

# Akut Gürültünün Etlik Piliçlerde Korku ve Bazı Stres Göstergeleri Üzerine Etkileri <sup>[1]</sup>

M. Kenan TÜRKİYILMAZ \*  Ahmet NAZLIGÜL \* Evrim DERELİ \* Pınar A. ULUTAŞ \*\*

[1] Bu makale Adnan Menderes Üniversitesi BAP tarafından desteklenmiş olan VTF 10-007 no'lu "Akut Gürültünün Broilerlerde Korku ve Stres Oluşumu ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri" adlı araştırma projesinden hazırlanmıştır

\* Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, TR-09016 Işıkli/Aydın - TÜRKİYE

\*\* Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, TR-09016 Işıkli/Aydın - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-4855

## Özet

Bu çalışmanın amacı, akut gürültünün etlik piliçlerde korku ve bazı stres göstergeleri üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Araştırmada günlük yaşta 192 etlik piliç (Ross 308) civciv, her grupta 24'er hayvan (12 erkek, 12 dişi) olacak şekilde 4 ayrı gruba iki tekrarlı şekilde rasgele dağıtılmıştır. 42 günlük normal yetiştirme dönemi sonunda hayvanlar ses düzeyi 80, 100, 120 ve 55 (Kontrol) dB olacak şekilde ayarlanmış ses düzenekleriyle 15 dk. süreyle akut gürültüye maruz bırakılmıştır. Analiz sonucunda 100 ve 120 dB gürültü düzeylerinde kortikosteron düzeyinin önemli oranda yükseldiği saptanmıştır ( $P<0.001$ ). Gürültünün tüm deneme gruplarında kolesterol düzeyini artırmaya karşın, glukoz düzeyini yalnızca 120 dB gürültü düzeyinde artırdığı saptanmıştır. Diğer taraftan, gürültü düzeyinin artmasına bağlı olarak total protein düzeyinin düştüğü ortaya konulmuştur. Tonik Hareketsizlik Testi (TI), TI süreleri arasında önemli bir farklılık olmasa da, akut gürültünün hayvanlarda korku oluşumu üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu anlamda TI için gerekli ortalama deneme sayısı ise 100 ve 120 dB gürültü gruplarında (1.4 ve 1.3), kontrol grubuna (1.8) göre daha düşük olarak kaydedilmiştir ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak 100 dB ve üzeri akut gürültünün etlik piliçlerde bazı stres parametrelerini olumsuz etkilediği ve korkuya yol açtığı, bu nedenle hayvanların daha düşük gürültü düzeylerinde bulundurulmaları gerektiği anlaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Etlik piliç, Akut gürültü, Stres, Tonik Hareketsizlik Testi

## The Effects of Acute Noise on Fear and Some Stress Parameters in Broilers

### Summary

The aim of this study was to investigate the effects of acute noise on some stress parameters and fear reactions in broilers. Day old 192 broiler chicks (Ross 308) were randomly allocated to 4 different treatment groups containing 24 birds (12 male, 12 female) for two replication. After 42 days regular rearing period, birds were exposed to 55 (control), 80, 100 and 120 dB acute noise for 15 min. with a device hanged to their rooms. Results showed that corticosterone levels at 100 dB and 120 dB noise levels increased significantly ( $P<0.001$ ). It was revealed that acute noise had increased blood cholesterol levels in all treatment groups, but increased glucose levels only in 120 dB noise group. Conversely total protein level decreased according to increase in noise level. Tonic Immobility Test (TI) in which there were no significant differences between TI durations for all treatment groups, revealed that acute noise has negative effect on fear in broilers. On this context, TI trials were recorded as high in control group (1.8) than 100 and 120 dB groups (1.4 ve 1.3). It was concluded that acute noise over 100 dB have negative effects on some stress parameters and fear in broilers, for that reason broilers should housed at lower noise levels.

**Keywords:** Broiler, Acute noise, Stress, Tonic Immobility Test

## GİRİŞ

Akut gürültünün neden olduğu stres ve korku etlik piliçlerin refah ve verim özelliklerini olumsuz yönde etki-

lemektedir. Konuyla ilgili olarak Avrupa Birliği Konseyi 2007 yılında aldığı 43 no'lu kararında tavuk yetiştiriciliğinde



İletişim (Correspondence)



+90 256 2470700/282



mkturkiymaz@adu.edu.tr

refahın korunması için asgari koşulların sağlanması gerektiğini, bu anlamda üye devletlerin en geç 30 Haziran 2010 tarihine kadar hukuki düzenlemeleri yapması gerektiğini bildirmiştir<sup>1</sup>. Akut gürültünün kanatlılar üzerine olan etkileri konusunda yapılmış çalışma sayısının sınırlı olduğu görülmektedir.

