

## YAZ KOŞULLARINDAKİ ISIL ÇEVRENİN FARKLI GENOTİPLERDEKİ ET TİPİ EBEVEYN HATTI HOROZLARIN VÜCUT VE VÜCUT YÜZEYİ SICAKLIKLARINA ETKİLERİ

Salim MUTAF                      Sezai ALKAN                      Nilgün ŞEBER  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, yaz koşullarındaki ısı çevrenin farklı genotiplerdeki et tipi ebeveyn hattı horozların vücut ve vücut yüzeyi (boyun, kanataltı ve bacak) sıcaklıklarına olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Deneme, perdeli tavuk kümesinde yürütülmüş olup bu amaçla dört farklı et tipi ebeveyn hattı horoz (PM3, ROSS 308 ticari genotipleri, Yerel ve Çıplak boyunlu genotipler) kullanılmıştır. Beş (5) haftalık deneme süresince, haftada iki kez olmak üzere vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları ölçülmüştür. Denemenin sonunda, PM3, ROSS 308, Yerel ve Çıplak boyunlu genotiplerde vücut sıcaklıkları sırasıyla  $41.75 \pm 0.062^{\circ}\text{C}$ ,  $41.53 \pm 0.052^{\circ}\text{C}$ ,  $41.57 \pm 0.056^{\circ}\text{C}$ ,  $41.40 \pm 0.044^{\circ}\text{C}$ ; kanataltı sıcaklıkları  $41.49 \pm 0.053^{\circ}\text{C}$ ,  $41.23 \pm 0.036^{\circ}\text{C}$ ,  $41.24 \pm 0.046^{\circ}\text{C}$ ,  $41.10 \pm 0.05^{\circ}\text{C}$ ; boyun sıcaklıkları  $40.84 \pm 0.091^{\circ}\text{C}$ ,  $40.70 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.87 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.27 \pm 0.084^{\circ}\text{C}$ ; bacak sıcaklıkları  $38.70 \pm 0.150^{\circ}\text{C}$ ,  $38.01 \pm 0.251^{\circ}\text{C}$ ,  $38.41 \pm 0.148^{\circ}\text{C}$ ,  $37.51 \pm 0.218^{\circ}\text{C}$  olarak saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Et Tipi Horoz, Sıcaklık, Nem, Vücut Sıcaklığı, Vücut Yüzey Sıcaklığı.

### The Effects of Thermal Environment on Body and Body Surface Temperature of Different Meat Type Broiler Breeder Cocks in Summer Conditions

#### Abstract

In this research, it was aimed to determine effects of thermal environment on body and body surface (neck, under wing and leg) temperature of different meat type broiler breeder cocks. This experiment was carried out in the poultry house, which had windows at both sides with curtains. Four different genotype cocks were used (PM3, ROSS 308, domestic and Naked neck genotypes) in this study. Body and body surface temperatures were measured two times a week during the experiment lasted 5 weeks. PM3, ROSS 308, domestic and naked neck genotypes have had  $41.75 \pm 0.062^{\circ}\text{C}$ ,  $41.53 \pm 0.052^{\circ}\text{C}$ ,  $41.57 \pm 0.056^{\circ}\text{C}$ ,  $41.40 \pm 0.044^{\circ}\text{C}$  body temperatures;  $41.49 \pm 0.053^{\circ}\text{C}$ ,  $41.23 \pm 0.036^{\circ}\text{C}$ ,  $41.24 \pm 0.046^{\circ}\text{C}$ ,  $41.10 \pm 0.05^{\circ}\text{C}$  under wing temperatures;  $40.84 \pm 0.091^{\circ}\text{C}$ ,  $40.70 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.87 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.27 \pm 0.084^{\circ}\text{C}$  neck temperatures and  $38.70 \pm 0.150^{\circ}\text{C}$ ,  $38.01 \pm 0.251^{\circ}\text{C}$ ,  $38.41 \pm 0.148^{\circ}\text{C}$ ,  $37.51 \pm 0.218^{\circ}\text{C}$  leg temperatures, respectively.

