

## Sıcak İklim Koşullarında Yumurta Tavuklarının Enerji ve Protein Gereksinimleri

Zümrüt Açıkgöz Kahraman Özkan

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

**Özet:** Ülkemizde, batı ve güney bölgelerinde yaz aylarında çevre sıcaklığı 30-40 °C arasında değişmektedir. Bu bölgelerde yaygın olarak perdeli tip kümesler kullanıldığından yüksek sıcaklıkta yumurta tavuklarında yumurta üretimi ve kalitesi azalmaktadır. Bu olumsuz etkilerin başlıca nedeni, yeterli düzeyde yem ve besin maddesi tüketilememesidir.

Yüksek sıcaklığın yumurta tavukları üzerindeki zararlı etkileri karma yemin besin madde bileşiminde yapılacak değişikliklerle azaltılabilir. Bu değişikliklerden bazıları, karma yemde enerji, protein veya özellikle lysine ve methionine düzeylerinin artırılmasıdır.

**Anahtar sözcükler:** Yüksek sıcaklık, yumurta tavuğu, enerji, protein

### Energy and Protein Requirements of Laying Hens in Hot Climate Conditions

**Abstract:** Enviromental temperature during summer months in west and south regions of Turkey ranges between 30 0C and 40 0C. In high temperature conditions, egg production and quality in laying hens decrease because of commonly used open-sided houses in these regions. Main reasons of these negative effects are insufficient feed and nutrient consumption.

The harmful effects of high temperature on laying hens could be minimized by modification of diet composition. Some of the modifies are made to increase energy, protein or spesificly lysine and methionine levels in diet.

**Key words:** High temperature, laying hen, energy, protein

### Giriş

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi, tavuk yetiştiriciliğinde de genetik yapı ve çevre ürün miktarını ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdir. Çevresel faktörler içerisinde sıcaklık ilk sırayı almaktadır. Ülkemizde tavuk yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaz aylarında sıcaklık 30-40 °C arasında değişmektedir. Bu bölgelerde, yüksek çevre sıcaklığına rağmen çoğunlukla çevre denetimi olmayan perdeli kümeslerin kullanılması sıcak stresine bağlı olarak büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Bilindiği gibi, tavuklar sıcakkanlı (homeotherm) hayvanlardır. Vücut sıcaklıklarını, ısı üretimi (Thermogenese) ve ısı yayımı (Thermolyse) vasıtasıyla 40.5–41.5 °C arasında sabit tutabilmektedirler. Çevre sıcaklığı 16 - 25 °C arasında olduğunda (Thermo-Neutral Zone = Rahatlık Bölgesi) vücut sıcaklığını sabit tutmak için çok az enerji harcarlar; ancak çevre sıcaklığı 30 °C'yi aştığında ter bezleri olmayan tavuklarda ısı saçımı zorlaşır, solunum sayısı artar, solunum derinliği azalır, kan dolaşımı hızlanır; başka bir deyişle metabolizma yükselir. Bunların yanısıra, tavuklar fiziksel aktivitelerini de sınırlar ve su tüketimini artırıp yem tüketimlerini azaltırlar (Özkan, 1992). Isı

saçımındaki güçlük nedeniyle organizmada ısı üretimini azaltmak için yem tüketiminin azaltılması besin maddelerinin alımını da geriletmektedir. Yüksek çevre sıcaklığında, bir taraftan metabolizmanın yükselmesine bağlı olarak besin madde gereksiniminin artması, diğer yandan yem tüketiminin azalması ürün miktarını ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Yumurta tavuklarında yumurta verimi ve ağırlığı azalmakta, kabuk kalitesi bozularak kırık-çatlak yumurta oranı artmakta (Deaton, 1983; Leeson, 1986), yaşama gücü ve hastalıklara karşı direnç azalmaktadır (Deaton, 1983). Sıcak stresinin bu olumsuz etkilerinin şiddeti hayvanın yaşına, canlı ağırlığına ve üretim dönemine göre farklılıklar gösterebilmektedir (Ochetim, 1994).

