik (III) oksit; iyot: kalsiyum iyodat, susuz kalsiyum iyodat, heksahidrat sodyum iyodür; kobalt: kobaltöz (II) sülfat monohidrat ve/veya heptahidrat bazik kobaltöz (II) karbonat, monohidrat; bakır: bakır (II) oksit bazik bakır (II) karbonat, monohidrat bakır (II) sülfat, pentahidrat; manganez: manganlı (II) karbonat mangan oksit ve manganik oksit mangan (II) sülfat, mono- ve/veya tetrahidrat; çinko: çinko karbonat, çinko oksit, çinko sülfat, mono- ve/veya heptahidrat; molibden: amonyum molibdat, sodyum molibdat; selenyum: sodyum selenat sodyum selenit)
Zooteknik yem katkı maddeleri	a. Enzimler: kuru ve/veya sıvı formda beta-glukanaz, beta-ksilanaz, endo-beta-ksilanaz, alfa-amilaz, alfa-galaktosidaz, alfaamilaz, fitaz  b. Mikroorganizmalar: mayalar ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Saccharomyces carlsbergiensis</i> )

Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde sentetik amino asitlerin kullanımının yasak olması, yumurta üretimini ve tüy gelişimini olumsuz etkilemektedir (Tauson, 2005). Metiyonin (sistin ile birlikte), tüyde yüksek miktarda bulunan keratinin (%89-97 oranında) yapısında bulunması nedeniyle de önemli bir sınırlayıcı amino asittir (O'Connell ve Lynch, 2004; van Krimpen vd., 2005). Metiyonin eksikliğinin; yetersiz tüy gelişimine neden olduğu, bu durumda büyük bir refah problemi olan tüy çekme ve kanibalizme yol açtığı bildirilmektedir. (Tiller, 2001; Sundrum vd., 2005; Elwinger vd., 2008). Kjaer ve Sørensen (2002), karma yemin metiyonin+sistin içeriğinin diğer çevresel faktörlerle beraber kanibalizm üzerine etkili olduğunu belirtmişlerdir. Kanibalizmi engellemek için gaga kesiminin, hayvan refahı nedeniyle yasaklandığı organik yumurta tavuğu yetiştiriciliğinde iyi bir tüy gelişimi için amino asit ihtiyacının karşılanması önem teşkil etmektedir. Bir başka sınırlayıcı amino asit ise lisindir ve yumurta proteini sentezi için, başka bir deyişle optimum yumurta verimi için gereklidir. Yumurtacı tavuklar için günlük protein ihtiyacı 15000 mg/tavuk/gün; metiyonin ihtiyacı 300 mg/tavuk/gün ve lisin ihtiyacı ise 690 mg/tavuk/gün olarak bildirilmektedir (National Research Council [NRC], 1994). Yüksek ham protein içeren ancak metiyonin ve lisin içeriği düşük olan karma yemler ile beslenen tavuklarda yumurta verimi bu amino asitlerin etkisinde düşüş göstermektedir (McDonald ve Morris, 1985; O'Connell ve Lynch, 2004). Bu bilgilerin ışığında, organik yumurtacı tavukların protein ihtiyaçlarının karşılanması; daha da önemlisi sınırlayıcı amino asit ihtiyaçlarının karşılanması büyüme, yumurta verimi ve hayvan refahı açısından önemli bir konudur. Bilindiği gibi organik hayvan beslemede sentetik amino asitlerin ve kesimhane artıklarının kullanımları yasaktır (Resmi Gazete, 2010). Bitkisel yem kaynakları ise sınırlayıcı amino asitler bakımından yetersiz veya dengesizdir. Bu nedenle, ticari yumurtacı tavuklarla karşılaştırıldığında, organik yumurtacı tavukların beslenmesinde esansiyel amino asit ihtiyacının karşılanması temel problemlerden bir tanesidir (Afrose, 2015).

