

## **Yüksek Sıcaklıkta Yumurta Tavuklarının Su Tüketimi–Verim Performansı Arasındaki İlişki**

**Zümrüt Açıköz Hakan Bayraktar Ali Altan**

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

**Özet:** Su, kanatlı hayvanlar için esansiyel besin maddelerinden birisidir. Vücut ağırlığının yaklaşık %70'ini, yumurta ağırlığının % 65' ini su oluşturur. Yumurta tavuklarında yumurta verimini ve kalitesini doğrudan etkiler. Su tüketim miktarı birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Üretici yönünden bu faktörlerden yem ve çevre sıcaklığı çok daha önemlidir.

**Anahtar sözcükler:** Su, yumurta tavuğu, yem, çevre sıcaklığı

### **The Relationship between Water Intake and Performance of Laying Hens in High Temperature**

**Abstract:** Water is one of the essential nutrients for poultry. It constitutes approximately 70 % of body weight and 65 % of egg weight. It directly affects egg production and quality. The amount of water intake changes depended on a lot of factors. Diet and environmental temperature from these factors are very important for producers.

**Key words:** Water, laying hen, diet, environmental temperature.

### **Giriş**

Su, evcil hayvanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri, istenen düzeyde ve kalitede ürün verebilmeleri için üzerinde önemle durulması gereken esansiyel bileşiklerden birisidir. Besin maddelerinin sindirilmesi, sindirilen besin maddelerinin emilmesi, sindirim ve metabolizma atıklarının atılması, biyokimyasal reaksiyonların hızlandırılması, vücut sıcaklığının ayarlanması, ozmotik basınç ve asit-baz dengesinin korunması, suyun organizma için hayati öneme sahip fonksiyonlarından bazılarıdır (Aksoy ve ark., 2000).

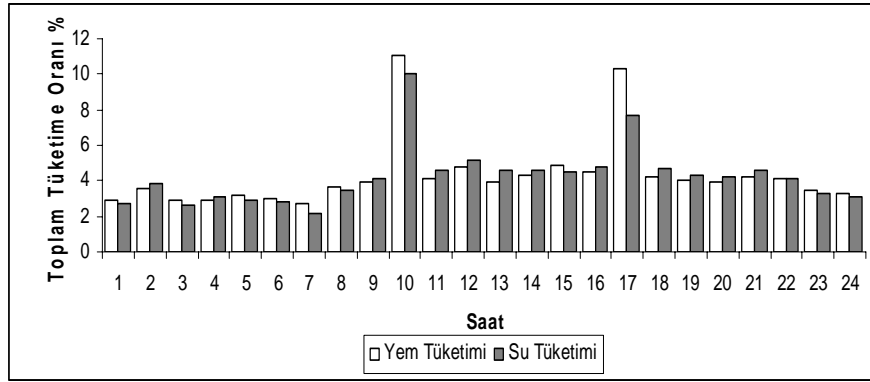
Kanatlılarda toplam vücut ağırlığının %70'ini su oluşturmaktadır. Vücut suyunun % 70'i hücre içinde ve %30'u hücre dışında bulunmaktadır. Hücre dışındaki suyun %75'i dokular arasında ve %25'i plazmadadır. Hücre içi, hücre dışı ve plazma arasında devamlı bir su değişimi olmasına karşın vücuttaki toplam su hacmi sabittir. Organizmanın su dengesi, belirtilen bu dağılım bölümleri içerisindeki ve arasındaki dinamik dengenin korunmasına bağlıdır. Normal fizyolojik koşullarda bu dengenin korunması su alımı ve atılımıyla ilişkilidir. Organizmanın su ihtiyacı, içilen su (%70), tüketilen yem (%10) ve yemle alınan organik besin maddelerinin (protein, yağ ve karbonhidrat) oksidasyonu sonucunda oluşan metabolik su (%20) ile karşılanmaktadır. Suyun vücuttan atılımı ise solunum, dışkı, büyüme ve verim ile olmaktadır (Leeson et al., 1976; Karaalp ve Demir,1995). Kanatlı hayvanların vücut suyu miktarı tür, yaş ve

beslemeye bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörlerin etkisiyle vücutta depolanan yağ miktarı arttıkça su miktarı azalmaktadır (Leeson et al., 1976).

