




**Research Article**  
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 111-116

DOI: 10.29185/hayuretim.562994

Çiğdem ŞEREMET TUĞALAY  0000-0002-9642-1648  
Özge ALTAN  0000-0002-6304-6431  
Özer Hakan BAYRAKTAR  0000-0002-7071-5947

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,  
Bornova-İzmir

Corresponding author: cigdemseremet@gmail.com

## Etlık Piliçlerde Çevresel Stresin Performans, Karkas Randımanı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Effect of Environmental Stress on Performance, Carcass Yield  
and Some Blood Parameters in Broilers

Alınış (Received): 13.05.2019

Kabul tarihi (Accepted): 26.08.2019

### Anahtar Kelimeler:

Etlık piliç performansı, akut sıcaklık stresi,  
çevresel zenginleştirme, fiziksel stres, kan  
parametreleri.

### Keywords:

Broiler performance, acute heat stress,  
environmental enrichment, physical stress,  
blood parameters.

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, etlik piliçlerde çevresel stresin gelişme performansı, karkas randımanı ve bazı fizyolojik parametreler üzerine etkileri incelenmiştir.

**Materyal ve Metot:** Günlük civcivler yüksek sıcaklık, rotasyon, obje kullanımı ve kontrol olmak üzere rastgele 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Sıcaklık grubunda civcivler denemenin 21. gününde 3 saat süre ile  $38\pm 1$  °C sıcak stresine maruz bırakılmışlardır. Objelere yerleştirilen renkli objelerle (ayna, pet şişe, top vb.) görsel uyarıda bulunularak stres yaratılmıştır. Rotasyon grubundaki piliçler ise haftada iki kere düzenli olarak bölmeler arası rotasyona tabi tutulmuşlardır. Denemenin 42. gününde de tüm piliçlere 1 saat süre ile  $38\pm 1$  °C sıcak stresi uygulanmıştır.

**Bulgular:** Çevresel zenginleştirme uygulaması etlik piliç performansını önemli düzeyde etkilememekle birlikte, 42. gün canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı iyileştirmiştir. Sıcak stresi uygulanan grubun karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerlerinin kontrol grubu ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Akut sıcak stresi sonrasında (21. gün) sıcaklık grubunda trigliserid düzeyinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Deneme sonunda (42. gün) ise glukoz ve kolesterol değerleri bakımından deneme grupları arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Kontrol, obje ve sıcaklık gruplarında kolesterol seviyeleri benzerlik gösterirken, rotasyon grubunda önemli derecede yükseldiği saptanmıştır.

**Sonuç:** Sonuç olarak, erken yaşlardan itibaren zenginleştirilmiş çevrede büyütme strese adaptasyon sağlanması ve refahın iyileştirilmesi amacıyla yararlanılabilecek bir yöntem olarak önerilebilir, ancak uygulamaya aktarılabilmesi için daha fazla çalışma yapılmasına gerek vardır.

### ABSTRACT

**Objective:** In this study, the effects of environmental stress on growth performance, carcass yield and some blood parameters of broilers were investigated.

**Material and Methods:** Day-old chicks were randomly assigned into four treatment groups (heat stress, rotation, environmental enrichment and control). Chicks in heat stress group were exposed to  $38\pm 1$  °C for 3 hours at the age of 21 days. Chicks placed in the enriched environment group were reared in pens that contained a variety of colorful objects (mirror, plastic bottle, ball, etc) between days 1-44. Chicks in the rotation group were subjected to rotation among pens twice a week. All treatment groups were exposed to  $38\pm 1$  °C for 1 hour on day 42 of the experiment.

**Results:** Although environmental enrichment did not have a significant effect on the growth performance of broiler chickens, higher live weight day and improved feed conversion ratio on day 42 was noted. In heat stress group, carcass weight and carcass yield were similar to the control group. After exposure to acute heat stress (21<sup>st</sup> day), triglyceride levels in heat stress group were significantly higher than that of the control group. At the end of the experiment (21<sup>st</sup> day), there were significant differences between treatment groups in glucose and cholesterol levels. Cholesterol levels were significantly higher in the rotation group, whereas levels were similar in control, environmental enrichment and heat stress groups.