Yüksek çevre sıcaklığının olumsuz etkilerinin tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir; ancak alınacak bazı önlemlerle ekonomik kayıplar azaltılabilir. Bu önlemler 3 ana grup altında toplanabilir (Altan ve ark., 1995).

1. Sıcağa dayanıklı genotiplerin geliştirilmesi
2. Kümeslerde çevre denetimi ile sıcaklığın kontrolü
3. Karma yemin besin madde bileşiminin veya kullanılan yem kaynaklarının değiştirilmesi ve yemleme manejmanın düzenlenmesi

Yukarıda belirtilen önlemler içerisinde sıcağa dayanıklı yeni genotiplerin geliştirilmesi ve tam çevre denetimli kümeslerin kullanılması oldukça pahalı uygulamalardır. Bu durumda, karma yemin bileşiminde ve yemleme yönteminde yapılacak değişikliklerle sıcak stresinin olumsuz etkilerini hafifletmek daha ekonomik ve pratiktik görülmektedir. Yemin besin madde bileşiminde yapılacak değişikliklerde temel hedef, gereksinimleri karşılayacak düzeyde besin madde tüketiminin sağlanması olmalıdır. Bu amaç doğrultusunda makalede sıcak iklim koşullarında, karma yemin enerji ve protein düzeylerinde yapılabilecek değişiklikler hakkında bilgi verilecektir.

### **Enerji Gereksinimi**

Kanatlı kümes hayvanları, enerji gereksinimlerini karşılayacak düzeyde yem tüketmektedir (Harms, 1983); ancak çevre sıcaklığı yükseldiğinde (>30 °C) sıcak stresine bağlı olarak yem tüketimleri gerilemekte ve enerji gereksinimleri tam olarak karşılanamamaktadır (Deaton, 1983; Leeson, 1986; Altan ve ark., 1995). Dagher (1995)' e göre, sıcak yaz aylarında enerji tüketimi kış aylarına nazaran % 10-15 arasında azalmaktadır. Farklı çevre sıcaklıklarında yem tüketiminde oluşan değişim 1 numaralı çizelgede görülmektedir. Diğer taraftan, yem ve enerji tüketimi azalmasına karşın sıcak stresıyla yükselen metabolizmaya bağlı olarak yaşam için enerji gereksinimi artmaktadır. Bu nedenle, tüketilen enerjinin daha az bir bölümü ürün için kullanılabilir (Özkan, 1992). Yüksek çevre sıcaklığında yem tüketimindeki azalma ilk olarak yumurta verimini olumsuz etkilemektedir (Tanor ve ark., 1984). Nir (1992), yumurta verimini sınırlayan en önemli faktörün enerji tüketimi olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 1. Yumurta tavuklarında çevre sıcaklığına bağlı olarak yem tüketimindeki değişim

Sıcaklık, °C	Her 1 °C'lik artış ile yem tüketiminde oluşan azalma, %
20	-
25	1.4
30	1.6
35	2.3
40	4.8

Daghir (1995)