Kanatlı hayvanlarda su tüketimi genotipe (yaş, cinsiyet, verim düzeyi), çevreye (sıcaklık, nem ve diğer kümes içi koşullar) yeme (yem tüketimi, yemin bileşimi ve formu) ve manejmana (su sıcaklığı, sulu tipi ve suyun sunulması) bağlı olarak değişebilmektedir. Bu makalede, yumurta tavuklarında su tüketiminin yem ve çevre sıcaklığına bağlı değişimi ile verim performansı arası ilişkiler irdelenmiştir.

### Su ve Yem Tüketimi

Kanatlı hayvanların su ve yem tüketimi arasında yakın ilişki vardır (Belyavin,1991). Savory (1978) serbest yemleme koşullarında su ve yem tüketimi arasındaki korelasyonun 0.73 olarak belirlemiştir. Yumurta tavuklarında su ve yem tüketim oranı 1.5-2 / 1'dir (Akbaş, 1985). Yem tüketimi direk olarak su tüketimini etkilediğinden önce yem daha sonra su tüketilir (Fowler, -).



Şekil 1. Yumurta tavuklarında su ve yem tüketiminin gün içerisindeki oransal değişimi (Savory, 1978).

Karma yemin bileşimi su tüketim miktarını değiştirmektedir. Yüksek düzeyde yağ, protein ve selüloz içeren karma yemler su tüketimini teşvik etmektedir. Karma yemde sodyum ve potasyum düzeyinin yükselmesi su tüketimini dolayısıyla gübredeki su oranını artırır. Karma yemde % 20'den fazla soya kullanıldığında görülen ishal ve ıslak altlık problemleri yemde yükselen potasyum düzeyinin bir sonucudur. Yine karma yemde % 30 düzeylerinde tapoica kullanıldığında ise sindirilemeyen nişasta ve toksin varlığı nedeniyle ıslak altlık problemiyle karşılaşmaktadır. Sindirim derecesi düşük karbonhidratları ( $\beta$ -glukan) içeren arpa ve kötü peletlenmiş buğday unu su tüketimini arttırmaktadır (Belyavin, 1991).

Yumurta tavukların beslenmesinde uygulanan yemleme yöntemi de yem ve su tüketimini etkilemektedir. Sınırlı yemleme koşullarında yem tüketim miktarındaki azalmaya bağlı olarak tüketilen su miktarı azalmaktadır. Roos ve ark. (1981) dişi etçi

damızlıklarda gün aşırı sınırlı yemleme uyguladığında su tüketiminin önemli düzeyde azaldığını belirlemişlerdir.

### Su Tüketimi ve Çevre Sıcaklığı

Yem ve su tüketimi arasında pozitif ilişki nedeniyle yem tüketimini etkileyen etmenler su tüketimini de doğrudan etkilemektedir. Ancak, yüksek çevre sıcaklığında yem tüketimi azalırken su tüketimi artmaktadır. Solunum yoluyla ısı kaybı artarken yem tüketiminin azalması, yemle alınan su ve metabolik su miktarını azalttığından daha fazla su tüketilmektedir (Kırkpınar ve ark.,1995).

Çevre sıcaklığı yükseldikçe su / yem tüketim oranı artar. Örneğin; çevre sıcaklığı 21, 27, 32 ve 38 °C iken tüketilen su / yem oranı sırasıyla 2.6 / 1, 3 / 1, 4.1 / 1 ve 8.3 / 1' dir. Su tüketimi çevre sıcaklığı 10-15 °C arasındayken en azdır. Çevre sıcaklığı 10 °C'nin altına düştüğünde yem tüketimi artar. Bu durumda yemin bağırsaklardan geçişini hızlandırmak için daha fazla suya gereksinim duyulur (Smith ve Oliver,1970). Çevre sıcaklığına bağlı olarak tüketilen su miktarındaki değişim 1 nolu Çizelgede görülmektedir.

Çizelge 1. Yumurta tavuklarının farklı sıcaklıklarda su tüketimleri (Altan, 1995).