**Conclusion:** In conclusion, rearing in an enrichment environment beginning from early ages can be recommended as a useful method for adaptation to stress and improvement of welfare, but further research is needed to put the method in practice.



## GİRİŞ

Stres, kaçınılmaz etkenlerin bireyin-hayvanın homeostasisini bozması ile ortaya çıkan gerilim ve zorlanım durumu olarak tanımlanır. İklimsel, çevresel, besinsel, fiziksel, fizyolojik, sosyal veya mental stresörler tavuk refahını azaltır ve performans kayıplarına neden olur (Freeman, 1987). Bu nedenlerle kanatlı hayvanlar genellikle dikkat çekici uyaranların olmadığı yalın bir çevrede yetiştirilirler. Etlik piliçlerin yetiştirildikleri ortamlar çoğunlukla tabanda uniform altlık olan, duvarları beyaz renkli ve sadece yemlik, suluk, ısıtıcı vb. ekipmanların bulunduğu yani, monoton bir fiziksel çevrenin sağlandığı kümeslerdir. Stres yaratacak etmenlerin minimize edildiği çevre hayvanların en az düzeyde uyarılmasını sağlar. Uzun süreli ve yoğun korku hali ya da sosyal veya fiziksel çevredeki ani değişimler refahı ve performansı olumsuz yönde etkileyerek sektörde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Çevresel zenginleştirme, biyolojik fonksiyonların gelişmesi ve davranımsal fırsatların artırılması için hayvanlara sunulan çevrenin amaca uygun bir şekilde düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Newberry, 1995). Özellikle hayvan refahının iyileştirilmesi için çevresel zenginleştirme tavsiye edilmekte (Jones, 2002) ve davranımsal ve fizyolojik geri dönüşleri olabileceği belirtilmektedir (Rosenzweig, 1996). Müzik, çeşitli objeler, düşey paneller, tüneklerle fiziksel çevrenin monoton yapısının bozularak daha kompleks bir hale getirildiği kümeslerde barındırılan tavuklarda korku düzeyinin azaldığı bildirilmektedir. Hatta bakıcının hayvanlara düzenli olarak dokunması veya sadece göz teması kurması, insan korkusunun azaltılmasında etkin bir yöntem olarak önerilmekle birlikte zenginleştirilmiş çevre ve düzenli temasın kanatlı performansı üzerine etkileri tartışmalıdır (Nicol, 1992). Çevresel zenginleştirmeye ilişkin bazı çalışmalarda zenginleştirmenin etlik piliçlerde canlı ağırlık bakımından önemli bir fark yaratmadığı (Balog ve ark., 1997; Leterrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002) bazı çalışmalarda ise canlı ağırlığın önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir (Nicol, 1992). Bununla birlikte çevresel zenginleştirmenin hayvanların davranış modellerini iyileştirdiği gösterilmiştir (Jones, 1982; Cornetto ve ark., 2001; Martrenchar ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002).

Tavukçuluk sektöründe karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de vücut sıcaklığındaki aşırı yükselmelerin engellenemediği çevre sıcaklıklarında ortaya çıkan ve sıcak stresi olarak adlandırılan stres sendromudur. Kanatlılar sıcak stresine adapte olmak ve zararlı etkilerinden korunmak için davranımsal,

hormonal, fizyolojik ve moleküler tepkiler geliştirir. Bu tepkiler sıcak stresinin süresine ve şiddetine bağlı olarak etlik piliçlerde yem tüketimi, canlı ağırlık artışında azalma hatta ölüm oranında artışla sonuçlanır (Yahav ve Hurwitz, 1996; Altan ve ark., 2000; Bulancak ve Baylan, 2015). Sıcak stresine maruz kalan kanatlılarda kan biyokimyasına yansıyan performans kayıplarını önlemenin tek yolu sıcak çevreye adaptasyondur. Yahav ve Hurwitz (1996) ve Yahav ve McMurty (2001) erken yaşta (5. gün) sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde canlı ağırlığın daha yüksek ve yemden yararlanmanın daha iyi olduğunu bildirmiştir. Erken yaşlarda yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan etlik piliçlerin strese adaptasyon yeteneğinin arttığı ve gelişme geriliğinin ileri yaşlarda genelde telafi edildiği öne sürülmektedir (Altan ve ark., 2000).