### Organik Yumurtacı Tavuklar İçin Karma Yem Önerileri

Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde kullanılacak hammaddeler ve yem katkı maddeleri, ilgili yasal düzenlemelere uygun olmalıdır. Hem hayvanların besin madde ihtiyaçlarını karşılamak hem de yasal sınırlamalara uygun bir yem hazırlamak için farklı kaynaklardan yararlanılmaktadır. Yemlere sentetik amino asit ilavesinin sınırlı olması da hammadde seçimini etkilemektedir. Çizelge 2.'de farklı dönemlerde organik yumurtacı tavuklar için amino asit ilave edilen ve edilmeyen rasyon örnekleri sunulmuştur (Blair, 2008).

### Organik Yumurtacı Tavukların Beslenmesinde Alternatif Yem Kaynakları

Yasal sınırlamalar ve organik geleneksel yem hammaddelerinin pahalı olmaları gibi nedenlerle organik yumurtacı tavukların besin madde ihtiyaçlarının karşılanması için pek çok çeşitli kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Organik yumurtacı tavukların protein ve amino asit ihtiyaçlarının karşılanması, çeşitli alternatif protein kaynaklarının kullanımına bağlı gözükmektedir. Günümüzde organik protein kaynakları, organik kanatlı üretimi için ihtiyaç duyulan miktarı karşılayamadığı için baklagiller, böcek unları ve algler vb. alternatif protein kaynakları kullanılabilir gözükmektedir (Kırkpınar, 2021).

Kırmızı, kahverengi ve mavi-yeşil alglerin yumurtacı tavuk karma yemlerinde belirli oranlarda kullanımının protein gereksinimini karşılaması yanında performansı ve verimi iyileştirici etkilerinin de olduğu bazı araştırmalar ile desteklenmektedir (Harthi ve El-Deek, 2012; Kulshreshtha vd., 2014). Ayrıca, %100 organik yemlerde, soya küspesine ikame olarak eklenen spirulinanın (mavi-yeşil alg) büyümekte olan etlik piliçlerin performans değerlerini iyileştirdiği, tüy skoru üzerine olumsuz bir etki göstermediği saptanmıştır (Gerrard vd., 2015). Durgun sularda yetişen su mercimeği de yüksek protein içeriğine sahip bir hammadde olarak yumurtacı tavukların beslenmesinde kullanılabilir. Ancak su mercimeğinin lizin içeriği soya ile benzerlik gösterirken daha az metiyonin içermektedir (Haustein vd., 1990). Veldkamp vd. (2012) asker sineği, karasinek, un kurdu gibi böceklerin tavuklar için geleneksel protein kaynaklarına alternatif olabileceğini bildirmiştir. Bu böceklerin protein içerikleri soya küspesi ve balık unu gibi geleneksel kaynaklarla benzerlik göstermektedir. Mavi lupen de protein kaynağı olarak, bir metiyonin kaynağı ile birlikte, %25 oranında organik yumurtacı tavuk rasyonlarında kullanılabilir ve yeşil yemler ile birlikte kullanıldığında yumurta verimini artırmaktadır (Hammershøj ve Steinfeldt, 2005). Balık unu, sülfürlü amino asitlerce zengin bir kaynak olarak organik yemlerde kullanılmaktadır, ancak aşırı avlanma nedeni ile sürdürülebilirliği sorun haline gelmektedir. Jönsson ve Elwinger (2009), balık ununa alternatif olarak midyenin organik yumurtacı tavuk yemlerinde %3-9 oranlarında kullanılabilirliğini bildirmişlerdir. Organik yumurtacı tavuklar için belirli ölçülerde bir gezinme alanının ayrılması zorunludur. Gezinme alanı her ne kadar refah düzeyini artırmak için ayrılsa da; tavuklar için bir mera olarak da değerlendirilebilir. Tavuklar besin madde ihtiyaçlarının bir kısmını meradan sağlayabilmekte ve bu durum yem maliyetine olumlu etkide bulunmaktadır. Tavuklar meradan böcek, solucan, salyangoz, bitkilerin çeşitli organları ve tohumlar gibi besin madde kaynaklarını tüketmektedirler. Ayrıca mekanik sindirim için ihtiyaç duydukları taş parçalarını da meradan sağlayabilmektedirler (Horsted vd., 2007). Tavukların besin madde ihtiyaçlarının %20-30' unu meradan karşılayabileceği de göz önünde bulundurularak karma yemler oluşturulmalıdır. (Eleroğlu vd., 2014; Şahin vd., 2004). Organik kanatlı merası oluşturmak için, bölgeye adaptasyon yeteneği yüksek, çok yıllık, tavuk dışkısına dayanıklı ve tavukların severek tüketebileceği baklagil-buğdaygil bitkilerinden oluşturulmalıdır (Eleroğlu vd., 2014). Ayrıca, gezinme alanında tüketilen ksantofilce zengin kaynakların (otlar, çeşitli bitki askamlar ve böcekler gibi) tüketimine bağlı olarak yumurta sarı ağırlığını artırmakta ve sarı rengini yoğunlaştırmaktadır (Rizzi vd., 2006). Mera kullanımı refah düzeyini artırmakta, hayvanların oyalanmasını sağlaması nedeniyle kanibalizm görülme oranını azaltmakta ve besin madde ihtiyacının karşılanmasına da katkıda bulunmaktadır. Ancak, helmint veya mikroorganizmalara bağlı hastalıklara da neden olabileceği unutulmamalıdır (Permin vd., 1999; Sossidou vd., 2011). Bu nedenle mera kullanımında sağlık koruma önlemlerinin alınması gerekmektedir.