Kümes Sıcaklığı (°C)	Su tüketimi (ml / tavuk / gün)
(-7) – 5	160-190
5 – 16	190-220
16 – 17	220-265
27 – 38	265-440

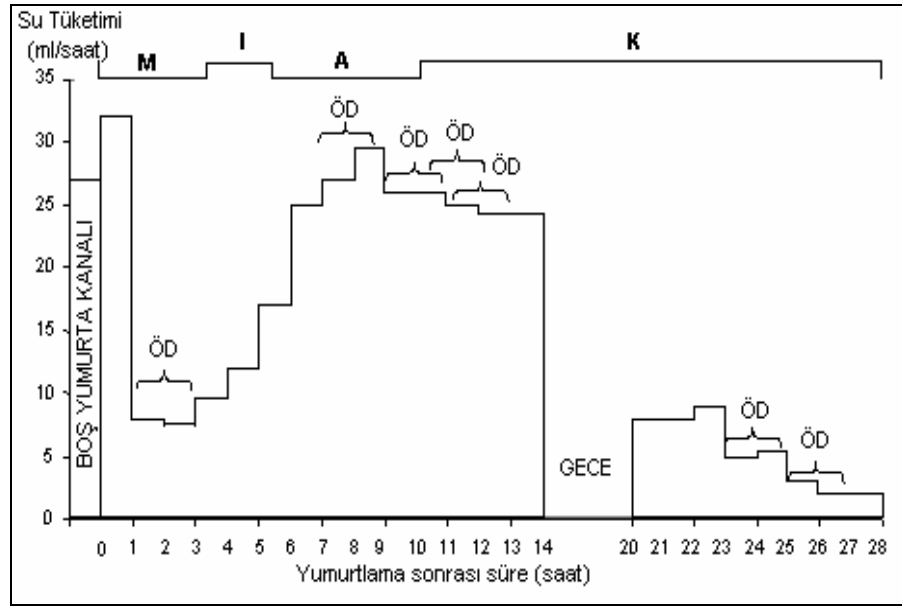
Yüksek çevre sıcaklığında içilen suyun sıcaklığı da önemlidir. Normal çevre koşullarında kanatlı hayvanlar için optimum su sıcaklığı 10 - 15 °C' dir. Yüksek sıcaklıklarda soğuk su içirilmesi yem tüketimini arttırabilir ve yumurta üretimindeki azalmayı engelleyebilir (Çizelge 2). Ayrıca yüksek sıcaklıklarda soğuk su verilmesi solunum sayısını azaltacağından yumurta kabuğu kalitesi üzerinde de olumlu etki yapabilir (Leeson ve ark., 1976).

Çizelge 2. Su sıcaklığının yumurta verimi üzerine etkisi, % (32 °C çevre sıcaklığında), Leeson ve Summers (1997).

Yaş (Hafta)	Su Sıcaklığı	
	32 °C	27 °C
25	64	74
26	74	79
27	77	86
28	76	84
29	88	93
Ortalama	76	83
Yem Tüketimi(g/tavuk/gün)	83	90

### Su Tüketimi ve Verim Performansı

Yumurta verimi, tüketilen su miktarını etkileyen faktörlerden birisidir. Yumurta verimi artıkça su tüketimi artmaktadır. Ancak, bazı araştırmacılara göre su tüketimindeki artış yumurta verimiyle değil yumurta üretimiyle ilişkilidir. Kahverengi yumurtacılar da günlük ortalama su tüketiminin yumurta üretmedikleri ve ürettikleri dönemlerde sırasıyla 155 g ve 225 g olduğu belirlenmiştir (Howard,1975). Yumurta oluşumu boyunca da su tüketimi sabit değildir, oluşumun fizyolojik aşamalarına göre tüketilen su miktarı değişmektedir (Mongin ve Sauveur,1974). Tüketilen su miktarı yumurtlamadan 12 saat önce artmaya başlar ve bu sırada yumurta akı oluşur. Su tüketimindeki bu artış yumurtlamadan 2 saat öncesine kadar devam eder (Howard,1975). Yumurta üretimi boyunca su tüketimi gibi yem tüketimi de değişmektedir (Wood-Gush ve Horne, 1970; Nys ve ark., 1976). Wood-Gush ve Horne (1970) yumurtlamadan 2 saat önce su ve yem tüketiminin azaldığını, bu azalmayı belirlemenin çok kolay olduğunu ve tavuğun rahatsız edilmeyecek loş bir yer arama davranışları gösterdiğini bildirmektedirler. Ancak yumurtlamadan sonraki 2 saat içerisinde su ve yem tüketimi tekrar artar. Yumurtlama sırasında yükselen aktivite nedeniyle enerji ihtiyacı arttığı için yem tüketimi de artmaktadır.