Kanatlılarda gelişen akut stres tepkisi aslında doğal yaşam ortamlarında kavga veya kaçma (fight or flight) gibi anlık davranışları tetikleyerek, hayvanların hayatta kalabilmelerini sağlayan önemli bir mekanizmadır<sup>2,3</sup>. Tehlike anında uyarılan hipotalamus, hipotalamik-hipofizer dolaşıma kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH) salar. Bu şekilde uyarılan hipofiz ön lobunda ACTH salgılanarak kana geçer. ACTH kan yoluyla böbreküstü bezine ulaşır ve adrenal bez korteksi kortisol salgılamaya başlar<sup>2</sup>. Tehlikenin geçmesinin ardından görevi sonlanan bu mekanizmanın sürekli olarak tetiklenmesi hayvanda önceleri verim kaybı sonrasında ise kalıcı bazı vücut bozukluklarına neden olabilmektedir<sup>4</sup>. Stadelman<sup>5</sup> 115 dB düzeyindeki bir gürültünün kanatlı hayvanlarda büyümeyi durdurduğunu bildirmiştir. Hamm<sup>6</sup> kronik gürültü stresinin kanatlılarda yumurta verimini düşürdüğünü vurgulamıştır. Gross<sup>7</sup>, 104 dB düzeyinde gürültüyle 30 sn. süresince uyarılan tavuklarda akut stresin geliştiğini bildirmiştir. Grandin<sup>8</sup> ve Geverink ve ark.<sup>9</sup> kanatlı kesimhanelerindeki ses düzeylerinin (80-90 dB) hayvan refahı için oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bedanova ve ark.<sup>10</sup> etlik piliçlerin kesimhanede bayılma işlemi öncesinde maruz kaldıkları stresi ortaya koymak üzere düzenledikleri çalışmada hayvanları 30, 60 ve 120 sn süreyle kesim askısında bekletmişler ve kortikosteron düzeylerini sırasıyla 1650, 2730 ve 5510 pg/ml olarak ölçmüşlerdir. Buna karşın, McFarlane ve ark.<sup>11</sup> etlik piliçlerde gürültü stresine bağlı olarak canlı ağırlık artışında, toplam yem tüketiminde ve davranış modellerinde herhangi bir olumsuzluğun olmadığını ifade etmişlerdir.

Kan metabolitlerinden glukoz, hücreler için önemli bir enerji kaynağıdır. Tavukların akut strese maruz kalması halinde hücrelerin glukoz tüketimi önemli oranda artacağından, karaciğer kandaki glukoz düzeyini dengede (200-300 mg/dl) tutabilmek için depoladığı glikojeni glukoz halinde kana verir<sup>12</sup>. Daneshyar ve ark.<sup>13</sup> altı haftalık yaştaki tavuklar ile yaptıkları bir çalışmada soğuk stresinin kan glukoz düzeyini 189.8 mg/dl'den 205.0 mg/dl'ye yükselttiğini, buna karşın kolesterol, total protein ve trigliserit düzeylerini sırasıyla 114.8'den 110.8 mg/dl'ye, 3.5'den 3.3 g/dl'ye, 72.0'den 68.2 mg/dl'ye düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Bedanova ve ark.<sup>10</sup> akut stres uygulanan etlik piliçlerin kan glukoz düzeyinin 13.3 mmol/L'den 14.7 mmol/L'ye yükseldiğini bildirmişlerdir.

Diğer taraftan etlik piliçlerin refahını olumsuz yönde etkileyen korku; hayvanın herhangi bir uyarıyı tehdit olarak algıladığı ve bu tehdit karşısında davranışsal ve/veya fizyolojik tepkiler verebileceği hal veya durum olarak

tanımlanmaktadır<sup>3</sup>. Stadelman<sup>5</sup> 110-118 dB düzeyinde uygulanan kesikli sesin etlik piliçlerin davranışlarını değiştirdiğini bildirmiştir. Book ve Bradley<sup>14</sup> ise gürültüye maruz bırakılan hindilerde korku ve sinirlilik halinin geliştiğini saptamışlardır.

Hayvanlarda şekillenen korkunun düzeyi tonik hareketsizlik (Tonic Immobility; TI) testi ile ölçülmekte olup, çok korkmuş bir hayvan test sırasında daha uzun süre hareketsiz kalmakta ve test için daha az sayıda deneme yapılması gerekmektedir<sup>15</sup>. Chloupek ve ark.<sup>16</sup> etlik piliçlerde akut gürültünün korku üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında 80 ve 100 dB gürültüye maruz bıraktıkları hayvanların TI süresi ve gerçekleştirilen ortalama deneme sayısını sırasıyla 57.6 sn - 1.7 ve 147.0 sn - 1.2 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı etlik piliç yetiştiriciliğinde besi dönemi sonunda herhangi bir zamanda oluşabilecek akut gürültünün etlik piliçlerde stres ve korku oluşumu ile bazı kan değerleri (glukoz, kolesterol, trigliserit ve toplam protein) üzerine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Bu çalışmada 192 etlik piliç civcivi (Ross 308) kullanılmıştır. Hayvanlar günlük yaşta kümese getirilmiş ve deneme aşamasına kadar etlik piliç yetiştiriciliğinde uygulanan normal bakım besleme işlemleri izlenmiştir. Civcivler birinci gün tartılıp kanat numaraları takıldıktan sonra her bir grupta 24'er hayvan (12 erkek, 12 dişi) olacak şekilde 4 ayrı gruba iki tekrarlı şekilde rasgele dağıtılmıştır.