**Çizelge 2.** Yumurtacı tavuklar için farklı dönemlerde amino asit (AA) ilaveli ve ilavesiz rasyon örnekleri ile besin madde düzeyleri (Blair, 2008).

İçerik, kg/ton	Başlatma Yemi		Büyütme Yemi		Yumurta Yemi	
	AA*	AA	AA	AA	AA	AA
Arpa	-	-	-	-	-	299.1
Mısır	-	-	-	150	-	71.9
Yulaf	-	-	-	146.1	50.0	-
Sorgum	104.3	-	368.8	196.5	62.8	350
Triticale	500.0	-	145.9	-	-	-
Buğday	-	628.8	-	70.1	500.0	-
Buğday kepeği	53.3	41.5	391.6	373.3	-	-
Kuru ot	-	-	-	-	26.0	25.0
Tam yağlı kanola	-	-	-	-	21.3	-
Ekspeller kanola küspesi	-	100.0	58.1	-	-	-

Bakla	200.0	-	-	-	250	82.1
Bezelye	-	152.4	-	-	-	-
Ekspeller ayçiçeği küspesi	100.5	18.0	-	-	-	-
Balık unu	-	23.6	-	27.2	-	91.7
L-lisin	2.1	-	-	-	1.82	-
DL-metiyonin	3.3	-	0.14	-	1.24	-
Mermer tozu	21.4	20.6	23.1	22.4	73.4	71.4
Dikalsiyum fosfat	3.0	-	-	-	12.6	8.6
Tuz	2.0	5.0	2.3	4.4	0.7	0.2
Mineral karışımı	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Vitamin karışımı	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Besin Madde Düzeyleri, %						
Ham protein	178	185	135	135	155	160
Metabolik enerji (kcal/kg)	2775	2775	2650	2650	2650	2675
Metiyonin+Sistin	7.0	6.8	4.3	4.3	5.8	5.8
Lisin	9.0	9.0	5.3	5.4	8.0	8.7
Kalsiyum	10.0	10.0	10.0	10.0	32.5	32.5
Yararlanılabilir fosfor	4.5	4.5	4.3	4.5	4.0	4.0

\*AA: Amino asit

### Organik Yumurtacı Tavukların Beslenmesinde Vitamin, Mineral ve Diğer Yem Katkıları

Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde göz ardı edilmemesi gereken diğer bir konu da yem katkı maddeleridir. Yasal sınırlamalar ve öneriler doğrultusunda hayvanların özellikle vitamin ve makro-mikro element ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Yumurta üretiminde en önemli minerallerden bir tanesi, yumurta kabuğunu oluşturan kalsiyumdur. Organik karma yemler içersine su canlıların kabukları, kalsiyum karbonat, kalsiyum laktat, kalsiyum glukonat gibi kalsiyum kaynakları ilave edilebilmektedir. Diğer makro ve mikro element ihtiyaçları için rafine edilmemiş ve organik kaynaklı katkıları kullanılabilir. Vitamin ihtiyaçları ise organik kaynaklardan veya tek mideliler için vitaminlerin sentetik formlarından karşılanabilmektedir. Yemlere korucu olarak organik asitler; doğal antioksidan kaynakları, bakteriyel kökenli enzimler ve mikroorganizmalar da ilave edilebilmektedir (Yenice, 2002; Resmi Gazete, 2010; Balevi vd, 2016).

