



Kanatlı Hayvanların Beslenmesinde Kullanılan Yeni Alternatif Protein Kaynakları

Mehmet Akif Özcan¹

¹ Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 24 Aralık 2013
Kabul 09 Şubat 2014
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Yosunlar
Bakteriler
Böcekler
Kanatlı besleme
Yapraklar

ÖZET

Günümüzde yağlı tohumlu bitkilerin biyoyakıt olarak değerlendirilmesinin, gelecekte kanatlı yemlerinin vazgeçilmezi olan ve insan gıdası olarak ta kullanılan soyanın yem karmalarında kullanımını olumsuz etkileyeceği kaçınılmazdır. Bu nedenle soyaya alternatif olabilecek yeni protein kaynaklarının ortaya konulması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda alternatif protein kaynakları olarak yapraklar, deniz algleri, bakteriler ve böcekler gibi kaynaklardan proteinlerin elde edilmesi ve bunların hayvan beslemede kullanımına yönelik çalışmalar yapılmış ve bunların kanatlı hayvanların performansı üzerine etkileri incelenmiştir. Bu derlemede, alternatif protein kaynakları ve bunların kanatlı hayvanların verim ve sağlık durumları üzerine etkileri değişik literatürler taranarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

* Sorumlu Yazar:

E-mail: akifozcan@yahoo.com

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 2(2): 66-70, 2014

New Alternative Protein Sources Used in Poultry Nutrition

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 December 2013
Accepted 09 February 2014
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Seaweed
Bacteria
Insects
Poultry feed
Leaves

ABSTRACT

Nowadays, the assessment of oilseed plants, biofuels and human food which is indispensable in the future is used widely in poultry feed, soybean inevitable negative effect on the use of mixed feeds. Therefore, as an alternative to soybean sources to reveal a new requirement arises. In recent years, alternative protein sources to leaves, stems, marine algae, bacteria and insects as well as proteins from sources and for use in animal feeding studies are conducted and their performance in poultry studied. In this review, alternative protein sources and their effects on the health status of poultry in different yield and literature will be presented.

* Corresponding Author:

E-mail: akifozcan@yahoo.com

Giriş

Bilindiği gibi hayvansal üretimde maliyetlerin %60-80'lik bölümünü yem maliyetleri oluşturmakta ve yem maliyetlerinin yaklaşık %15'lik bölümünü de protein maliyetleri oluşturmaktadır (Singh, 1990; Banerjee, 1992). Protein, kanatlı rasyonları için çok önemli bir besin maddesidir ve yıpranan doku ve organların yenilenmesi ve büyüme ve gelişmenin sürdürülmesi için mutlaka gereklidir (Bondari ve Sheppard, 1981). Özellikle soya fasulyesi küspesi, yerfıstığı küspesi ve balık unu gibi proteince zengin yem hammaddelerinin yüksek maliyetli olması, kanatlı ürünlerinin üretim maliyetlerini artırmaktadır (Adeniji, 2007). Bu nedenle düşük maliyetli kanatlı yemlerine olan talep artmaktadır. Bazı araştırmacılar kanatlı çiftliklerinin ve yem fabrikalarının sayısının artması ile yem hammadde fiyatlarının sürekli arttığını iddia etmişlerdir (Hassan ve ark., 2009). Günümüzde hayvan yemlerinde protein kaynağı olarak balık unu, işlenmiş hayvansal proteinler ve soya küspesi ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte Avrupa Birliği hayvan yemlerinde işlenmiş hayvansal proteinlerin kullanımını yasal düzenlemelerle yasaklamıştır. Soya, ekim alanı kısıtlı bir üründür. Balık unu ise denizlerde balık bolluğunun azalması nedeniyle yeterince üretilmemektedir. Bu hammaddelere olan talep artışı ve bu kaynakların üretimindeki azalış maliyetin daha da artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle protein kalitesinin ön plana çıktığı kanatlı hayvanlar için acilen bu proteinlere alternatif yeni protein kaynaklarına ihtiyaç bulunmaktadır. Yeni alternatif protein kaynakları olarak böcekler, algler, bakteriler ve ağaç yapraklarının hayvan beslemede kullanımına yönelik çalışmalar değişik araştırmacılar tarafından yapılmış ve olumlu ve olumsuz yönleri ortaya konulmuştur.