### Metot

Çalışmanın hayvanlar üzerinde gerçekleştirilebilmesi amacıyla ADÜ-HADYEK'ten gerekli izinler 02.09.2009 tarihinde alınmıştır (No: B.30.2.ADÜ.06.000-124-HEK-2009-44). Hayvanların beslenmesinde 0-14. günler etlik piliç civciv yemi (3.060 kcal ME/kg; %23 ham protein) sonraki dönemde ise etlik piliç büyütme yemi (3.200 kcal ME/kg; %22 ham protein) kullanılmıştır. Tüm gruplarda 24 saat aydınlık şeklinde bir ışıklandırma programı uygulanmış olup, çalışma süresince kümes içi sıcaklık 30°C'den başlayarak bir hafta içerisinde 23°C'ye indirilmiş, bağıl rutubet ise %40-50 arasında tutulmuştur.

### Akut Stresin Uygulanması

Çalışma öncesinde etlik piliç yetiştiriciliği yapılan bir işletme ziyaret edilerek hayvanların kulak seviyesinde gürültü düzeyinin kümes içinde ortalama 55 dB olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan bölgedeki bir kanatlı kesimhanesine gidilerek tavukların kesimhaneye giriş yaptıkları kesimhane bölgesindeki gürültü düzeyi ortalama 85 dB olarak ölçülmüştür. Gelişmişlik düzeyine ve kullanılan dona-

nıma göre kesimhanelerdeki gürültü düzeyinin değişiklik göstermesi ve kümes ve kesimhanelerde şekillenen ani gürültülerin (kapı çarpması, korna, metal aletlerin yere düşmesiyle oluşan gürültüler vb) etkilerini de dikkate alabilmek için gürültü aralığı 55-120 dB olarak seçilmiştir. Çalışmanın 42. günü elde edilen bu ses kaydı deneme odalarının tavanlarına yerleştirilmiş ses düzenekleri ile gürültü 80 (Grup-1), 100 (Grup-2), 120 (Grup-3) ve 55 (Kontrol) dB olacak şekilde ayarlanmış ve hayvanlar gürültüye 15 dk. süreyle maruz bırakılmıştır.

### **Kan Parametreleri Analizi**

Kan alma işlemi sırasında diğer hayvanların rahatsız olmaması için her bir deneme odası paravan ile ortadan ikiye ayrılmıştır. Böylece aynı deneme odasında 6 erkek ve 6 dişi paravanın bir tarafında kalırken, 6 erkek ve 6 dişi paravanın diğer tarafında bırakılmıştır. Akut gürültü uygulamasından hemen sonra toplam 40 hayvanın (her gruptan 5 erkek, 5 dişi) kanat venasından heparinli tüplere 2'şer ml kan örnekleri alınmıştır. Kan değerlerinin gün içinde değişimler göstereceği öngörülerek kan örnekleri 9:00-11:00 saatleri arasında alınmıştır. Örnekler 837 x g'de 10 dk. santrifüj edildikten sonra elde edilen plazma biyokimyasal parametrelerin (glukoz, trigliserit, kolesterol ve toplam protein) ve kortikosteron düzeyinin belirlenebilmesi için -80°C'de saklanmıştır. Her hayvan için kan alma işlemi en geç 1 dk. içerisinde tamamlanmıştır. Plasma kortikosteron düzeyi ticari ELISA (Corticosterone ELISA Kit, Assay Designs, catalogue no: 900-097) kiti kullanılarak değerlendirilmiştir.

### **Tonik Hareketsizlik Testi (TI)**

Kan alınmayan 40 hayvan (5 erkek, 5 dişi) üzerinde hayvanlardaki korku düzeyini saptamak için tonik hareketsizlik testi Benoff ve Siegel'in <sup>17</sup> tanımladığı gibi gerçekleştirilmiştir. Buna göre uygulayıcı kişi hayvanı sağ tarafı üzerine ve kanadı altta kalacak şekilde yatırıp 15 sn. adaptasyon için beklemiştir. Daha sonra kendisi 1 m geride ve hayvanın görüş açısı içerisinde hareketsiz ve sessiz olarak beklemiştir. Eğer hayvan kendisini 10 sn.'den daha kısa bir sürede toparlamış ise yatırma işlemi tekrarlanmıştır. Üç tekrardan sonra hayvan hareketsizlik testi için hala yönlendirilemiyorsa, bu hayvanın hareketsizlik test değeri sıfır olarak kaydedilmiştir. Hareketsizlik süresi olarak en fazla 10 dk. süre tanınmış olup bu durumda sonuç olarak kayıtlara 600 değeri yazılmıştır.

