

Farklı Barındırma Sistemlerinin Tavuklarda (Tetra SL) Humerus ve Tibiotarsus'un Çeşitli Parametreleri Üzerine Etkileri*

Hüseyin YILDIZ

Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Görükle, Bursa - TÜRKİYE

Metin PETEK

Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Görükle, Bursa - TÜRKİYE

Nazmiye GÜNEŞ, Ümit POLAT

Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Görükle, Bursa - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.06.2002

Özet: Çalışmada farklı barındırma sistemlerinin, tavuklarda canlı ağırlık, parmak uzunluğu ve serum kalsiyum seviyeleri ile humerus ve tibiotarsus'larının çeşitli parametreleri üzerindeki etkilerinin tespiti amaçlandı. Bunun için alternatif barındırma sistemlerinden olan kafes, kuşluklu, tünekli ve serbest sistemde onar adet Tetra SL genotipi tavuk yetiştirildi. Yetmişiki hafta sonunda canlı ağırlıkları alınan tavukların kesim sonrasında serum kalsiyum değerleri ve parmak uzunlukları ile humerus ve tibiotarsus'larının ağırlık, hacim, kortikal kalınlık ve kül oranları incelendi. Canlı ağırlıklar yönünden gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilemedi. Kafes ile serbest sistemde yetiştirilen tavukların humerus ağırlığı yönünden yapılan incelemesinde istatistik açıdan önemli ($P < 0,05$) bir fark olduğu, hacim yönünden de gerek humerus gerekse tibiotarsus'un bazı gruplar arasında önemli ($P < 0,001$) farklar içerdiği tespit edildi. Tünekli sistemde yetiştirilen tavuklarda humerus kortikal kalınlığının diğer barındırma sistemlerindekiinden daha büyük olduğu, tibiotarsus kül oranı farkının kafes ile kuşluklu sistem arasında istatistik olarak önemli ($P < 0,05$) olduğu saptandı. Gruplar arası serum kalsiyum düzeyleri arasındaki farkın $P < 0,05$ düzeyinde önem oluşturduğu ve en yüksek kalsiyum düzeyinin kuşluklu sistemde bulunduğu görüldü.

Anahtar Sözcükler: Tavuk, humerus, tibiotarsus, serum kalsiyum, barındırma sistemleri

Effects of Different Housing Systems on Various Parameters of the Humerus and Tibiotarsus in Chickens (Tetra SL)

Abstract: This study aimed at an examination of the effects of different housing systems on the body weight, serum calcium levels, digit lengths and various parameters of the humerus and tibiotarsus. For this purpose 40 Tetra SL chickens were kept in caged, aviary, perchery and litter housing systems with 10 animals in each. After 72 weeks, body weight, digit lengths and serum calcium levels as well as the weight, volume, cortical thickness and bone ash contents of the humerus and tibiotarsus were measured. With regard to body weight no significant differences were observed among the groups. When the caged and litter groups were compared with regard to humerus weight significant differences ($P < 0.05$) were observed between the two. More significant differences ($P < 0.001$) were observed among some groups when the humerus and tibiotarsus volumes were compared. The cortical thickness of the humerus was higher in the perchery group than in the other groups. The bone ash content was significantly different ($P < 0.001$) between the caged and aviary systems. When blood calcium levels were compared significant differences ($P < 0.05$) were observed among the groups, and the highest serum calcium levels were found in the aviary group.

Key Words: Chicken, humerus, tibiotarsus, serum calcium, housing systems

Giriş

Ülkemizde yumurta üretimi derin altlık sistem, altlıklı ızgara ve kafes sisteminde yapılmaktadır. Ekonomik ve sağlıklı üretim kafes sisteminde yapılmasına rağmen bu

sistemde tavuk doğal davranışları ve rahatlık kısıtlaması, hayvan severlerin tepkilerine neden olmuştur. Bu nedenle, bazı Avrupa ülkelerinde kafeste bakım kanunlarıyla yasaklanmış yada yeni düzenlemeler getirilmiştir (1,2). Bu

* Bu makale TARP 2488 no.lu Projeden hazırlanmıştır.

amaçla, tavuk başına düşen alanın daha fazla olduğu tünikli ve kuşluklu tip kafesler geliştirilmiş, doğal ürünler tüketen serbest dolaşimli sistemler yaygınlaşmıştır (3,4). Farklı barındırma sistemleri de bu canlıların bazı verim ve yapısal özelliklerini etkilemektedir (5-8).