**Keywords:** Meat type cocks, temperature, humidity, body temperature, body surface temperature

### 1. Giriş

Yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nem koşullarında tavukların dış ortama yaydıkları ısı yeterli olamadığı için, vücut sıcaklıklarında artışlar gözlenmektedir. Bu nedenle de, vücut sıcaklıklarını durağan tutabilmek için bir yandan ısı yayımını arttırmaya diğer yandan da ısı üretimlerini en düşük düzeyde tutmaya çalışırlar.

Kümes içi ısı çevre optimal sınırlarda tutulduğunda, genetik potansiyelden ve yemden yararlanma artmakta, belirli zaman aralığında daha fazla verim elde edilmekte, bunlara ek olarak ölüm ve benzeri kayıplar daha düşük düzeylerde olmaktadır (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Vücudun tüm tepkileri ağırlıklı olarak

çevre sıcaklığına bağlı olup ortalama  $41.7^{\circ}\text{C}$  olan vücut sıcaklığı ortam sıcaklığından daha yüksek olduğunda (kış-geçiş mevsimleri), vücuttan sürekli olarak ısı kaybı, tersi olduğunda (sıcak bölgelerde yaz mevsimi) ise vücuda sürekli olarak ısı yüklenmesi olmaktadır. Vücuttan olan ısı kaybı, metabolik ısı üretimi ile karşılanma yoluna gidilerek vücut sıcaklığı durağan tutulmaya çalışılır. Tavuklar yalnızca ısı aktarımı yönünde tepkide bulunmakla kalmaz, aynı zamanda organizmadaki olanakların elverdiği oranda az miktarda enerji kullanımı sağlayacak biçimde ısı dengesi de ayarlar (Mutaf ve ark., 1999).

Yaz aylarındaki ısı zorlanım, verim

kayıplarına neden olmaktadır. Yüksek sıcaklık ve nem koşullarında, vücut sıcaklığında artışlar gözlenmektedir (Sandercock ve ark. 2001; Borges ve ark 2003). Tavuklar, ter bezleri olmadığından, kümes içi ısıl çevre optimal sınırların üzerine çıktığı durumlarda, vücutlarında oluşan fazla ısıyı dış ortama yayabilmek ve vücut sıcaklıklarını dengeleyebilmek için solunum sayılarını artırırlar. Normal koşullarda dakikada 15-20 arasında değişen solunum sayısı 140-170'e kadar çıkabilmekte ve solunum yoluyla dış ortama daha fazla ısı yayılarak vücut sıcaklığı durağan tutulabilmektedir (El Bousy ve Van Marle, 1978).

Çalışmada, yaz koşullarındaki ısıl çevrenin et tipi ebeveyn hattı horozların vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarına olan etkilerinin saptanması ve bu genotiplerin sıcak ve nemli koşullara uyum yeteneklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde yalnızca horozların bulunduğu perdeli tavuk kümesinde yürütülmüş ve aynı hafta yaşlı (35 haftalık) PM3, Ross308, Yerel ve Heterozigot Çıplak Boyunlu (Na/na) olmak üzere 4 farklı et tipi ebeveyn hattından her bir genotipte 4'er adet olacak şekilde 16 adet horoz kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Havanın içerdiği toplam ısı

Vücut ve vücut yüzeyi (kanataltı, boyun ve bacak) sıcaklıklarının ölçüldüğü haftalardaki sıcaklık ve nem değerlerinden yararlanılarak havanın içerdiği toplam ısı değerleri aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Esmay,1982).