### **İstatistiksel Analiz**

Biyokimyasal parametreler ve TI süresinin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS paket programından Genel Doğrusal Model (GLM) prosedürü kullanılmıştır. İncelenen özellikler üzerinde gürültü düzeyi ve cinsiyetin etkisi En Küçük Kareler Metodu, gruplar arası farklılıkların önem kontrolü Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir <sup>18,19</sup>. İncelenen özelliklere ilişkin verilerin analizinde;

$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$  şeklinde doğrusal bir model oluşturulmuştur. Burada;

$Y_{ijk}$  = İncelenen her bir özelliği,

$\mu$  = populasyon ortalamasını,

$a_i$  = gürültü düzeyinin etkisini (i: 55, 80, 100 ve 120 dB),

$b_j$  = cinsiyetin etkisini (j: erkek, dişi),

$ab_{ij}$  = gürültü düzeyi ve cinsiyet etkileşimini ve

$e_{ijk}$  = şansa bağlı hata payını göstermektedir.

TI deneme sayısı için Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanılmış olup, farklılığın hangi grup veya gruplardan kaynaklandığı Tukey testi ile belirlenmiştir. İkili karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır <sup>18</sup>.

## **BULGULAR**

Çalışma ile 55, 80, 100 ve 120 dB gürültüye maruz bırakılan etlik piliçlere ait kan parametreleri ve TI süreleri *Tablo 1*'de verilmiştir.

Kortikosteron düzeyinin 80 dB gürültü grubunda kontrol grubuna göre yüksek olduğu fakat bunun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. 100 ve 120 dB gürültü gruplarındaki kortikosteron düzeyleri arasında da benzer şekilde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamasına karşın, bu gruplardaki kortikosteron düzeylerinin hem kontrol hem 80 dB gürültü grubundan yüksek olarak ölçüldüğü görülmektedir ( $P < 0.001$ ). Diğer bir ifadeyle hayvanların 100 dB gürültü düzeyinden itibaren strese girmeye başladıkları anlaşılmıştır. Kortikosteron düzeyi kontrol grubunda 581.8 pg/ml olarak ölçülürken, gürültü düzeyinin 80, 100 ve 120 dB'e yükseltilmesiyle kortikosteron düzeyinin sırasıyla 726.0, 1523.8 ve 2228.8 pg/ml'ye ulaştığı görülmektedir ( $P < 0.001$ ).

Hayvanlarda akut gürültüye bağlı olarak total protein düzeyi azalmakla birlikte, 80 ve 100 dB gürültü grupları arasında total protein düzeyi açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Gürültü şiddetine bağlı olarak düzeyi düşen total protein değerleri 55, 80, 100 ve 120 dB gürültü uygulanan gruplarda sırasıyla 3.8, 3.3, 3.4 ve 2.8 g/dl olarak ölçülmüştür ( $P < 0.001$ ). Trigliserit düzeyinin de gürültünün şiddetine bağlı olarak azaldığı fakat kontrol grubu ile 80 ve 100 dB gürültü grupları arasında önemli bir fark olmadığı anlaşılmıştır. En düşük trigliserit düzeyi en yüksek gürültü düzeyine (120 dB) maruz bırakılan grupta 59.0 mg/dl olarak ölçülmüştür ( $P < 0.05$ ). Kolesterol düzeyinin 80 ve 100 dB gürültü gruplarında birbirine benzer olarak ölçüldüğü, en yüksek kolesterol düzeyinin 137.8 mg/dl ile 120 dB gürültü grubunda çıktığı ve tüm deneme gruplarının kolesterol değerlerinin kontrol grubundan yüksek olduğu görülmüştür ( $P < 0.01$ ). Son olarak 226.2 mg/dl olan kontrol grubu kan glukoz düzeyinin gürültünün artmasına bağlı olarak 80 ve 100 dB'lik gürültü gruplarında sırasıyla 230.2 ve 232.9 mg/dl'a yükseldiği tespit edilmiş olsa da gruplar arasında ista-

tistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. 120 dB gürültü grubunda 271.9 mg/dl olarak ölçülen glukoz değeri diğer grupların tamamından yüksek olarak bulunmuştur (P<0.001).