### Organik Yumurtacı Tavukların Beslenmesinde İçme Suyu

Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde bir diğer konu ise içme suyudur. Üretimin her aşamasında kullanılan suyun kaynağı, içeriği ve kalitesi oldukça önemlidir. Kanatlı hayvan üretiminde derin kuyu suyu en çok tercih edilen su kaynağıdır. Şebeke suyu kullanımı, şehir merkezlerinden genellikle uzak olan kümeslerde daha maliyetli olmaktadır. Yüzey suları ise patojen mikroorganizmaları içerebilmektedir. Suyun besin maddesi olmasının yanında, diğer besin maddelerini ve kirletici unsurları da taşıdığı göz ardı edilmemelidir. İçme suyunun düzenli olarak analiz edilerek; nitrat, sülfür, ağır metal ve patojen mikroorganizma yükü değerlerinin gözlemlenmesi gerekmektedir. Organik üretimde su kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla kalıntı problemini engellemek için kimyasal yöntemler yerine öncelikle fiziksel yöntemlerin kullanılması daha uygun bulunmaktadır (Eleroğlu vd., 2013; Yıldırım ve Eleroğlu, 2014).

### Organik Yumurta Üretiminde Maliyet

Organik yumurta üretimi, konvansiyonel üretime göre daha yüksek maliyetli gözükmektedir. Küçükyılmaz vd. (2010), bir adet organik yumurtanın maliyetinin, konvansiyonel yumurtaya göre %89-93 oranında daha yüksek olduğu; bunun nedeninin de organik yemlerin konvansiyonel yeme göre %67 daha pahalı olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bütün maliyetler içerisinde organik üretimde yem maliyeti %72, konvansiyonel üretimde ise %65 olarak saptanmıştır. Yem tüketiminin fazla olmasının, organik yumurta üretiminin maliyetini artıran bir başka unsur olduğu düşünülmektedir.

## Sonuç

Organik yumurtacı tavukların beslenmesi; barındırma, yetiştirme ve sağlık koruma ile birlikte, kaliteli, güvenilir ve tüketici isteğine uygun yumurta üretimi için üzerinde durulması gereken bir konudur. Yumurtacı tavukların besin madde ihtiyaçlarının karşılanması konvansiyonel üretime göre, yasal sınırlamalara uyulması gerektiğinden daha da zor olmaktadır. Özellikle metiyonin ihtiyacının karşılanmasındaki güçlük, tüy gelişiminin olumsuz etkilenmesine, dolayısıyla tüy çekme ve kanibalizm gibi problemlere neden olmaktadır. Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde besin madde ihtiyaçlarını karşılamak için organik üretimden elde edilmiş daha çeşitli yem kaynaklarından ekonomik olanlar kullanılmaktadır. Bunun yanında araştırmacılar, farklı ve geleneksel yem hammaddelerine alternatif olabilecek kaynaklar üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu kaynakların yasal sınırlamalara uygunluk göstermesi bu konuda en önemli noktalardandır. Organik yumurtacı tavukların beslenmesinde bir başka temel konu da mera kullanımının daha etkili hale getirilebilmesidir. Böylelikle besin madde ihtiyacının bir kısmı etkin mera (gezinme alanı) kullanımı ile karşılanabilmektedir. Sonuç olarak, organik yumurtacı tavukların beslenmesinde; konvansiyonel besleme uygulamalarına alternatif kaynaklar ve yöntemler belirlenmelidir. Bu kaynaklar ve yöntemlerin, besin madde ihtiyaçlarının ekonomik, eksiksiz ve aynı zamanda da yasal sınırlamalara uygun olarak karşılanması için uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

## Yazarlar Katkısı

Yazarlar makalenin hazırlanmasında eşit oranda katkı sağlamıştır.