Bu çalışmanın amacı erken yaşlarda yüksek sıcaklık, rotasyon veya obje kullanımı ile sağlanan kronik çevresel stresin etlik piliç performansı, karkas randımanı ve bazı fizyolojik parametreler üzerine etkilerini saptamaktır. Ayrıca, erken yaşlardan itibaren kronik stres altında büyütülen etlik piliçlerin ileri yaşlarda uygulanan akut sıcak stresine karşı adaptasyon sağlama olanağı incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede hayvan materyali olarak özel bir damızlıkçı işletmeden temin edilen 696 adet etlik hibrit civciv kullanılmıştır. Civcivler biri kontrol olmak üzere rastgele 4 muamele (yüksek sıcaklık, rotasyon ve obje) grubuna ayrılmıştır. Tüm civcivler kanat numarası takılarak bireysel olarak tartılmış ve yer bölmelerine aktarılmışlardır (15 civciv/m<sup>2</sup>). Deneme grupları; 1. Kontrol grubu olarak tanımlanmıştır. 2. Objeler grubu, tüm deneme boyunca bölmelere yerleştirilen renkli objelerle (ayna, pet şişe, leğen, top, gırgır, plastik boru) görsel stres yaratılmıştır. 3. Rotasyon grubu, tüm deneme boyunca piliçler haftada iki kere düzenli olarak bölmeler arası rotasyona tabi tutulmuşlardır. 4. Sıcaklık grubu, denemenin 21. gününde 3 saat süre ile sıcaklık 38±1 °C'ye yükseltılarak hayvanlar sıcak stresine maruz bırakılmışlardır. Ayrıca büyütme döneminde uygulanan stresin, kesim yaşındaki akut sıcak stresine tepkisini değerlendirmek amacı ile denemenin 42. gününde tüm muamele gruplarına 1 saat süre ile 38±1 °C sıcak stresi uygulanmıştır. Deneme boyunca yem ve su ad libitum olarak sağlanmış, 23A:1K aydınlatma uygulanmıştır. Denemede standart etlik piliç başlangıç (3050 kcal/ME kg, %23 HP, 0-13 gün), büyütme (3100 kcal/ME kg, %22 HP, 14-24 gün) ve bitirme (3200 kcal/ME kg, %20 HP, 25-42 gün) yemleri kullanılmıştır.



Canlı ağırlık artışları denemenin 3. ve 6. haftalarında yapılan bireysel tartımlar ile izlenmiştir. Yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri ise, 0-3. ve 3-6. haftalar arasında grup düzeyinde belirlenmiştir. Ölümler deneme boyunca yine grup düzeyinde günlük olarak kaydedilmiştir.

Denemenin 21. gününde her muamele grubundan seçilen 15 piliçten kan örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri santrifüj edildikten sonra serumları ayrılarak glukoz, kolesterol ve trigliserid analizleri için -80 °C'de saklanmıştır. Denemenin 42. gününde de sıcak stresi uygulamasından sonra aynı işlemler tekrarlanmıştır. Biyokimyasal analizlerde oksidaz yöntemi ve enzimatik metod (BT Products, İzmir, Türkiye).

Denemenin 44. gününde her deneme grubundan (8'er adet) rasgele olarak seçilerek kesilen etlik piliçlerin kesim öncesi canlı ağırlıkları ve karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Karkas randımanı, karkas ağırlığının kesim öncesi canlı ağırlığa oranı olarak saptanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak dizayn edilen araştırmadan elde edilen veriler SAS (1998) istatistik programı kullanılarak "doğrusal model" (GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş, ortalama karşılaştırmalarında önem düzeyi  $P<0.05$  olarak kabul edilmiştir. Yaşama gücüne ait veriler için ise ki-kare testi uygulanmıştır.