Tablo 1'de akut gürültü düzeyinin artmasıyla birlikte TI süresinin uzadığı görülse de aradaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol grubunda 194.8 sn olan TI süresi 80, 100 ve 120 dB şiddetinde gürültüye

**Tablo 1.** TI süresi ve bazı stres parametrelerine ait en küçük kareler ortalamaları

**Table 1.** The least square means for TI duration and some stress parameters

İncelenen Faktörler	Parametreler						
	n	Kortikosteron (pg/ml)	Kolesterol (mg/dl)	Trigliserit (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)	T. Prot. (g/dl)	TI süre (sn)
Beklenen Ort. ( $\mu$ )		1265.1	129.1	63.5	240.3	3.1	238.5
<b>Gürültü Düzeyi (dB)</b>							
55	20	581.8 <sup>b</sup>	122.3 <sup>c</sup>	69.3 <sup>a</sup>	226.2 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>	194.8
80	20	726.0 <sup>b</sup>	127.7 <sup>b</sup>	63.7 <sup>ab</sup>	230.2 <sup>b</sup>	3.3 <sup>b</sup>	229.3
100	20	1523.8 <sup>a</sup>	128.7 <sup>b</sup>	62.0 <sup>ab</sup>	232.9 <sup>b</sup>	3.4 <sup>b</sup>	308.3
120	20	2228.8 <sup>a</sup>	137.8 <sup>a</sup>	59.0 <sup>b</sup>	271.9 <sup>a</sup>	2.8 <sup>c</sup>	321.7
<b>Cinsiyet (C)</b>							
E	40	1349.4	135.9 <sup>a</sup>	72.3	255.8 <sup>a</sup>	3.1	254.6
D	40	1180.8	122.4 <sup>b</sup>	74.8	224.9 <sup>b</sup>	3.1	222.5
S <sub>x</sub>		126.3	1.7	1.2	2.4	0.05	17.9
<b>Gürültü Düzeyi x Cinsiyet</b>							
55-E	10	630.0	136.6 <sup>a</sup>	68.6	244.7 <sup>a</sup>	3.9	258.2
55-D	10	533.5	120.1 <sup>b</sup>	71.6	207.8 <sup>b</sup>	3.8	131.4
80-E	10	730.0	135.9 <sup>a</sup>	64.6	231.5	3.2	245.6
80-D	10	722.0	119.4 <sup>b</sup>	62.8	228.9	3.3	213.0
100-E	10	1507.5	125.5	61.5	243.4	3.4	278.5
100-D	10	1540.0	118.7	61.6	222.5	3.3	338.1
120-E	10	2530.0	144.4 <sup>a</sup>	60.1	303.5 <sup>a</sup>	2.7	318.9
120-D	10	1927.5	131.3 <sup>b</sup>	58.0	240.3 <sup>b</sup>	2.9	324.4
S <sub>x</sub>		357.3	3.9	3.4	6.9	0.1	50.6
<b>P Değerleri</b>							
G		0.001	0.003	0.027	0.001	0.001	0.143
C		0.507	0.001	0.305	0.001	0.871	0.373
G x C		0.797	0.005	0.660	0.001	0.761	0.280

G: Gürültü düzeyi, C: Cinsiyet, E: Erkek, D: Dişi, a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05)

**Tablo 2.** TI deneme sayıları ve cinsiyetin etkisi

**Table 2.** The number of TI attempts and sex effect

İncelenen Parametre	Gürültü Düzeyi (dB)				P
	55 (X±Sx) n=20	80 (X±Sx) n=20	100 (X±Sx) n=20	120 (X±Sx) n=20	
TI deneme sayısı	1.8 ± 0.14 <sup>a</sup>	1.5 ± 0.11 <sup>ab</sup>	1.4 ± 0.11 <sup>b</sup>	1.3 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.016
Cinsiyet	Erkek, n = 10	1.9 ± 0.15	1.4 ± 0.15	1.1 ± 0.15	
	Dişi, n = 10	1.8 ± 0.16	1.6 ± 0.21	1.7 ± 0.10	
P	0.648	0.156	0.057	0.374	

a, b, c: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05)

maruz bırakılan hayvanlarda sırasıyla 229.3, 308.3 ve 321.7 sn. olarak kaydedilmiştir. Diğer taraftan, *Tablo 2*'de hayvanlara TI testi uygulaması sırasında yapılan ortalama deneme sayısı kontrol grubunda 1.8 olarak verilirken, 80, 100 ve 120 dB gürültüye maruz bırakılan etlik piliçlerde deneme sayıları sırasıyla ortalama 1.5, 1.4 ve 1.3 olarak kaydedilmiştir. Buna göre 100 dB gürültü düzeyinden sonra hayvanlardaki korku düzeyinin arttığı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