Hareket serbestliği kanatlılarda kemik yapısını etkileyen faktörlerden biridir (7). Kafes sisteminde yetiştirilen kanatlıların ekstremite'leri daha az hareket ettiğinden kemikleri kuvvetsiz olup humerus'larının kırılma dirençleri, tünikli sistemde barındırılan kanatlılara göre % 54 daha fazladır (5). Tünikli sistemde barındırılan kanatlıların humerus'u kuşluklu ve serbest sisteme göre daha kuvvetlidir (7). Humerus'un kırılma direnci farklı barındırma sistemlerinde değişmez (6).

Tibiotarsus kırılma direnci açısından kafes ve kuşluklu sistemde yetiştirilen kanatlılar arasında fark yoktur (8). Kuşluklu sistemde barındırılan kanatlılar farklı hareketler sergilediği ve daha fazla hareket ettiği için kafestekilere oranla ($P < 0,05$) daha kuvvetli tibiotarsus ve humerus'a sahip olmasına rağmen (6,9) sternum defektleri insidansı daha yüksektir (10,11). Tavuklarda tibiotarsus'un uzunluğu ve gelişiminin diğer türlere göre daha yavaş olması, onların biyomekanik problemlerle daha fazla karşılaşmasına neden olmaktadır (12).

Tüm barındırma sistemlerinde yapısal özelliklerden dolayı humerus ile tibiotarsus arasında güçlü bir korelasyon vardır. Humerus yapı ve direnci, osteoporosis'te yumurtlayan tavuklar için en iyi kriter olabilir (7).

Çalışma ile Tetra SL genotipi tavukların farklı barındırma sistemlerinde parmak uzunluğu ve serum kalsiyumu ile humerus ve tibiotarsus'larının bazı yapısal özelliklerinin tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezinden temin edilen 40 adet 72 haftalık Tetra SL genotipi yumurtacı tavuk üzerinde yapıldı. Kafes, kuşluklu, tünikli ve serbest olmak üzere dört farklı barınma sisteminde onar adet tavuk yetiştirildi. Dört gruba da aynı besleme ve beslenme şekli uygulandı. Kesim sırasında kanları steril antikoagülanlı vacutainer tüplere alınarak serum kalsiyum düzeyleri (mg/dl), Technicon DAX 72 Otoanalizöründe cihazın özel kitleri kullanılarak tespit edildi. Taze olarak vücuttan uzaklaştırılan humerus ile tibiotarsus çevre dokulardan temizlenerek usulüne uygun olarak diseke edildi (13). Kemikler digital terazide tartılarak ağırlıkları (g) alındı. Beherde hacimleri (cm^3) ölçüldü. Kemik uzunluğunun orta noktalarından kıl testere ile kesilerek cranial kenarlarından kortikal kalınlıkları (mm) tespit edildi. Parmak uzunlukları (mm) her parmağın en üst phalanx'ının proximal ucu ile distal ucunda bulunan tırnak da dahil edilerek hesaplandı. Sonra her grup, kemik kül fırınında yakılarak kül miktarları (%) hesaplandı. Sonuçlar tablolara ortalama \bar{x} , standart hata $s\bar{x}$ ($\bar{x} \pm s\bar{x}$) şeklinde aktarıldı. Değerlerin homojenliği Varyans Analizi ile kontrol edildi. Homojenlik gösteren değerlerin önem kontrolleri Tukey ile yapılırken, homojenlik göstermeyen humerus hacmi ile humerus kortikal kalınlığı Kruskal Wallis Non Parametrik Varyans Analizi yapılarak Dunn's çoklu karşılaştırma testi uygulandı (14).