## BULGULAR

Deneme grupları arasında çıkış ve 21. günde ortalama canlı ağırlık değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamakla birlikte obje grubunda 21. gün canlı ağırlığının daha yüksek olduğu görülmüştür. Deneme sonunda ise yine en yüksek canlı ağırlık obje grubunda, en düşük canlı ağırlık rotasyon grubunda saptanmıştır. Obje grubunun 42. gün ortalama canlı ağırlığının kontrol grubuna yükselme eğilimi gösterdiği, ancak bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiş ( $P<0.05$ ), rotasyon grubunun deneme sonu ortalama canlı ağırlığının kontrol grubuna göre önemli derecede düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Deneme gruplarında çıkış, 21. gün ve 42. gün canlı ağırlıkları, yemden yararlanma değerleri (0-42 gün), 0-3 ve 3-6 haftalar arası yaşama gücü değerleri

**Table 1.** Body weights (21. and 42. days), feed conversion ratios (0-42 day) and survival rates (0-3 and 3-6 weeks) of the experiment groups

Gruplar	Çıkış Ağır. (g)	21. Gün CA (g)	42. Gün CA (g)	YY	0-3 Hf YG (%)	3-6 Hf YG (%)
Kontrol	38.2±0.21	757.1±11.21	2272.4±20.00 <sup>ab</sup>	1.89	98.8±0.8	93.0±2.0
Obje	37.9±0.22	790.9±11.83	2325.7±18.68 <sup>a</sup>	1.85	98.2±0.9	96.8±1.3
Rotasyon	37.6±0.20	784.6±7.14	2211.8±16.15 <sup>c</sup>	1.99	96.0±1.4	93.0±2.0
Sıcaklık	38.4±0.19	763.5±12.01	2259.9±25.76 <sup>bc</sup>	1.96	99.4±0.5	94.3±1.8

<sup>a,b,c</sup>: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ )

Yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında fark olmamakla birlikte zenginleştirilmiş çevreye maruz bırakılan grubun yemden yararlanma değerinin (1.85) diğer muamele gruplarına göre (kontrol, rotasyon ve sıcaklık gruplarında sırasıyla 1.89, 1.99 ve 1.96) daha iyi olduğu saptanmıştır. Deneme grupları arasında yaşama gücü bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Deneme gruplarında örneklenen etlik piliçlerin karkas ağırlıkları değerlendirildiğinde kontrol, obje ve rotasyon grupları arasında önemli bir fark saptanmamış, sıcaklık ve kontrol grupları da benzerlik göstermiştir (Çizelge 2). Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta ortalama karkas ağırlığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu (102 g) belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Deneme gruplarında kesim öncesi (44. gün) canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerleri.

**Table 2.** Carcass weights and carcass yield (44. day) of the experiment groups

Gruplar	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı (%)
Kontrol	1784.7 ± 33.98 <sup>ab</sup>	75.58 ± 0.71
Obje	1886.7 ± 27.78 <sup>a</sup>	75.96 ± 0.57
Rotasyon	1815.2 ± 43.09 <sup>a</sup>	76.29 ± 0.46
Sıcaklık	1688.0 ± 74.23 <sup>b</sup>	76.50 ± 0.71

<sup>a,b,c</sup>: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ )

Muamele grupları arasında 21. gün glukoz ve kolesterol değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Buna karşın obje, rotasyon ve sıcaklık gruplarında trigliserid değerlerinin kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu



belirlenmiştir. Denemenin 42. gününde ise 1 saat süre ile  $38\pm 1^\circ\text{C}$  sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde trigliserid değerleri bakımından önemli bir fark saptanmamıştır. Kan glukoz düzeylerinin rotasyon ve sıcaklık gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük, obje grubunda kontrol grubuna benzer düzeyde

olduğu görülmüştür. Uygulanan muameleler etlik piliçlerin kolesterol düzeylerini önemli düzeyde etkilemiştir ( $P<0.05$ ). Kontrol, obje ve sıcaklık gruplarında kolesterol seviyeleri benzerlik gösterirken, rotasyon grubunda önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Deneme gruplarında 21. ve 42. gün kan glukoz, kolesterol ve trigliserid değerleri