Sıcak stresinin yem tüketimi üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için araştırmacılar karma yemin enerji düzeyinde yapılabilecek iki değişiklik üzerinde durmaktadırlar. Bazı araştırmacılar karma yemde enerji düzeyinin artırılması gerektiğini savunmaktadırlar (Bokhari, 1993; Leeson and Summers,1997). Leeson and Summers (1997)'a göre, yüksek çevre sıcaklığında karma yemde enerji düzeyi en az 2850 kcal ME / kg'ma yükseltilmelidir. Böylece, yem tüketimindeki azalmaya karşın tüketilen enerji miktarında artış gözlenebilmektedir. Çizelge 2' de görüldüğü gibi, optimum çevre sıcaklığında (18 °C) yemin enerji düzeyinin yükseltilmesi yem tüketimindeki azalma nedeniyle tüketilen enerji miktarını önemli düzeyde etkilemezken, yüksek çevre sıcaklığında (30 °C) yem enerji düzeyinin artırılması tüketilen enerji miktarında önemli bir artışa neden olmuştur. Buna karşılık, kimi araştırmacılar yemin enerji düzeyinin yükseltilmesinin enerji tüketimini büyük ölçüde değiştirmedeğini ve sıcak stresi sonucunda gözlenen verim gerilemesinin giderilemediğini bildirmektedirler. Çapçı ve Özkan (1992), belirli bir enerji düzeyine kadar yumurta veriminin arttığını, enerji düzeyinin daha da artırılması durumunda bu olumlu etkinin ortadan kalktığını, hatta yumurta veriminde bir azalma oluştuğunu saptamış bulunmaktadırlar.

Bazı araştırmacılar sıcak iklim koşullarında karma yemde enerji kaynağı olarak yağ kullanılmasını tavsiye etmektedirler. Bunun nedeni, kanatlı kümes hayvanlarının yağın enerjisinden karbonhidrat ve proteinin enerjisine oranla daha iyi yararlanmalarıdır. Ayrıca, yağ ilavesi yemde bulunan karbonhidratların enerjisinden (Metabolizable Energy) daha iyi yararlanmasını sağlamaktadır (Özkan, 1992). Nitekim, Ramlah ve Sarinah (1992), karma yeme % 6 düzeyinde bitkisel yağ ilave ederek enerji düzeyini 2800 kcal ME / kg' dan 2980 kcal ME / kg' ma yükselttiklerinde, yumurta veriminin arttığını ve yemden yararlanmanın iyileştiğini belirlemişlerdir. Altan ve ark. (1995)' da sıcak iklim koşullarında % 2-5 arasında değişen oranlarda yağ ilave edilerek yemin enerji düzeyinin yükseltilmesini önermektedirler.

Sıcak iklimlerde, karma yeme yağ ilavesinin yukarıda belirtilen yararlarının yanısıra, yemin lezzetini artırdığı, sindirim sisteminden geçiş hızını azaltarak besin maddelerin emilim düzeyini yükselttiği ve yumurta ağırlığını artırdığı da bildirilmektedir (Altan ve ark.,1995). Yumurta ağırlığı üzerindeki bu olumlu etki bitkisel yağlarda hayvansal yağlara göre daha belirgindir. Shutze ve ark. (1962)'na göre bu durum, bitkisel yağların yüksek düzeyde linoleik asit içermesiyle ilişkilidir. Whitehead ve ark.(1991), mısır yağı

ilave edilen karma yemlerle beslenen genç yumurtacılar da yumurta ağırlığının yaklaşık 2.5g arttığını ve bu artışın yumurta sarısı ve akının ağırlıklarının artmasından kaynaklandığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Açıköz ve ark. (2001), izokalorik yemlere % 2-4 düzeylerinde bitkisel yağ ilave ettiklerinde yumurta ağırlığının arttığını bildirmektedirler.

Çizelge 2. Farklı çevre sıcaklığında karma yem enerji düzeyinin enerji tüketimi üzerine etkisi

Enerji Düzeyi, kcal ME / kg	Çevre Sıcaklığı			
	18 °C		30 °C	
	Yem Tüketimi, g / gün	Enerji Tüketimi, kcal ME / kg	Yem Tüketimi, g / gün	Enerji Tüketimi, kcal ME / kg
2860	127	363	107	306
3060	118	360	104	320
3250	112	364	102	330
3450	106	365	101	350

Leeson ve Summers (1997), Payne (1967)'e atfen bildirmiştir.