Bu derlemede, söz edilen yeni protein kaynakları hakkında literatürler ışığında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Böcekler

Böcekler, önemli bir potansiyel yem özelliğine sahiptirler. Özellikle az yer ihtiyacı ve kanatlı hayvanların doğal yaşamlarında da yerinin olması böcekleri kanatlı yemi olarak daha da cazip hale getirmektedir. Yem amacıyla kullanılan böcekler gübre ve balık artıkları gibi organik atıklar üzerinde yetiştirilebilmektedir. Yem hammaddesi olarak böceklerin erginlerinin değerlendirilebileceği gibi larva döneminde ve pupa döneminde de yem hammaddesi olarak değerlendirilebilmektedir. Çekirgeler, soya küspesi ve balık unu gibi protein kaynaklarına göre daha yüksek protein içeriğine sahiptir ve Ca, Mg, Zn, Fe ve Cu gibi minerallerce daha zengindir (Rumpold ve Schlüter, 2013). Protein içerikleri %43,9 ve %77,1 arasında değişmektedir

(Anand ve ark., 2008). Bazı böcek türlerinin ham protein ve ham yağ içerikleri bakımından balık unu ve soya küspesi ile karşılaştırılması Çizelge 1.'de verilmiştir. Çekirgelerin yem olarak değerlendirilmesi sonucunda tarım alanlarında pestisit kullanımı da azalacak ve çevre kirliliğinin de önlenmesine katkıda bulunulacaktır. Filipinlerde otlakta yetiştirilen piliçler çekirge ile beslenmekte ve ticari yemlerle beslenen piliçlere göre daha lezzetli ete sahip olmakta ve daha yüksek fiyata satılmaktadır (Litton, 1993). Etlik piliç rasyonlarında %50 ve 100 oranlarında çekirge ununun kullanılması ile balık unundan önemli düzeyde tasarruf sağlandığı ortaya konulmuştur (Hassan ve ark., 2009). Etlik piliçlerde güve larvası ununun balık unu ile karşılaştırılması yapılmış ve canlı ağırlık kazancı bakımından farklılık bulunmamıştır (Oyegoke ve ark., 2006). Başka bir araştırmada etlik piliç rasyonlarına %10-15 düzeyinde ev sineği larvası katılmış ve büyüme performansını ve karkas kalitesini iyileştirdiği, piliçlerin göğüs etinde protein içeriği sabit kalmasına karşın lizin ve triptofan içeriğinin arttığını bildirilmiş ve bu durumu larvanın yüksek protein içeriğine (%63,9) ve yüksek protein sindirilebilirliğine (%98,5) bağlamışlardır (Hwangbo ve ark., 2009). Kurutulmuş ev sineği pupaları ve erginleri piliç gübresinde gelişmektedir ve soya küspesinin yerine alternatif bir protein kaynağı olarak kullanılabilir (Rumpold ve Schlüter, 2013). Ev sinekleri larvaları, yüksek protein içeriğinin yanı sıra kanatlı gübresini biyokütleye çevirerek kanatlı atıklarının azaltılmasında da rol oynarlar. Yumurta tavuklarının gübre atığını %50'den daha fazla azaltarak gübrenin uzaklaştırılması maliyetlerini düşürmektedir (Sheppard, 1994). Ev sineği larvaları unu, etlik piliçlerde herhangi bir toksikasyona neden olmamaktadır (Pretorius, 2011).