Bulgular

Farklı barınma sistemlerinde yetiştirilen tavukların canlı ağırlık ve kalsiyum değerleri Tablo 1'de, humerus ve tibiotarsus'larının bazı yapısal özelliklerine ait değerler Tablo 2'de, parmak uzunluklarına ait değerler ise Tablo 3'de verildi.

Tablo 1. Farklı barındırma sistemlerinde yetiştirilen tavukların canlı ağırlık ve serum kalsiyum düzeyleri.

N = 40	Kafes	Kuşluklu	Tünikli	Serbest
Canlı Ağırlık (g)	2258 ± 86,4	2176 ± 68,9	2277 ± 96,6	2212 ± 41,0
Kalsiyum (mg/dl)	25,98 ± 1,60 ^a	28,80 ± 2,93 ^{bc}	25,06 ± 3,94 ^{ac}	28,31 ± 1,57 ^b

Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında istatistikî önem vardır.
 $P < 0,05$

Tablo 2. Farklı barındırma sistemlerinde yetiştirilen tavukların humerus ve tibiotarsus'larına ait bazı değerler.

N = 10	Barınma Sistemleri	Ağırlık (g)	Hacim (cm ³)	Kortikal kalınlık (mm)	Kül oranı %
Humerus	Kafes	3,24 ± 0,23 ^b	4,69 ± 0,29 ^b	0,61 ± 0,03 ^{bc}	59,11 ± 1,19
	Kuşluklu	3,28 ± 0,27 ^{ab}	5,68 ± 0,22 ^a	0,64 ± 0,02 ^{a**}	64,99 ± 0,46
	Tünekli	4,06 ± 0,20 ^{ab}	5,53 ± 0,13 ^{ab}	0,69 ± 0,01 ^{ab}	63,07 ± 1,12
	Serbest	4,18 ± 0,19 ^{a*}	5,92 ± 0,08 ^{a**}	0,66 ± 0,02 ^c	61,75 ± 0,33
Tibiotarsus	Kafes	8,39 ± 0,30	7,93 ± 0,10 ^b	0,87 ± 0,04	57,53 ± 0,87 ^{b*}
	Kuşluklu	9,03 ± 0,32	9,28 ± 0,19 ^a	1,12 ± 0,71	56,53 ± 0,68 ^a
	Tünekli	9,05 ± 0,41	8,12 ± 0,06 ^b	0,92 ± 0,05	57,14 ± 1,11 ^{ab}
	Serbest	8,99 ± 0,33	9,65 ± 0,16 ^{a**}	0,94 ± 0,04	58,25 ± 0,94 ^{ab}

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında istatistiki önem vardır.

* P < 0,05 ** P < 0,001

Tablo 3. Farklı barındırma sistemlerinde yetiştirilen tavukların I. ve III. parmak uzunlukları.

Barınma Sistemleri	I. Parmak Uzunluğu (mm)	III. Parmak Uzunluğu (mm)
Kafes	68,95 ± 0,43 ^{a**}	30,39 ± 0,25 ^{a**}
Kuşluklu	67,53 ± 0,33 ^a	27,03 ± 0,21 ^b
Tünekli	65,33 ± 0,74 ^b	25,53 ± 0,45 ^c
Serbest	67,39 ± 0,61 ^{ab}	24,66 ± 0,48 ^c

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında istatistiki önem vardır.