İncelenen parametreler üzerine cinsiyetin etkisi incelendiğinde, kortikosteron düzeyi üzerine cinsiyetin istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, erkek ve dişiler arasında gürültüye dayalı stres yanıtı yönünden bir farklılık saptanamamıştır. Kolesterol düzeyi üzerine cinsiyetin etkisi önemli bulunmuş olup, erkeklerin kolesterol düzeyi (135.9 mg/dl) dişilerden (122.4 mg/dl) yüksek çıkmıştır ( $P<0.001$ ). İncelenen biyokimyasal parametrelerden trigliserit üzerine cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, kan glukoz düzeyinin cinsiyetten önemli düzeyde etkilendiği ortaya konulmuştur ( $P<0.001$ ). Denemede erkeklerin kan glukoz düzeyi 255.8 mg/dl olurken, dişilerde bu değer 224.9 mg/dl olarak ölçülmüştür. Diğer taraftan total protein düzeyi üzerine cinsiyetin etkisinin tüm deneme gruplarında önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Hayvanlardaki korku düzeyini belirlemek için uygulanan TI testi sonuçlarına cinsiyetin önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, tüm deneme gruplarındaki hayvanlar erkek ve dişi cinsiyette olmaları fark etmeksizin akut gürültü uygulaması karşısında benzer korku tepkileri sergilemiştir.

Gürültü düzeyi ve cinsiyet etkileşimleri incelendiğinde, kolesterol ve glukoz dışındaki diğer parametrelerde önemli bir etkileşimin olmadığı görülmüştür. Bu anlamda kolesterol düzeyinin 100 dB gürültü düzeyi dışında tüm gruplarda erkeklerde dişilerden daha yüksek çıktığı, kan glukoz düzeyinin ise 55 ve 120 dB gürültü düzeylerinde erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Etlik piliçlerin 100 dB ve üzeri düzeylerdeki akut gürültüye maruz bırakılmalarının kortikosteron düzeyini önemli ölçüde artırdığı, 120 dB gürültüye maruz bırakılan piliçlerde kortikosteron düzeyinin kontrol grubuna göre yaklaşık dört kat artarak 2228.8 pg/ml'ye ulaştığı belirlenmiştir. Ergin birtavuşgunkanındaki kortikosteron düzeyi 1500-2600 pg/ml arasında değişmektedir<sup>20</sup>. Chloupek ve ark.<sup>16</sup> yaptıkları benzer bir çalışmada etlik piliçleri 80 ve 100 dB şiddetinde akut gürültüye maruz bırakmışlar ve gruplardaki kortikosteron düzeylerini sırasıyla 3200 ve 4740 pg/ml olarak tespit etmişlerdir. Bedanova ve ark.<sup>10</sup> ise düzenledikleri çalışmalarında değişik sürelerle kesim askısında beklettikleri etlik piliçlerde kortikosteron düzey-

lerini stres gruplarına göre değişmekle birlikte, 1650-5510 pg/ml arasında ölçmüşlerdir. Çalışmada bulunan kortikosteron düzeylerinin hem Chloupek ve ark.<sup>16</sup> hem de Bedanova ve ark.<sup>10</sup>'nın değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, Chloupek ve ark.<sup>21</sup> etlik piliçlerde önemli düzeyde strese neden olan hayvanların elde tutulmasını inceledikleri çalışmalarında hayvanların 3 dk. süreyle elde tutulmasının kortikosteron düzeyini 720 pg/ml'den 1700 pg/ml'ye yükselttiğini ifade etmişlerdir.

Çalışmada kontrol grubunda 226.2 mg/dl olan kan glukoz düzeyi 80 ve 100 dB gürültü gruplarında sırasıyla 230.2 ve 232.9 mg/dl'ye ulaşmış olsa da istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Kan glukoz düzeyi ancak 120 dB gürültü düzeyinde 271.9 mg/dl'ye ulaşarak diğer gruplardan farklılık göstermiştir. Tavuklarda kan glukozunun basal değeri 200-250 mg/dl arasında değişmektedir<sup>22</sup>. Gao ve ark.<sup>23</sup> etlik piliçlere derialtı yolla 0.4 mg/kg kortikosteron uyguladıkları çalışmalarında kan glukoz düzeyinin 207.0 mg/dl'den 451.8 mg/dl'ye kadar yükseldiğini bildirmişlerdir. Chloupek ve ark.<sup>16</sup> benzer bir çalışmada etlik piliçleri 80 ve 100 dB düzeyinde akut gürültüye maruz bırakmışlar ve kan glukoz düzeylerini sırasıyla 252 ve 270 mg/dl olarak bulmuşlardır. Gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığına bildirildiği söz konusu çalışma ve diğer kaynak bildirişlerinin araştırma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir<sup>10,13</sup>. Buna karşın, Zang ve ark.<sup>24</sup> etlik piliçlerde 45 dk'lık bir taşıma işlemi sonunda hayvanların kan glukoz düzeylerinin 235.4 mg/dl'den 226.1 mg/dl'ye düştüğünü bildirmişlerdir.