Protein kalitesi bakımından böcek proteinleri, un kurdu larvaları hariç arjinin ve sisteince soya küspesinden daha düşük, metionin ve tirozin bakımından ise daha zengindir. Özellikle sarı un kurdu larvaların proteinleri esansiyel aminoasitlerce çok zengindir. Şu an için böcek türlerinin kanatlı hayvan beslemede kullanımına yönelik en büyük engel maliyetinin yüksek oluşudur. Ancak böcek üreten şirketlerin artması ve otomasyonun kullanımı ile maliyetin azalacağı düşünülmektedir. Her ne kadar böcek türleri yem kalitesi açısından önemli bir potansiyel olsa da Avrupa Birliği şu an için böcek proteinlerinin yem olarak değerlendirilmesine izin vermemiştir. Buna yönelik risk değerlendirilmesi yapılması gerekmektedir. Böcek türlerinin yem hammaddesi olarak kabul edilebilmesi için bu konuda daha fazla araştırma yapılması ve olumlu ve olumsuz yönlerinin ortaya çıkarılmasına ihtiyaç vardır.

Çizelge 1. Bazı böcek türlerinin, balık unu ve soya küspesi ile karşılaştırılması

Protein Kaynağı	HP (%)	HY (%)
<i>Hermetia illucens</i> (Siyah asker sinek)	35-57	35
<i>Musca domestica</i> (Ev sineği)	43-68	4-32
<i>Tenebrio molitor</i> (Sarı un kurdu)	44-69	23-47
Balık unu	61-77	11-17
Soya Küspesi	49-56	3

Bakteri Protein Unu

Bakteri protein unu, doğal gaz fermentasyonundan elde edilmektedir. Başlıca metan üreten *Methylococcus capsulatus* bakterileri olmak üzere *Alcaligenes acidovans*, *Bacillus brevis* ve *Bacillus firmus* bakterileri tarafından üretilmekte ve protein kaynağı olarak hayvan beslemede kullanılmaktadır (Skrede ve ark., 2003). Bakteri kültürünün konsantr edilerek ısı ile sterilize edilmesi ve sprey kurutma ile kurutulması ile elde edilir. Üretilen bu ürün yüksek bir depolama dayanıklılığına sahiptir (Hellwing ve ark., 2006). Kırmızımsı kahverengi renklidir ve yaklaşık olarak %96 kuru madde, %70 ham protein ve %10 yağ içermektedir. Biyoteknolojinin gelişmesi ve yapılan çalışmalarla methanolden de bakteri protein unu üretilmekte ve yem hammaddesi olarak değerlendirilmektedir (Overland ve ark., 2010). Bununla birlikte bu ürünün ticari olarak üretimi, yağ fiyatlarındaki artış ve konvansiyonel protein kaynaklarına göre maliyeti nedeniyle durdurulmuştur. Son yıllarda sürdürülebilir protein kaynaklarına olan talep artışı, tarım alanlarının kullanılması ve iklim değişikliği gibi sebepler tekrar hayvan beslemede kullanımını ilgi çekici hale getirmektedir. Doğal gazın uygun maliyeti, ucuz taşınması ve bol bulunması gibi avantajlar doğal gazdan protein üretimini cazip hale getirmektedir metan kullanan bakteriler metan salınımını azaltarak küresel ısınmaya karşı da etkiye sahiptirler (Hanson ve Hanson, 1996). Doğal gazdan üretilen bakteriyel proteinin, hayvan beslemede kullanılmasına AB tarafından da izin verilmiştir (Overland ve ark., 2010). Bakteri ununun kimyasal bileşimi substratlar, fermentasyon koşulları, bakteri tipi, fermentasyon sonrası işleme gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Bakteri protein unu aminoasit içeriği bakımından soya küspesi ve balık unu ile karşılaştırıldığında aralarında çok küçük farklılıklar bulunmaktadır. Bakteri protein unu balık ununa göre lizin bakımından düşük, triptofan bakımından zengin iken; soya küspesine göre metionin ve triptofan bakımından daha zengindir (Çizelge 2). Bakteri protein unu yaklaşık 15g/kg fosfor içeriğine sahip olmakla beraber demir ve bakır minerallerince de oldukça zengindir. Riboflavin ve