** P < 0,001

Tartışma

Değişik ortamlarda yetiştirilen kanatlıların, verim ve hareket sistemleri de farklılık göstermektedir (5-8). Yumurtlayan hibritlerde kemik dayanıklılığının değerlendirilmesinde humerus ve tibiotarsus'un kriter olarak alındığı (7), kemiğe uygulanan kuvvetin kortikal bölge ve endosteum ile dağıtıldığı (11) bildirilirken çalışmada humerus kortikal kalınlıklarının kafes ile kuşluklu, kafes ile tünekli, kuşluklu ile serbest sistem arasında çok önemli farklılıklar (P < 0,001) içerdiği görüldü. Bu durumun serbest, kuşluklu ve tünekli sistemde hareket imkanının fazla olmasından ileri geldiği kanısına varıldı. Tibiotarsus kortikal kalınlığının gruplar arası farklılık göstermemesi, kemiğin ağırlığının gruplar arasında istatistik yönden fark oluşturacak düzeyde olmamasından ileri geldiği düşünüldü.

Hindilerde vücut ağırlığı ile tibiotarsus ağırlığı arasında negatif bir ilişki bulunmasının (15), tavuklardaki tünekli

sistem dışındaki üç barındırma sistemi için geçerli olduğu saptandı.

Kemik kül ve elastikiyet değerlerinin kafes ve kuşluklu sistemde değişmemesinin (11), humerus kül oranları için geçerli olmasına rağmen, tibiotarsus kül oranının kafes ve kuşluklu sistemde istatistik anlamda farklılık (P < 0,05) gösterdiği saptandı.

Kafeste yetiştirilen kanatlıların parmak uzunluklarının kuşlukluya göre daha büyük olduğu bildirilmesine (8) rağmen, 1. parmak uzunluğunun tünekli ile kafes ve kuşluklu sistem arasında, 3. parmak uzunluğunda ise tünekli ve serbest sistem ile diğer iki sistem arasında önemli farklılıklar (P < 0,001) sergilediği, en uzun pençenin ise literatürde (8) belirtildiği gibi kafes sisteminde yetiştirilen tavuklarda bulunduğu tespit edildi. Tavukların sürekli kafeste kalarak kafes tellerine tutunmalarından dolayı parmak uzunluklarının diğer gruplara göre daha büyük ve kafeste hareket

etmemesinden dolayı pençelerinin daha uzun olduğu kanısına varıldı.

Kemik özellikleri açısından tünekli ile serbest sistem arasında fark olmadığı (7), kemiğin kalsiyum tuzlarının çökmesi ile güçlenen sert organik bir yapı (16,17) olduğu bildirilirken, çalışmada serum kalsiyum düzeylerinin kafes ile kuşluklu ve serbest, tünekli ile serbest sistem arasında önemli farklılıklara ($P < 0,05$) sahip olduğu saptandı. Yumurtlayan tavuklarda ortalama serum kalsiyum değeri 27 mg/dl (6,86 mmol/l) (18, 19) olup, referans değerleri ise 23,5 ile 29,1 mg/dl (20,21) arasında değiştiği bildirilmektedir. Çalışmada barındırma sistemlerindeki

serum kalsiyum düzeyleri normal sınırlar içerisinde olmakla beraber, kafes ve tünekli sistemde yumurta veriminin daha yüksek olması nedeni ile serum kalsiyum düzeylerinin daha düşük seviyede, kuşluklu ve serbest sistemde ise verim daha düşük olduğu için serum kalsiyum düzeylerinin daha yüksek düzeyde bulunduğu ve Tetra SL genotipi yumurtacı tavukların kafes sisteminde daha fazla yumurta vermesine (22) ve maliyet yönünden daha ekonomik olmasına rağmen tavuk sağlığı, kemiksel özellikler ve dayanıklılık bakımından kuşluklu ve serbest sistemin daha avantajlı ve tavuklara daha az zarar veren barındırma tipleri olduğu kanısına varıldı.