Akut gürültü nedeniyle gelişen stres ve korkunun etlik piliçlerin kan kolesterol düzeyini yükselttiği görülmektedir. Kontrol grubunda 122.3 mg/dl olan kolesterol düzeyi gürültünün şiddetine bağlı olarak yükselmiş ve 120 dB gürültü uygulanan üçüncü deneme grubunda 137.8 mg/dl'ye ulaşmıştır. Tavuklardaki kolesterol değerinin 125-200 mg/dl arasında olduğu bilinmektedir<sup>22</sup>. Benzer bir çalışmada Chloupek ve ark.<sup>16</sup>, 55 (kontrol), 80 ve 100 dB gürültü uygulanan deneme gruplarında etlik piliçlerin kan kolesterol düzeylerini sırasıyla 143.9, 152.4 ve 168.9 mg/dl olarak ölçmüşlerdir. Buna karşın, Erköse ve Akşit<sup>25</sup> akut sıcak stresi uyguladıkları 42 günlük yaşta etlik piliçlerde kolesterol düzeyinin 102.09 mg/dl'den 90.93 mg/dl'ye düştüğünü belirtmişlerdir. Benzer şekilde Daneshyar ve ark.<sup>13</sup> soğuk stresi uygulanan etlik piliçlerde kolesterol düzeyinin düştüğünü bildirmişlerdir.

Kan trigliserit düzeyinin şekillenen strese bağlı olarak kontrol grubundaki 69.3 mg/dl'lik değerinden 120 dB gürültü uygulanan deneme grubunda 59.0 mg/dl değerine gerilediği görülmüştür. Benzer çalışmalarda Daneshyar ve ark.<sup>13</sup>, Bedanova ve ark.<sup>10</sup> ile Chloupek ve ark.<sup>16</sup> da stresin kan trigliserit düzeyini düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Buna karşın, Gao ve ark.<sup>23</sup> derialtı yolla 0.4 mg/kg kortikosteron uygulanan etlik piliçlerde kan trigliserit düzeyinin 24.8 mg/dl'den 29.2 mg/dl'ye yükseldiğini bildirmişlerdir.

Trigliserit gibi kandaki total protein düzeyinin de strese bağlı olarak düşme eğiliminde olduğu anlaşılmıştır. Tavuklarda total proteinin basal değeri 5.2-7.0 g/dl arasında verilmiştir<sup>22</sup>. Kontrol grubunda 3.8 g/dl olan total protein düzeyi üçüncü deneme grubuna kadar belirli bir oranda düşmüş ve 2.8 g/dl değerini almıştır. Daneshyar ve ark.<sup>13</sup> etlik piliçlere soğuk stresi uyguladıkları benzer bir çalışmada benzer sonuçlara ulaştıklarını bildirmişlerdir. Buna karşın, Chloupek ve ark.<sup>16</sup> total protein düzeylerini 55 (kontrol), 80 ve 100 dB gürültü şiddeti için sırasıyla 3.3, 3.6 ve 3.9 g/dl olarak bildirmişlerdir. Kan glukoz düzeyinin yükseltilebilmesi amacıyla serum proteinleri ve trigliseritlerin glukoneogenesis çerçevesinde tüketilmesinin kan total protein ve trigliserit düzeyini düşürdüğü düşünülmektedir<sup>2</sup>.

Kanatlılarda korku düzeyini ölçmede kullanılan TI testi sonuçlarına göre, hayvanlardaki korku düzeyinin yükselmesine paralel olarak test için daha az sayıda denemeye gerek duyulduğu tespit edilmiştir. Gürültü şiddetinin en yüksek olduğu üçüncü gruptaki hayvanların 321.7 sn. hareketsiz bir şekilde bekledikleri ve bunun için ortalama 1.3 kez deneme yapıldığı gözlenmiştir. Erköse ve Akşit<sup>25</sup>, 42 günlük yaştaki etlik piliçleri akut sıcak stresine maruz bıraktıkları çalışmalarında akut sıcak stresinin TI süresi üzerine istatistiksel olarak önemli etkisi olduğunu saptayarak, ortalama TI süresini deneme öncesi ve sonrasında sırasıyla 106.8 sn. ve 188.1 sn. olarak kaydetmişlerdir. Ayrıca bu sonuçlar, benzer bir çalışma olan Chloupek ve ark.'nın<sup>16</sup> bulgularıyla da uyum içindedir.