**Table 3.** Blood glucose, cholesterol and triglycerides levels (21. and 42. days) of the experiment groups

Gruplar	21. gün			42. gün		
	Glukoz (mg/dl)	Kolesterol (mg/dl)	Trigliserid (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)	Kolesterol (mg/dl)	Trigliserid (mg/dl)
Kontrol	214.42±14.19	118.85±3.01	127.71±6.88 <sup>a</sup>	355.00±16.03 <sup>a</sup>	72.12±5.80 <sup>a</sup>	112.12±7.34
Obje	231.00±16.30	108.75±3.16	147.25±5.98 <sup>b</sup>	334.14±14.03 <sup>ab</sup>	71.42±3.28 <sup>a</sup>	104.33±14.97
Rotasyon	247.54±8.56	108.91±2.37	171.83±8.73 <sup>c</sup>	291.27±12.98 <sup>b</sup>	88.00±3.21 <sup>b</sup>	90.10±8.57
Sıcaklık	261.45±16.90	112.00±3.22	164.66±4.07 <sup>bc</sup>	299.30±9.78 <sup>b</sup>	75.61±4.78 <sup>a</sup>	88.44±9.96

<sup>a,b,c</sup>: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ )

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Zenginleştirilmiş çevrede büyütme, rotasyon ve erken yaşlarda (21. gün) uygulanan sıcak stresi etlik piliçlerin 21. gün performansını olumsuz yönde etkilememiştir. 21. gün canlı ağırlığı ve yaşama gücünde fark olmaması, obje kullanımı ve rotasyona bağlı stresin etlik piliçler üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığını göstermektedir. Ancak piliçlerin haftada 2 kez rotasyona tabi tutulması, 42. gün canlı ağırlığında önemli düzeyde azalmaya neden olmuş, yemden yararlanma bir miktar gerilemiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak, konu ile ilgili literatürde zenginleştirilmiş çevrede büyütmenin gelişme performansı üzerine olumsuz bir etki yapmadığı (Balog ve ark., 1997; Leterrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002) hatta canlı ağırlık artışına neden olduğu bildirilmektedir (Nicol, 1992).

Erken yaşlarda (21. gün) sıcak stresine maruz bırakma etlik piliçlerin ileri yaşlardaki (42. gün) canlı ağırlık, yemden yararlanma ve yaşama gücünü olumsuz etkilememiştir. Bu sonuç erken yaşlarda sıcak stresi deneyimine sahip olan etlik piliçlerin ileri yaşlardaki sıcak stresine daha iyi aklimize oldukları ve canlı ağırlık kayıplarını telafi edebildiklerini bildiren, Arjona ve ark. (1988), Yahav ve Hurwitz (1996), Altan ve ark. (2000)'ün çalışmalarıyla uyumludur.

Kesim öncesi canlı ağırlıklar sıcaklık grubunda önemli düzeyde düşük bulunurken, karkas ağırlığı bakımından kontrol grubuyla benzer olduğu saptanmıştır. Karkas randımanı bakımından ise deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Bu sonuçlar uygulanan stresörlerin etlik piliçlerin karkas randımanlarını etkilemediği şeklinde yorumlanmıştır. Ancak 42. gün canlı ağırlık değerleri ve yemden yararlanma oranları

dikkate alındığında en iyi sonuçların obje grubundan elde edildiği görülmektedir.

Erkek damızlıkların rotasyonu, etlik damızlıklarda veya damızlık hindilerde üreme performansının iyileştirilmesi amacı ile yararlanılan bir uygulamadır (Bennion, 1942). Genelde, etlik piliç yetiştiriciliğinde rotasyon uygulaması yapılmamaktadır. Diğer taraftan hareketliliğin osteoporozisi olumlu etkilediği, kemik kalitesini de iyileştirdiği bilinmektedir.

Deneme boyunca haftada 2 kez uygulanan rotasyon, karkas randımanını etkilememiş ancak yemden yararlanmayı olumsuz etkilemiştir. Rotasyon grubunda harekete bağlı olarak daha fazla yem tüketimi, hareketlendirmenin gelişme performansı üzerine etkisini inceleyen ve uygulamanın son haftalarda olumlu etkisini olduğunu ve yemden yararlanmanın da iyileştiğini gösteren Aksoy (1985)'ün bulgularıyla uyumlu değildir.