Kaynaklar

- Petek, M.: Tavukçulukta Alternatif Barındırma Yöntemleri. Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu. Adana, 1996, Sempozyum Kitabı 72-78.
- Sluis, W., Dunn, N.: Battery Ban: Minus Eight Million Birds in Herman Layer Flock. *Wrl. Poult.*, 1999; 15: 72-73.
- Sainsbury, D.: *Poultry Health and Management*. Third Edition, U.K. 1992, 195-207.
- Appleby, M.C., Hughes, B.O., Elson, H.A.: *Poultry Production Systems*. C.A.B. International, Wallingford, 1992, 53-71.
- Knowles, T.G., Broom, D.M.: Limb Bone Strength and Movement in Laying Hens from Different Housing Systems. *Vet. Rec.*, 1990; 126: 354-356.
- Niekerk, T.G.C.M., Reuvekamp, B.F.J., Van-Nieker G.C.M.: Husbandry Factors and Bone Strength in Laying Hens. *Proceedings 9th European Poultry Conference, Glasgow-UK, 7-12 August, 1994, Symposia Papers 133-136*.
- Fleming, R.H.: Bone Structure and Breaking Strength in Laying Hens Housed in Different Husbandry Systems. *British Poult. Scien.*, 1994; 35: 651-662.
- Taylor, A.A., Hurnik J.F.: The Effect of Long-Term Housing in an Aviary and Battery Cages on the Physical Condition of Laying Hens. *Poult. Scien.*, 1994; 73: 268-273.
- Abrahamsson, P., Tauson, R.: Aviary Systems and Conventional Cages for Laying Hens: Effects on Production, Egg Quality, Health and Bird Location in Three Hybrids. *Act. Agric. Scand.*, 1995; 45: 191-203.
- Tauson, R.: Egg Production of Hens Managed in Marielund Aviary Housing. *Fakta Hudjur* 1995; 1: 1-4.
- Newman, S., Leeson, S.: Effect of Housing Birds in Cages or Aviary System on Bone Characteristics. *Poult. Sci.*, 1998; 77: 1492-1496.
- Lilburn, M.S.: Skeletal Growth of Commercial Poultry Species. *Poult. Sci.*, 1994; 11: 125-130.
- Bartels, T.H., Meyer, W.: Eine Schnelle und Effektive Methode zur Mazeration von Wirbeltieren. *Dtsch. Tierarztl. Wschr.*, 1991; 98: 407-409.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V.: *Biyoistatistik*. Özdemir Yayıncılık, Ankara, 1991.
- Barbour, G.W., Lilburn, M.S.: Characterization of Carcass Development from 14 to 145 Days of Age in Turkey Hens from Two Strains. *Poult. Sci.*, 1995; 74: 1950-1958.
- Guyton, A.C., Hall, J.E.: *Textbook of Medical Physiology*. W.B. Saunders Co., London, 1996, 988-990.
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E.: *Anatomy of Domestic Birds*, Verlag Paul Parey, Berlin, 1977, 3.
- Özpinar, A.: Yumurta Tavuklarında Plazma Progesteron, Östradiol, 17β , Kortisol, Kalsiyum, Anorganik Fosfor, Alkalen Fosfataz, Total Protein, Kolesterol Konsantrasyonları ile Yumurta Verim ve Kabuk Kalitesinin İncelenmesi. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1989; 15: 51-61.
- Türkmen, G.: Zorlamalı Tüy Değiştirmenin Yumurta Tavuklarında Serum LDH, ALP, Ca, P, Glikoz Düzeylerine Etkilerini, Doktora Tezi, İstanbul, 1992.
- Altıntaş, A., Fidancı, U.R.: Evcil Hayvanlarda ve İnsanda Kanın Biyokimyasal Normal Değerleri. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1993; 40: 173-186.
- Garlich, J., Brake, J., Parkhurst, C.R., Thaxton, J.P., Morgan, G.W.: Physiological Profile of Caged Layers During One Production Year Molt and Postmolt: Egg Production, Egg Shell Quality, Liver, Femur and Blood Parameters. *Poult. Sci.* 1984; 63: 339-343.
- Petek, M., Başpinar, H., Oğan, M., Balcı, F., Orman, A.: Alternatif Barındırma Sistemlerinde Yumurta Üretimi, TÜBİTAK, TARP-2488.