Akut gürültü uygulanan etlik piliçlerde cinsiyetin kolesterol düzeyi üzerine, ikinci grup hariç, önemli düzeyde etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer bir ifadeyle, erkek hayvanların akut gürültüye dişilerden daha duyarlı oldukları söylenebilir. Benzer şekilde akut gürültüye maruz kalan dişilerin kan glukoz düzeylerinin erkeklerden daha düşük olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, 100 dB ve üzeri düzeylerdeki akut gürültünün etlik piliçlerde kortikosteron, trigliserit, glukoz ve TI deneme sayısı bakımından önemli değişikliklere yol açtığı diğer bir ifadeyle hayvanlarda stres ve korkuya yol açtığı anlaşılmaktadır. Buradan hareketle, hayvan refahının bozulmaması için etlik piliçlerin besi dönemi sonunda kümeden kesimhaneye kadar olan süreçte düşük gürültü düzeylerinde bulundurulmalarının doğru bir yaklaşım olacağı söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Anonim:** 2007 COUNCIL DIRECTIVE 2007/43/EC (Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production) Official Journal of the European Union. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:182:0019:0028:EN:PDF>. Accessed: ???
- Carsia R V, Harvey S:** Adrenals. Pages 489-537 in Sturkie's Avian Physiology. G. C. Whittow ed, 5<sup>th</sup> ed., Academic Press, San Diego, California, 2000.
- Cockrem J F:** Stress, corticosterone responses and avian personalities. *J Ornithol*, 148 (Suppl. 2):169-178, 2007.
- Prasher D:** Is there evidence that environmental noise is immunotoxic? *Noise and Health*, 11, 151-155, 2009.
- Stadelman WJ:** Observations with growing chickens on the effects of sounds of varying intensities. *Poult Sci*, 37, 776-779, 1958.
- Hamm D:** Sensory stress effect on layers. *Poult Sci*, 46, 1267, 1967.
- Gross WB:** Effect of exposure to a short-duration sound on the stress response of chickens. *Avian Dis*, 34, 759-761, 1990.
- Grandin T:** Factors that impede animal movement at slaughter plants. *J Am Vet Med Assoc*, 209, 757-759, 1996.
- Geverink NA, Bühnemann A, Van De Burgwal JA, Lambooj E, Blokhuis HJ, Wiegant VM:** Responses of slaughter pigs to transport and lairage sounds. *Physiol Behav*, 63, 667-673, 1998.
- Bedanova I, Voslarova E, Chloupek P, Pistekova V, Suchy P, Blahova J, Dobsikova R, Vecerek V:** Stress in Broilers resulting from shackling. *Poult Sci*, 86, 1065-1069, 2007.
- McFarlane JM, Curtis SE, Simon J, Izquierdo OA:** Multiple concurrent stressors in chicks 2. Effects on hematologic and pathologic traits. *Poult Sci*, 68, 510-521, 1989.
- Garriga C, Hunter RR, Amat C, Mitchell MA, Moretó M:** Heat stress increases apical glucose transport. *Am. J. Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 290,195-201, 2006.
- Daneshyar M, Kermanshahi H, Golian A:** Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. *Poult Sci*, 88, 106-110, 2009.
- Book CM, Bradley FA:** Behavioural effects of simulated F-4D aircraft overflights on Nicholas turkey poults. *Poult Sci*, 69 (Suppl.): 22-25, 1990.
- Jones BR:** The nature of handling immediately prior to test affects tonic immobility fear reactions in laying hens and broilers. *Appl Anim Behav Sci*, 34, 247-254, 1992.
- Chloupek P, Voslářová E, Chloupek J, Bedáňová I, Pištěková V, Večerek V:** Stress in broiler chickens due to acute noise exposure. *Acta Vet Brno*, 78, 93-98, 2009.
- Benoff FH, Siegel PB:** Genetic analyses of tonic immobility in young Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Anim Learn Behav*, 4, 160-162, 1976.
- Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V:** Biyoistatistik. Özdemir Yayıncılık, Ankara, 1993.
- Harvey WR:** User's Guide for LSMLMWPC-1 version mixed model least squares and maximum likelihood computer program, Ohio Univ. Columbus, Mimeo, 1987.
- Carsia RV, Harvey S:** Adrenals, Chapter19. Sturkie's Avian Physiology. Fifth ed., Academic Press, 1999.
- Chloupek P, Bedanova I, Chloupek J, Vecerek V:** Changes in Selected Biochemical Indices Resulting from Various Pre-sampling Handling Techniques in Broilers. *Acta Vet Scan*, 53, 31-36, 2011.
- Karagül H, Altıntaş A, Fidancı UR, Sel T:** Klinik Biyokimya. Birinci Baskı, Medisan Yayınları, Ankara, 2000.
- Gao J, Lin H, Song ZG, Jiao HC:** Corticosterone alters meat quality by changing pre and postslaughter muscle metabolism. *Poult Sci*, 87, 1609-1617, 2008.
- Zhang L, Yue HY, Zhang HJ, Xu L, Wu SG, Yan HJ, Gong YS, Qi GH:** Transport stress in broilers: I. Blood metabolism and meat quality. *Poult Sci*, 88, 2033-2041, 2009.
- Erköse M, Akşit M:** Etlik piliçlerin yüksek çevre sıcaklığına alıştırılması. *Hay Üret*, 50 (1): 38-44, 2009.