Şekil 2. Yumurta oluşumu ve su tüketimi (M: Yumurta Magnumda, I: Yumurta İsthmusta, A: Ak Oluşumu, K: Kabuk Oluşumu), Mongin ve Sauveur (1974).

Kanatlı hayvanlar günün aydınlık saatlerinde su tüketirler (Mongin ve Sauveur, 1974). Gün içerisinde yeterli miktarda su tüketilemediğinde ilk önce performans daha sonra sağlık olumsuz etkilenir. Bierer ve ark.(1965) susuz bırakılan yumurtlamayan tavukların 15 gün, yumurtlayan tavukların 8 gün yaşabildikleri bildirmektedirler. Bununla beraber, su ve yem tüketimi arasındaki yakın ilişkiden dolayı bazı araştırmacılar yem tüketimini azaltmak için su tüketimini sınırlamışlardır. Bu uygulamayla, canlı ağırlık kontrol edilerek, büyütme döneminde eşeyssel olgunluk yaşının geciktirilmesi yada yumurtlama döneminde aşırı canlı ağırlık artışı ve yağ birikiminin engellenmesi amaçlanmaktadır. Ancak uygulanan sınırlı sulama yumurta verimini ve kalitesini olumsuz etkilememelidir. Bu yüzden, su sınırlamasına başlama yaşı ve sınırlamanın süresi başarıyı etkileyen önemli etmenlerdir. Summers and Leeson (1976), pik döneminde 48 saatlik su sınırlamasının yumurta veriminde %4' lük azalmaya ve kabuk kalitesinde bozulmaya neden olduğunu bildirmektedir. Benzer şekilde, Spiller et al. (1976) gündüz 2 kez 1 saat veya 3 kez 15 dk su tüketen yumurta tavuklarında yumurta veriminin azaldığını ancak yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve ölüm oranında önemli bir değişiklik olmadığını belirtmektedirler. Yine aynı araştırmacılar, günde 5 kez 15 dk veya saat başı 15 dk su tüketildiğinde yumurta veriminin yükselme eğilimi gösterdiğini hatta yumurta ağırlığının arttığını saptamışlardır. Benzer şekilde birçok araştırmacı yumurta tavuklarına uyguladıkları farklı sınırlı sulama programlarının performansı olumsuz etkilemediğini bildirmektedirler (Goan, 1977; Muir ve Gerry, 1976; Muir ve Gerry, 1978; Grover ve Anderson, 1980; Altan ve ark., 1995).

Sınırlı sulamaya başlama yaşının verim üzerine etkileri konusunda farklı bildirişler bulunmaktadır. Yumurtlama döneminin ortalarında uygulanan kısıtlı sulama yumurta veriminin azalmasına ve tavuklarının tüy dökümüne girmesine neden olurken, yumurtaya başlamadan önce uygulanan sınırlamaya tavuklar uyum sağlayabilmektedir (Spiller ve ark., 1976). Ancak, Hill ve Richards (1975) pik döneminden önce (21. hafta) ve sonra (79. hafta) uygulanan sınırlı sulamanın yumurta verimi, yemden yararlanma ve ölüm oranı üzerinde önemli bir etkisi olmadığını ve yaşlı hayvanlarda yemden yararlanmanın iyileştiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Muir ve Gerry (1978), 10. ve 22. haftalardan itibaren uygulanan farklı su sınırlama programlarının tavuklarının yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranını önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yumurta tavuklarına uygulanan su sınırlamasının bir diğer yararı, gübrenin nem içeriğini azaltmasıdır. Muir ve Gerry (1976) günde 4 kez 15 dk su tüketmesine izin verilen tavukların gübresindeki nem oranı % 78.20'den % 75.59'a düştüğünü bildirmektedirler.

### **Sonuç**

Su hayati öneme sahip bir bileşiktir. Üretici açısından yem ve çevre sıcaklığı su tüketimini miktarını etkileyen temel faktörlerdir. Yemin besin madde kompozisyonunun değişmesi veya çevre sıcaklığının artması su tüketimini önemli düzeyde etkilemektedir.