### Protein ve Aminoasit Gereksinimi

Sıcak iklim koşullarında, kanatlı kümes hayvanlarında yem tüketimindeki azalmaya paralel olarak protein ve aminoasit alımı da gerilemekte ve verim düşmektedir. Bu nedenle, optimum düzeyde ve kalitede yumurta üretebilmek için yumurta tavuğu yemlerinde sadece enerji düzeyinde değil protein düzeyinde de hayvanın değişen metabolizmasına uygun şekilde düzenlemeler yapılmalıdır.

Yüksek çevre sıcaklığında, genellikle karma yemde enerji düzeyiyle birlikte protein düzeyi de artırılmaktadır. Bozkurt ve ark. (2000) ortalama 32.47 °C kümes içi sıcaklığında enerji düzeyini 2750 kcal ME / kg'dan 2930 kcal ME / kg'na ve protein düzeyini %16.50'den %17.50'ye yükselttiklerinde, yumurta veriminin ve ağırlığının arttığını ve yemden yararlanmanın iyileştiğini belirlemişlerdir; ancak bazı araştırmacılar karma yemde protein düzeyini artırmak yerine birinci derecede sınırlayıcı aminoasit olarak kabul edilen lysine ve methionine düzeylerinin artırılmasının daha yararlı olduğunu bildirmektedirler (Devegowda, 1992; Dagher, 1995). Bunun nedeni, proteinlerin karbonhidrat ve yağlara göre ısı (termik) enerjisinin daha yüksek olmasıdır. Dolayısıyla yemle tüketilen fazla protein, yüksek çevre sıcaklığında besin maddelerin organizmada değerlendirilmesi sırasında açığa çıkan ve dışarıya atımında güçlük çekilen ısı enerjisinin miktarını artırmaktadır (Dagher, 1995; Musharaf ve Latshaw, 1999). Ayrıca, yüksek sıcaklıkta başta methionine olmak üzere aminoasitlerin sindirimi azalmakta (Özkan,1992), böbrekler aşırı yorulmakta ve kümes içerisinde amonyak oluşumu artmaktadır (Devegowda, 1992; Altan ve ark., 1995). Türker (1993) ise, yumurtacı yemlerinde protein düzeyini azaltıp sınırlayıcı aminoasitlerin düzeylerinin sabit tutulmasını önermektedir. Araştırmacı, yemin enerji düzeyi 2800 kcal ME / kg iken protein düzeyini % 14.50 - 15.00 arasında, lysine ve methionine düzeylerinin de en az % 0.72 ve % 40 olması gerektiğini bildirmektedir. Leeson and Summers (1997)' a göre

ise, günlük lysine ve methionine tüketimi sırasıyla ortalama 720 mg ve 360 mg olmalıdır. Devegowda (1992)' nın 32 °C' dan daha yüksek sıcaklıklarda yemde bulunmasını önerdiği besin madde miktarı 3 numaralı çizelgede görülmektedir.

**Çizelge 3.** Yumurta tavukların besin madde gereksinimi (>32 °C)

Besin Maddeleri	Miktar
ME, kcal / gün	260-270
Protein, g / gün	17
Lysine, mg / gün	820
Methionine, mg / gün	370
Methionine + Cystine, mg / gün	650
Kalsiyum, g / gün	3.75
Yararlanılabilir Fosfor, g / gün	0.45

Sonuç olarak, perdeli kümeslerde barındırılan yumurta tavuklarında yüksek çevre sıcaklığının (> 30 °C) performans üzerindeki olumsuz etkilerini yemin enerji, protein ve aminoasit (lysine ve methionine) düzeylerinde yapılacak uygun değişikliklerle azaltmak mümkün görünmektedir; ancak karma yemin besin madde yoğunluğunun artırılması yem maliyetini arttıracaktır. Bu durumda, yetiştirici yemin besin madde bileşiminde yapacağı değişikliklere bağlı yem maliyetindeki artışı göz önünde bulundurmalı ve bu artış ürün miktar ve kalitesindeki iyileşmenin getirisinden düşük olduğu zaman böylesi değişiklikleri uygulamalıdır.