Kanatlı hayvanlar sürekli değişen çevresel koşullara veya strese adaptasyon sağlayabilmektedirler. Glukoz metabolizmasında değişimler, proteinlerin oksidasyonu ve yağ depolanmasında artışlar ile plazma kolesterolünün yükselmesi homeostatik tepki olarak gösterilen metabolik değişimlerdir (Vitinger ve ark., 2005). Deneme gruplarına 42. günde uygulanan sıcak stresinden sonra alınan kan örneklerinde glukoz konsantrasyonları değerlendirildiğinde, rotasyon ve sıcaklık gruplarının kontrol grubuna göre önemli derecede düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar akut sıcak stresinin etlik piliçlerde plazma glukoz seviyeleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildiren Lin ve ark. (2006)'nın sonuçları ile çelişkilidir. Etlik piliçlerin sürekli ve yüksek çevre sıcaklığına adaptasyonunu araştıran Lin ve ark. (2004), 13 ile 38. günler arasında uyguladıkları sıcak stresinin glukoz ve trigliserid seviyeleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Kan glukoz



konsantrasyonu, sıcak stresi de dahil çeşitli stresörlerden kaynaklanan glikokortikoidlerdeki artışa doğrudan tepki veren bir parametredir. Glukokortikoidler kas doku proteinlerinden, lenfoid ve bağ dokudan glukogenesisin uyarılması gibi metabolizma üzerinde birincil derecede etkilere sahiptir. Denemenin 42. gününde sıcak stresi uygulamasından sonra glukoz değerlerinin kontrol grubunda stres gruplarına göre daha yüksek olması, deneme gruplarında önceki yaşlardaki stres deneyimlerinin ileri yaşlardaki akut stres tepkisini azalttığı şeklinde yorumlanmıştır. Kolesterol seviyeleri bakımından kontrol, obje ve sıcaklık grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. Rotasyon grubunda ise hareketliliğin (düzenli egzersizin) kan kolesterol düzeyini azaltması beklenirken bu etki sağlanamamıştır. Ancak trigliserid düzeyinin düşmesi akut sıcak stresinin etkisi olabilir. Sıcak stresine tepki olarak kan kolesterol konsantrasyonları düşmektedir (Zulkifli, 1999). Kolesterol sentezinin azalması, toplam vücut sıvısının artması veya asetat konsantrasyonunun düşmesinden kaynaklanmaktadır (Alnaimy, 1992). Düzenli egzersizin lipid profilleri üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı diğer gruplara oranla daha yüksek kolesterol düzeyine sahip olan rotasyon grubu akut sıcak stresini tolere

edebilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak, etlik piliçlerde sürekli ve yüksek çevre sıcaklığının etkisini araştıran Lin ve ark. (2004) ile adrenokortikotropik hormon enjeksiyonunun fizyolojik etkisini inceleyen Puvadolpirod ve Thaxton (2000), trigliserid seviyelerinde istatistiksel olarak önemli değişmelerin olmadığını bildirmişlerdir. Kronik sıcak stresinde ise plazma trigliserid konsantrasyonları artmakta ve yağ dokuda depolanmaktadır (Kouba ve ark., 2001).

Deneme sonuçları, erken yaşta uygulanan stresin organizmanın ileri dönemlerde karşılaşılan stres yanıtını değiştirebileceğini ve kimi performans değerleri üzerinde olumlu etkileri olabileceğini göstermiştir. Elde edilen bulgular erken dönemde strese adaptasyonun ileri yaşlarda stresin olumsuz etkilerini azaltacağı/engelleyeceği savını destekler niteliktedir.

Stres ve korku tüm türlerde olduğu gibi kanatlılarda da tavuk refahını, verim ve ürün kalitesini etkileyen ve toplumun büyük kesiminin dikkatini çeken önemli özelliklerdir. Bu nedenle daha verimli ve daha hayvan dostu bir üretim için korku ve stresin azaltılmasına yönelik ayrıntılı çalışmalara gereksinim vardır.