niasin başta olmak üzere B grubu vitaminlerince de zengin bir yem hammaddesidir. Aminoasit sindirilebilirliği bakımından farklılık görülmektedir. Lizin ve arjinin sindirilirliği yüksek iken sisteinin sindirilirliği düşüktür (Overland ve ark., 2010). Bakteri protein unlarının kanatlı hayvanlar üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi görülmemiştir. İçerdiği fosfolipidler nedeniyle plazma lipoprotein ve kolesterol düzeylerini düşürmektedir. Yüksek nükleik asit içeriği plazma ürik asit düzeyini artırarak sağlığı olumsuz etkilese de ısı muamelesi ile bu etki önlenmektedir (Larsen ve Joergensen, 1996). Etlik piliçlerle yapılan çalışmada %6'ya kadar bakteri protein unu ilavesinin karkas kompozisyonu ile enerji ve protein metabolizmasını etkilemediği bildirilmiştir (Hellwing ve ark., 2006). Etlik piliçlerle yapılan araştırmalarda %33 seviyesine kadar bakteri protein ununun rasyonlarda yer alması ile yemden yararlanma artmış, fakat düzeyin %30'u geçmesi canlı ağırlık kazancını düşürmüştür (Overland ve ark., 2010). Başka bir çalışmada etlik piliç rasyonlarında soya küspesinin yerine 60g/kg düzeyinde bakteri protein unu ilavesinin kontrol rasyonu ile benzer büyüme performansı gösterdiği, yemden yararlanma oranını iyileştirdiği ve abdominal yağ içeriğini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca yemden yararlanmadaki iyileşmeyi yağ depolanmanın düşük olmasına bağlamışlardır (Skrede ve ark., 2003).

Deniz Yosunu Proteinleri

Deniz yosunları da yeni alternatif protein kaynakları olarak kullanılacak özellikte yem hammaddeleridir. Yıllık 6.5×10^6 ton deniz yosunu üretimi söz konusudur (Fleurence, 1999). Avrupa'da çoğunlukla kahverengi deniz yosunları hayvan beslemede kullanılmaktadır. Çoğunlukla mineral içerikleri ve polisakaritleri nedeniyle kullanılırken, proteinleri nedeniyle nadiren kullanılmaktadır. Protein içerikleri türlere göre değişmektedir. Genel olarak kahverengi olanlarında (%3-15) yeşil ve kırmızı olanlara göre (%10-47) protein içeriği daha düşüktür. Değişik deniz yosunu türlerinin protein içerikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Bakteri protein unun esansiyel aminoasit düzeylerinin soya küspesi ve balık unu ile karşılaştırılması

Esansiyel a.a	Soya Küspesi	Balık unu	Bakteri protein unu
Arjinin	7,4	6,2	6,3
Histidin	2,7	2,5	2,2
İzolösin	4,7	4,7	4,4
Lösin	7,5	7,9	7,5
Lizin	6,1	8,2	5,6
Metionin	1,3	3,0	2,6
Fenilalanin	5,0	4,1	4,2
Treonin	3,9	4,0	4,3
Triptofan	1,4	0,9	2,2
Valine	5,8	5,3	5,8

Çizelge 3. Bazı deniz yosunu türlerinin protein seviyeleri

Deniz yosunu türleri	Protein (Kurumaddenin % si)
Palmaria palmata	8-35
Porphyra tenera	33-47
Ulva lactuca	10-21
Ulva pertusa	20-26
Lamiaria digitata	8-15
Fucus sp.	3-11
Ascophyllum nodosum	3-15