Bu nedenle yem-su ve çevre sıcaklığı-su tüketimi arasındaki etkileşim iyi bilinmelidir. Yeterli miktarda su tüketilmediğinde önce verim ve ürün kalitesinde azalma, daha sonra ölümler görülür. Bu faktörlerin etkisiyle daha fazla su tüketildiğinde ise sulu gübre problemiyle karşılaşılır. Gübrenin su içeriğinin artması koku ve sinek gibi bir çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Özellikle yaz sıcaklarında sulu gübrenin neden olduğu olumsuzlukları azaltmak için soğuk su kullanımı veya sınırlı sulamama gibi uygulamalara başvurulabilir.

### **Kaynaklar**

- Akbay, R., 1985. Bilimsel Tavukçuluk. Güven Matbaası, Ankara.
- Aksoy, A., M. Macit ve M. Karaoğlu, 2000. Hayvan Besleme, Atatürk Üniversitesi Ziraat fakültesi yayınları- Ders Notu Yayın No:220.
- Altan, A., 1995. Tavuk Yetiştiriciliğinde Standartlar ve Öneriler. Ege Üniversitesi -Basımevi, Bornova-İzmir.
- Altan, A., Z. Açıkgöz ve H. Basmacıoğlu, 1997. Sınırlı sulamada, kafes koşullarının yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkileri, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İSTANBUL,132-141.
- Belyavin, C., 1991. Water I. A significant input, Poultry International, December, 24-30.
- Bierer, W., W.T Carl and T.H. Elezer, 1965. A comparison of the survival time and gross pathology in production and nonproduction white Leghorn hens deprived of water, Poultry Sci. 45:65-67.
- Goan, H.C., 1977. Effects of intermittent watering on the performance of white Leghorn hens, Poultry Sci. 56:1935-1938.
- Grover, R.M. and D.L. Anderson, 1980, The influence of environmental temperature and intermittent watering on resource conservation in the management of brown egg type hens in wire cages, Poultry Sci. 59:961-965.
- Fowler, N.G., -. Daily patterns of water intake, Orion Corporation, Farmos, International Hatchery Practice.
- Hill, A.T. and J.F. Richards, 1975. Effects of limited watering time on the performance of caged pullets and hens. Poultry Sci. 54:174-1706.
- Karaalp, M. ve E. Demir, 1995. Kanatlılarda su dengeleri, Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27 Mayıs, İstanbul, 529-533.
- Kırkpınar, F., M. Özdoğan ve A.M. Taluğ, 1996. Kanatlılarda su metabolizması ve suyun performans üzerine etkileri, Hayvancılık' 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül İzmir, 390-397.
- Leeson, S., J.D. Summer And E.T. Moran, 1976. Avian water metabolism- A Review, Poultry Sci. Jour. 32,2:185-195.
- Muir, F.V. and R.W. Gerry, 1976. The effects of restricted watering time on red x rock sex-linked females, Poultry Sci. 55:1472-1476.
- Muir, F.V. and R.W. Gerry, 1978. Effects restricted feeding and watering on laying house performance of Red x Rock sex-linked females, Poultry Sci. 57:1508-1513.
- Nys, Y., B. Sauveur, L. Lacasagne and P. Mongin, 1976. Food, calcium and water intakes by hens lit continuously from hatching, Br. Poultry Sci., 17:351-358.

- Ross, P.A., J.F. Hurnik and Morrison, W.D., 1981. Effect of controlled time on feeding behavior and growth of young broiler breeder females, *Poult. Sci.*, 60:2176-2181.
- Spiller, R.J., R.W. Dorminey and G.H. Arscott, 1976. Intermittent watering and feeding programs for white Leghorn layers, 55:1871-1881.
- Savory, C.J. 1978. The relationship between food and water intake and the effects of water restriction on laying brown leghorns hens. *Br.Poult.Sci* 19:631-641.
- Smith, A.J. and J. Oliver, 1971. Some physiological effects of high environmental temperatures on the laying hens, *Poult. Sci.* 50:912-925.
- Summers, J.D and S. Leeson, 1976. Effects of water deprivation on egg production and egg quality, *Poult. Sci.* 55:441-444.
- Spiller, R.J., R.W. Dorminey and G.H. Arscot, 1976. Intermittent watering and feeding programs for white Leghorn layers, *Poult. Sci.* 55:1871-1881.
- Wood-Gush, D.G.M. and A.R. Horne, 1970. The effect of egg formation and laying on the food and water intake of brown leghorn hens, *Br. Poult. Sci.*, 459-460.