## Kaynaklar

- Afrose, S. (2015). Sustainable Organic Egg Production Through Alternative Feeding Strategies. (Ph.D Thesis, Aarhus University, Science and Technology, Department of Animal Science. Denmark).
- Balevi, T., Coskun, B. & Gurbuz, E. (2016). The development of organic egg production in Turkey. Eurasian Journal of Veterinary Science. 32 (1): 36-40.
- Blair, R. (2008). Nutrition and Feeding of Organic Poultry. CAB International. Wallingford. USA.
- Chamruspollert, M., Pesti, G.M. & Bakkali, R.I. (2002). Determination of the methionine requirement of male and female broiler chickens using an indirect amino acid oxidation method. Poultry Science 81: 1004-1013.
- Eleroğlu, H., Yıldırım, A. ve Şekeroğlu, A. (2013). Organik tavukçulukta içme suyu özellikleri, beslemedeki önemi ve su kalitesini artırmaya yönelik uygulamalar. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.
- Eleroğlu, H., Yıldırım, A. ve Şekeroğlu, A. (2014). Organik tavukçulukta mera kompozisyonu, besleme ve barındırma teknikleri. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 11 (1): 21-27.
- Elwinger, K., Tufvesson, M., Lagerkvist, G. & Tauson, R. (2008). Feeding layers of different genotypes in organic feed environments. British Poultry Science. 49 (6): 654-665.
- Gerrard, C.L., Smith, J., Nelder, R., Bright, A., Colley, M., Clements, R. & Pearce, B.D. (2015). 100% Organic poultry feed: can algae replace soybean expeller in organic broiler diets? Organic Farming. 1 (1): 38-45.
- Hammershøj, M. & Steinfeldt, S. (2005). Effects of blue lupin (*Lupinus angustifolius*) in organic layer diets and supplementation with foraging material on egg production and some egg quality parameters. Poultry Science. 84: 723-733.
- Harthi, M.A. & El-Deek, A.A. (2012). Effect of different dietary concentrations of brown marine algae (*Sargassum dentifolium*) prepared by different methods on plasma and yolk lipid profiles, yolk total carotene and lutein plus zeaxanthin of laying hens. Italian Journal of Animal Science. 11 (e64): 341-353.
- Haustein, A.T., Gilman, R.H., Skillicorn, P.W., Vergara, V., Guevara, V. & Gastanaduy, A. (1990). Duckweed, A Useful Strategy for Feeding Chickens: Performance of Layers Fed with Sewage-Grown Lemnaceae Species. Poultry Science. 69: 1835-1844.
- Horsted, K., Hermansen, J.E. & Ranvig, H. (2007). Crop content in nutrient-restricted versus non-restricted organic laying hens with access to different forage vegetations. British Poultry Science. 48 (2): 177-184.
- IFOAM. (2019). IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing Version 2014. IFOAM Organics International, Germany.