## KAYNAKLAR

- Askoy T. 1985. Etlık piliçlerde hareket aktivitesinin artırılmasının değişik yaş dönemlerinde gelişme özelliklerine etkisi ile optimum kesim ağırlık ve yaşının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Alnaimy AM, Habeeb I, Fayaz I, Marai M, Kamal TH. 1992. Heat stress. Eds: Phillips C, Piggins D. Farm animals and the environment. CAB International, Wallingford, England.
- Altan Ö, Altan A, Oğuz İ, Pabuçcuoğlu A, Konyalıoğlu S. 2000. Effects of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. *British Poultry Science* 41:489-493. <https://doi.org/10.1080/713654965>
- Arjona AA, Denbow DM, Weaver WD. 1988. Effect of heat stress early in life on mortality of broilers exposed to high environmental temperatures just prior to marketing. *Poultry Science* 67: 226-231. <https://doi.org/10.3382/ps.0670226>
- Balog JM, Bayyari GR, Rath NC, Huff WE, Anthony NB. 1997. Effect of intermittent activity on broiler production parameters. *Poultry Science* 76:6-12. <https://doi.org/10.1093/ps/76.1.6>
- Bennion NL. 1942. Management of turkey breeding stock. Extension Bulletin 603, Oregon State College, Corvallis.
- Bulancak A, Baylan M. 2015. Tavukçulukta sıcaklık-nemin olumsuz etkileri ve alınması gereken önlemler. *Hayvansal Üretim* 56(1):58-69.
- Cornetto T, Estevez I. 2001. Behavior of the domestic fowl in the presence of vertical pannels. *Poultry Science* 80:1455-1462. <https://doi.org/10.1093/ps/80.10.1455>
- Jones RB. 1982. Effect of early environmental enrichment upon open-field behavior and timidity in the domestic chick. *Developmental Psychobiology* 15: 105-111. <https://doi.org/10.1002/dev.420150203>
- Jones RB. 2002. Role of comparative psychology in the development of effective environmental enrichment strategies to improve poultry welfare. *International Journal of Comparative Psychology* 15:77-106.
- Kouba M, Hermier D, Le Dividich J. 2001. Influence of a high ambient temperature on lipid metabolism in the growing pig. *Journal of Animal Science* 79:81-87. <https://doi.org/10.2527/2001.79181x>
- Letierrier C, Arnould C, Bizeray D, Constantin P, Faure JM. 2001. Environmental enrichment and leg problems in broiler chickens. *British Poultry Science* 42:13-14.
- Lin H, Decuyper E, Buyse J. 2006. Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology* 144:11-17. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.01.032>
- Lin H, Malheiros RD, Moraes VMB, Careghi C, Decuyper E, Buyse J. 2004. Acclimation of broiler chickens to chronic high environmental temperature. *Archiv für Geflügelkunde* 68:39-46.
- Martrenchar A, Huonnic D, Cotte JP. 2001. Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. *British Poultry Science* 42:161-170. <https://doi.org/10.1080/00071660120048393>
- Newberry RC. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44:229-243. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z)
- Nicol CJ. 1992. Effects of environmental enrichment and gentle handling on behaviour and fear responses of transported broilers. *Applied Animal Behaviour Science* 33:367-380. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80073-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80073-5)
- Perea AT, Maldonado FG, Lopez JAQ. 2002. Effect of environmental enrichment on the behavior production parameters and immune response in broilers. *Veterinary Mexican*, 33(2):89-100.



- Puvadolpirod S, Thaxton JP. 2000. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. *Poultry Science* 79:363-369. <https://doi.org/10.1093/ps/79.3.363>
- Rosenzweig MR, Bennet EL. 1996. Psychobiology of plasticity: Effects of training and experience on brain and behavior. *Behavioural Brain Research* 78:57-65. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(95\)00216-2](https://doi.org/10.1016/0166-4328(95)00216-2)
- SAS Institute, 1998. *PC SAS User's guide: Statistics*. SAS Inc., Cary, USA.
- Vitinger E, Gaal KK, Vitinger N, Szalka E. 2005. The effect of multiple ACTH injections on certain biochemical parameters in Yellow Hungarian laying hens. *Acta Agraria Kaposvariensis* 9:1-9.
- Yahav S, Hurwitz S. 1996. Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning at an early age. *Poultry Science* 75:402-406. <https://doi.org/10.3382/ps.0750402>
- Yahav S, McMurty JP. 2001. Thermotolerance acquisition in broiler chickens by temperature conditioning early in life-The effect of timing and ambient temperature. *Poultry Science* 80:1662-1666. <https://doi.org/10.1093/ps/80.12.1662>
- Zulkifli I, Dass RT, Che Norma MT. 1999. Acute heat-stress effects on physiology and fear-related behaviour in red jungle fowl and domestic fowl. *Canadian Journal of Animal Science*, 79:165-170. <https://doi.org/10.4141/A98-022>