En yüksek protein seviyesi *Porphyra tenera* (%47) ve *Palmaria palmata* (%35) gibi kırmızı deniz yosunlarında bulunmaktadır (Fleurence, 1999). Protein içerikleri dönemsel olarak değişebilmektedir. *Palmaria palata*'nın protein içeriği %9-25 arasında değişebilmektedir. Protein seviyesi kış sezonu ve bahar döneminde en yüksek düzeyde iken yaz dönemlerinde düşmektedir (Fleurence, 1999). Aminoasit bakımından içeriğin büyük kısmını aspartik asit ve glutamik asit oluşturmaktadır. Kahverengi türlerde toplam aminoasitin %22-44'ünü bu iki aminoasit oluşturmaktadır. Yeşil türlerde bu seviye %26-32 arasındadır. Kırmızı türlerde ise bu aminoasit düzeyleri daha düşük seviyelerdedir (%14-19). Yapılarında bulunan fenolik bileşikler ve polisakaritler sindirimi sınırlandırabilmektedir. Yapılan çalışmalar kahverengi alglerde bulunan çözünür selülozun pepsin aktivitesini engelleyerek protein sindirimini olumsuz etkilediğini orya koymuştur (Horie ve ark, 1995). Fakat enzim muameleleri ile bu etki ortadan kaldırılabilir. Deniz yosunları pahalı protein kaynaklarının yerine kanatlı hayvanların yemlerinde rahatlıkla kullanılabilir (Kumar ve Kaladharan, 2007).

Yaprak Unları

Yaprak unları da kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılabilir iyi bir protein kaynağıdır ve yaklaşık %17 protein içermektedir. Minerallerce ve VitA, VitC ve riboflavince oldukça zengindir. Yumurta tavuklarında yumurtlama performansını artırmakta ve karoten içeriği nedeniyle yumurta kalitesinde (sarı içeriğinde) artışa neden olmaktadır. Özellikle güneşte kurutma ve ısıtma gibi yöntemlerle toksik maddelerden arındırılabilir. Yapraklar ve sürgünlerin kurutulması sonucu elde edilir ve hayvan yemi olarak kullanılır soya gibi hammaddelere göre çok daha ucuza üretilir. Kurutma esnasında daha iyi bir depolama için nem içeriği %10-13 düzeylerine düşürülmelidir. 100kg kassava yapraklarından 20-25kg un elde edilebilir (Anonim, 1995). Güneşte kurutma ile yapılarında bulunan tanin ve siyanid gibi toksik maddeler %90 oranında azaltılabilir. Soldurma ve doğrama gibi işlemler de bu maddeleri elimine eder ve hayvanlar için yararlı hale getirir. Selüloz içeriği nedeniyle kanatlı rasyonlarına %5'e kadar katılabilir (Singh ve Moore, 1982). Yumurtacı tavuklar üzerinde yapılan bir çalışmada %2 - 3,5 ve 6,5 düzeylerinde yeşil yerfıstığı yaprak unu yumurta verimi, yemden yararlanma, albumen ağırlığı ve sarı rengini olumlu etkilemiş, %3,5 düzeylerinde yaprak unu yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yumurta şekil indeksi, kabuk kalınlığı, albumen ve sarı indeksini etkilememiştir (Adhikary, 2009).

Sonuç

Dünya nüfusunun hızla artması nedeniyle gıda maddelerine ulaşılmasında sıkıntı yaşanacağı bilinen bir gerçektir. Kanatlı beslemede kullanılan soya gibi hammaddeler insan gıdası olarak ta çok büyük bir öneme sahiptir. Fakat kanatlı hayvanların beslenmesindeki önemi de asla inkar edilemez. Nüfusun artışına paralel olarak soyanın daha çok insan gıdası olarak kullanılması ile kanatlı sektörde protein kaynağı konusunda sıkıntılar yaşanacaktır. Bu nedenle soya küspesi ve balık unu gibi protein kaynaklarına alternatif olabilecek yeni protein kaynaklarına ihtiyaç doğacaktır. Böcekler, bakteri protein unları, deniz yosunları ve yaprak unları bunlara alternatif olacak kalitede yem hammaddeleri olarak görülmektedir. Bu ürünlerin protein kaynağı olarak kullanımına yönelik çalışmalar sınırlı düzeyde kalmaktadır. Daha çok yabancı literatürlerde rastlanılan bu ürünlerin kullanımına yönelik olarak ülkemizde de çalışmalar yapılmalı ve bu ürünlerin olumlu ve olumsuz yönleri mutlaka ortaya konulmalıdır.