### Kaynaklar

- Açıkgöz, Z., V. Ayhan, K.Özkan, Ö. Altan, A. Altan, S. Özkan ve Y. Akbaş, 2001, The effects of supplemental oil and methionine on performance and egg quality of laying hens during summer season. IX European Symposium on the Quality of Egg and Egg Products, Page:275-280, 9-12 September, Kuşadası Turkey,
- Altan, Ö., A. Altan, ve S. Özkan, 1995, Tavukçulukta yüksek yaz sıcaklığının etkileri ve korunma yolları. Hasad, Temmuz, 44-48.
- Bokhari, S., 1993. Hot weather poultry management. World Poultry, 9(7):45-52.
- Bozkurt, M., V. Ayhan, and F. Kırkpınar, 2000, Besin madde yoğunluğu ve yem formunun yüksek yaz sıcaklarında yumurta tavuğu performansı üzerine etkisi. International Animal Nutrition, Congress, 4-6 September, Isparta- TURKEY, 196-202.
- Çapçı, T. ve K. Özkan, 1992, Karma yem besin madde yoğunluğunun yumurta tavuklarının verim özelliklerine etkileri. Tavukçulukta Verimlilik Simpozyumu, 26-27 Ekim, 89-94.
- Daghir, N.J.,1995, Replecament pullet and layer feeding and management in hot climates. Pages 219-253 in: Poultry Production in Hot Climates. Ed. By Daghir, N.J., CAB Int., Wallingford Oxon, Uk.
- Deaton, J.W., 1983. Alleviation of heat stress for avian egg production\_A review. World Poultry Science Journal, 39: 210-217.
- Devegowda, G., 1992, Feeding and feed formulation in hot climates for layers. XIX World Poultry Congress. Vol. 2: 77-80, 20-24 September, Amsterdam, The Netherlands.
- Harms, 1983, Feeding layers in hot tropical climates. Poultry International, October,:22(11): 24-27.

- Leeson, S., 1986, Nutritional consideration of poultry during heat stress. *World Poultry Science Journal*, 42: 69-79?
- Leeson, S. and J.D. Summers, 1997, Feeding programs for laying hens. Pages 143-206 in: *Commercial Poultry Nutrition*, P.O. Box 1326, Guelph, Ontario, Canada, N1H 6N8.
- Nir, I., 1992, Optimization of poultry diets in hot climates. XIX World Poultry Congress. Vol. 2: 71-76, 20-24 September, Amsterdam, The Netherlands.
- Musharaf, N.A. and J.D. Latshaw, 1999, Heat increment as affected by protein and amino acid nutrition. *World Poultry Science Journal*, 55(3):233-240.
- Ochetim, S., 1994, Minimising thermal stress in poultry during hot months. *World Poultry*, 10(4):36-39.
- Özkan, K., 1992, Sıcak iklim koşullarında kanatlıların beslenmesi. *Tavukçulukta Verimlilik Simpozyumu*, 26-27 Ekim, 84-88.
- Ramlah, H. and A.H. Sarinah, 1992, Performance of layers in the tropics offered diets with and without supplemental fat, XIX World Poultry Congress. Vol. 2: 107-108, 20-24 September, Amsterdam, The Netherlands.
- Shutze J.V., L.S. Jensen, and J. McGinnis, 1962, Accelerated increase in egg weight of young pullets fed practical diets supplemented with corn oil. *Poultry Science*, 41:1846-1851.
- Tanor, M.A, S.Leeson and J.D. Summers, 1984, Effect of heat stress and diet composition on performance of white leghorn hens. *Poultry Science*, 63:304-310.
- Türker, H., 1993, Isı stresinin yumurta tavuklarındaki olumsuz etkileri ve önlemler. *Kaynak, Kartal Kimya Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi*, 2.
- Whitehead, C.C., A.S. Bowman and H.D. Griffin, 1991. The effect of dietary fat and bird age on the weights of egg components in the laying hens. *British. Poultry Science*, 32:565-574.