- Jönsson, L. & Elwinger, K. (2009). Mussel meal as a replacement for fish meal in feeds for organic poultry - a pilot short-term study. *Acta Agriculturae Scand Section A*. 59: 22-27.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Çınar, M., Bintaş, E., Erkek, R., Çöven, F., Atik, H. ve Yılmaz, A. (2010). Organik tavukçuluk projesi (organik yumurta tavukçuluğu). *Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010*. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Kırkpınar, F. (2021). Organic Egg Production. Özyazıcı G. & Hanaoğlu, O.H. (Ed.), *Organic Agriculture-Plant & Livestock Production (Chapter 6)*, İKSAD Publishing House, Ankara.
- Kjaer, J.B. & Sørensen, P. (2002). Feather pecking and cannibalism in free-range laying hens as affected by genotype, dietary level of methionine+cystine, light intensity during rearing and age at first access to the range area. *Applied Animal Behaviour Science*. 76: 21-39.
- Kulshreshtha, G., Rathgeber, B., Stratton, G., Thomas, N., Evans, F., Critchley, A., Hafting, J. & Prithiviraj, B. (2014). Feed supplementation with red seaweeds, *Chondrus crispus* and *Sarcodiotheca gaudichaudii*, affects performance, egg quality, and gut microbiota of layer hens. *Poultry Science*. 93: 2991-3001.
- Kutlu, H.R. (2015). Kanatlı Hayvan Besleme (Teorik Temel-Pratik Uygulama). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı. Adana. Türkiye. [http://zootečni.cu.edu.tr/yuklenenler/Kanatli\\_Besleme\\_Tum.pdf](http://zootečni.cu.edu.tr/yuklenenler/Kanatli_Besleme_Tum.pdf) (10 Haziran 2017).
- Lampkin, N. (1997). Organic Poultry Production. Final Report to MAFF Contract Ref. CSA 3699. Welsh Institute of Rural Studies, University of Wales, Aberystwyth, Wales.
- McDonald, M.W. & Morris, T.R. (1985). Quantitative review of optimum amino acid intakes for young laying pullets. *British Poultry Science*. 26 (2): 253-264.
- National Research Council [NRC]. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition*. National Academy Press, Washington, DC. USA.
- O'Connell, K. & Lynch, B. (2004). *Organic Poultry Production in Ireland-Problems and Possible Solutions*. Cork Teagasc, Moorepark. Ireland.
- Özkan, K. ve Açıkgöz, Z. (2007). Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Hasad Yayıncılık. İstanbul.
- Permin, A., Bisgaard, M., Frandsen, F., Pearman, M., Kold, J. & Nansen, P. (1999). Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *British Poultry Science*. 40: 439-443.
- Resmi Gazete. (2010). Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 18.08.2010 Resmi Gazete Sayısı: 27676. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100818-4.htm> (01.05.2022).
- Rizzi, L., Simioli, M., Martelli, G., Paganelli, R. & Sardi, L. (2006). Effects of organic farming on egg quality and welfare of laying hens. XII European Poultry Conference, 10–14 September 2006; Verona, Italy.
- Sossidou, E.N., Dal Bosco, A., Elson, H.A. & Fontes, C.M.G.A. (2011). Pasture-based systems for poultry production: implications and perspectives. *World' s Poultry Science Journal*. 67: 47-58.
- Sundrum, A., Schneider, K. & Richter, U. (2005). Possibilities and limitations of protein supply in organic poultry and pig production. *Roganic Revision, EEC 2092/91.1-107*.
- Şahin, A., Kutlu, H.R. ve Görgülü, M. (2004). Organik tavukçuluk: organik tarım prensiplerine uygun bakım ve besleme ile piliç eti ve yumurta üretimi. 4. Zootečni Bilim Kongresi, , Isparta, Türkiye.
- van Krimpen, M.M., Kwakkel, R.P., Reuvekamp, B.F.J., van der Peet-Schwering, C.M.C., den Hartog, L.A. & Verstegen, M.W.A. (2005). Impact of feeding management on feather pecking in laying hens. *World' s Poultry Science Journal* 61: 663-686.
- Veldkamp, T., van Duinkerken, G., van Huis, A., Lakemond, C.M.M., Ottevanger, E., Bosch, G. & van Boekel, M.A.J.S. (2012). Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets - a feasibility study, Report 638 - Wageningen Livestock Research. Netherlands.
- Yenice, E. (2002). Kanatlı yetiştiriciliğinde organik tarım. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*. 4 (1-2).51-58.
- Yıldırım, A. ve Eleroğlu, H. (2014). Organik kanatlı besleme. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*. 11 (1): 35-39.
- Yumurta Üreticileri Merkez Birliği [YUM-BİR]. (2021). Yumurta Tavukçuluğu Verileri (2021). Yumurta Üreticileri Merkez Birliği. <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/Veri-2021.pdf> (Erişim Tarihi. 01.05.2022).
- Tauson, R. (2005). Management and housing systems for layers – effects on welfare and production. *World' s Poultry Science Journal*. 61: 477-490.
- Tiller, H. (2001). Nutrition and animal welfare in egg production systems. *Proceedings of the 13th European Symposium on Poultry Nutrition, WPSA, Blankenberge, Belgium* 226-232.