Kaynaklar

- Adeniji AA. 2007. Effect of replacing groundnut cake with maggot meal in the diet of broilers. Int. J. Poult. Sci., 6: 822-825.
- Adhikary BN. 2009. Use of forage Peanut meal on the performance and egg quality characters of Lohmann Layers. Unpublished MSc. Thesis. Institute of Agriculture and Animal Science, Rampur, Chitwan, Nepal.
- Anand H, Ganguly A, Haldar P. 2008. Potential value of acridids as high protein supplement for poultry feed. Int. J. Poult. Sci., 7: 722-725.
- Anonim 1995: Use of Cassava and Sweet potato in animal feeding. FAO, pp:47.
- Banerjee GC. 1992. Poultry (3rd edition). Oxford and IBH publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi, 168-172.
- Bondari K, Sheppard DC. 1981. Soldier fly larvae as feed in commercial fish production. Aqua-culture, 24: 103-109.
- Fleurence J. 1999. Seaweed proteins: biochemical, nutritional aspects and potential uses. Trends in Food sci and Techn. 10: 25-28.
- Hanson RS, Hanson TE. 1996. Methanotrophic bacteria. Microbiol Rev. 60: 439-471.
- Hassan AA, Sani I, Maiangwa MW, Rahman SA. 2009. The effect of replacing graded levels of fishmeal with grasshopper meal in broiler starter diet. PAT, 5 30- 38. Available at www.patnsukljournal.net/currentissue.
- Hellwing ALF, Tauson AH, Skrede A. 2006. Effect of bacterial protein meal on protein and energy metabolism in growing chickens. Arch Anim Nutr. 60: 365-381.
- Horie Y, Sugase K, Horie K. 1995. 'Physiological differences of soluble and insoluble dietary fibre fractions of brownalgae and mushrooms in pepsin activity in vitro and proteindigestibility' in Asian Pac J. Clin. Nutr. 4: 251-255

- Hwangbo J, Hong EC, Jang A, Kang HK, Oh JS, Kim BW. 2009. Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler chickens. *Journal of Environmental Biology*, 30: 609–614
- Kumar V, Kaladharan P. 2007. Amino acids in the seaweeds as an alternate source of protein for animal feed. *J.Mar.Biol.Ass.India* 49: 35-40
- Larsen J, Joergensen L. 1996. Reduction of RNA and DNA in *Methylococcus capsulatus* by endogenous nucleases. *Appl Microbiol Biotechnol*. 45: 137–140.
- Litton E. 1993. Grasshopper consumption by humans and free-range chickens reduces pesticide use in The Philippines (Letter). *The Food Insects Newsletter*, 6, 3
- Overland M, Tauson AH, Shearer K, Skrede A. 2010. Evaluation of methane-utilising bacteria products as feed ingredients for monogastric animals. *Archives of Animal Nutr*. 64: 171-189.
- Oyegoke OO, Akintola AJ, Fasoranti JO. 2006. Dietary potentials of the edible larvae of *Cirina forda* (westwood) as a poultry feed. *African Journal of Biotechnology*, 5: 1799–1802
- Pretorius Q. 2011. The evaluation of larvae of *Musca domestica* (common house fly) as protein source for broiler production, Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Rumpold BA, Schlüter OK. 2013. Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. *Innovative Food Sci. and Emerging Techn.* 17: 1-11.
- Sheppard CD, Newton LG, Thompson SA, Savage S. 1994. A value added manure management system using the black soldier fly. *Bioresource Technology*, 50: 275–279.
- Singh H, Moore EN. 1982. Feeding and management of the laying flock. *Livestock and Poultry Production*(2nd Ed.) Prentice Hall of India Pvt. Ltd, New Delhi, pp: 495.
- Singh RA. 1990. *Poultry Production*, 3rd ed. Kalyani publishers, New Delhi, Ludhiana.
- Skrede A, Schøyen HF, Svihus B, Storebakken T. 2003. The effect of bacterial protein grown on natural gas on growth performance and sensory quality of broiler chickens. *Can J Anim Sci*. 83: 229–237.