$$\dot{I}_T = 0,24 \times t_k + (595 + 0,46 \times t_k) \cdot X$$

$$\dot{I}_T = \text{Toplam entalpi ( kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{kuru hava)}$$

$$0,24 = \text{Havanın kütleli özgül ısı (kcal} \cdot \text{kg}^{-1})$$

$$t_k = \text{Havanın kurutermometre sıcaklığı (}^\circ\text{C)}$$

$$595 = \text{Suyun sıfır (}0^\circ\text{C) derecedeki buharlaşma ısı (kcal} \cdot \text{kg}^{-1})$$

$$0,46 = \text{Su buharının özgül ısı (kcal} \cdot \text{kg}^{-1})$$

$$X = \text{Havanın içerdiği özgül nem (kg} \cdot \text{kg}^{-1})$$

#### 2.2.2. Vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları

Deneme süresince 13<sup>00</sup>-15<sup>00</sup> saatleri arasında haftada iki kez olmak üzere vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları ölçülmüştür. Vücut sıcaklığı kloaktan, kanataltı sıcaklığı kanat altındaki deri yüzeyinden, boyun sıcaklığı boyun bölgesinin orta kısmından ve bacak sıcaklığı ise bacağın incik bölgesinden dijital termometre ile ölçülmüştür.

#### 2.2.3. İstatistiksel analizler

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SAS paket programı (SAS, 1987) kullanılmış olup bu amaçla aşağıdaki model uygulanmıştır. Farklılığı yaratan grupların belirlenmesinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

$$y_{ijk} = m + m_i + g_j + e_{ijk}$$

Burada;

$$Y_{ijk} = \text{Gözlem değerleri}$$

$$m = \text{Populasyon ortalaması}$$

$$m_i = \text{i'inci haftanın etkisi}$$

$$g_j = \text{j'inci genotip etkisi}$$

$$e_{ijk} = \text{Deneme hatası'dır.}$$

## 3. Araştırma Bulguları

### 3.1. Vücut, Kanataltı, Boyun ve Bacak Sıcaklıkları

Araştırmada kullanılan genotiplerin deneme süresince saptanan ortalama vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları Çizelge 1'de özetlenmiş olup, Pm3, Ross308, Yerel ve Heterozigot Çıplak

Boyunlu genotiplerin vücut sıcaklıkları sırasıyla  $41,75 \pm 0,062^{\circ}\text{C}$ ;  $41,53 \pm 0,052^{\circ}\text{C}$ ;  $41,57 \pm 0,056^{\circ}\text{C}$ ;  $41,40 \pm 0,044^{\circ}\text{C}$ ; kanataltı sıcaklıkları  $41,49 \pm 0,053^{\circ}\text{C}$ ;  $41,23 \pm 0,036^{\circ}\text{C}$ ;  $41,24 \pm 0,046^{\circ}\text{C}$ ;  $41,10 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$ ; boyun sıcaklıkları  $40,84 \pm 0,091^{\circ}\text{C}$ ;  $40,70 \pm 0,059^{\circ}\text{C}$ ;  $40,87 \pm 0,059^{\circ}\text{C}$ ;  $40,27 \pm 0,084^{\circ}\text{C}$ ; bacak sıcaklıkları  $38,70 \pm 0,150^{\circ}\text{C}$ ;  $38,01 \pm 0,251^{\circ}\text{C}$ ;  $38,41 \pm 0,148^{\circ}\text{C}$ ;  $37,51 \pm 0,218^{\circ}\text{C}$  olarak bulunmuştur. Heterozigot Çıplak Boyunlu genotip araştırmada kullanılan diğer genotiplerden daha az tüy miktarına sahip olduğundan dış ortama daha fazla ısı yayabilmiş, bu nedenle de vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları diğer genotiplerden önemli derecede düşük bulunmuştur. Denemede elde edilen vücut sıcaklıkları, Teeter ve ark. (1992); Eberhart ve Washburn (1993), Yalçın ve ark.(2001)'nin bildirdikleri değerlerinden ( $41,7-44,6^{\circ}\text{C}$ ) daha düşük, buna karşın

Özkan ve ark. (1996), Yalçın ve ark.. (1997), Berrong ve Washburn (1998) Nader ve Cahaner (1999) tarafından bildirilen değerlerle ( $41,29-41,6^{\circ}\text{C}$ ) benzer bulunmuştur. Haftalık olarak saptanan ortalama vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının havanın içerdiği toplam ısıya bağlı olarak göstermiş olduğu değişim Şekil 1'de verilmiştir.

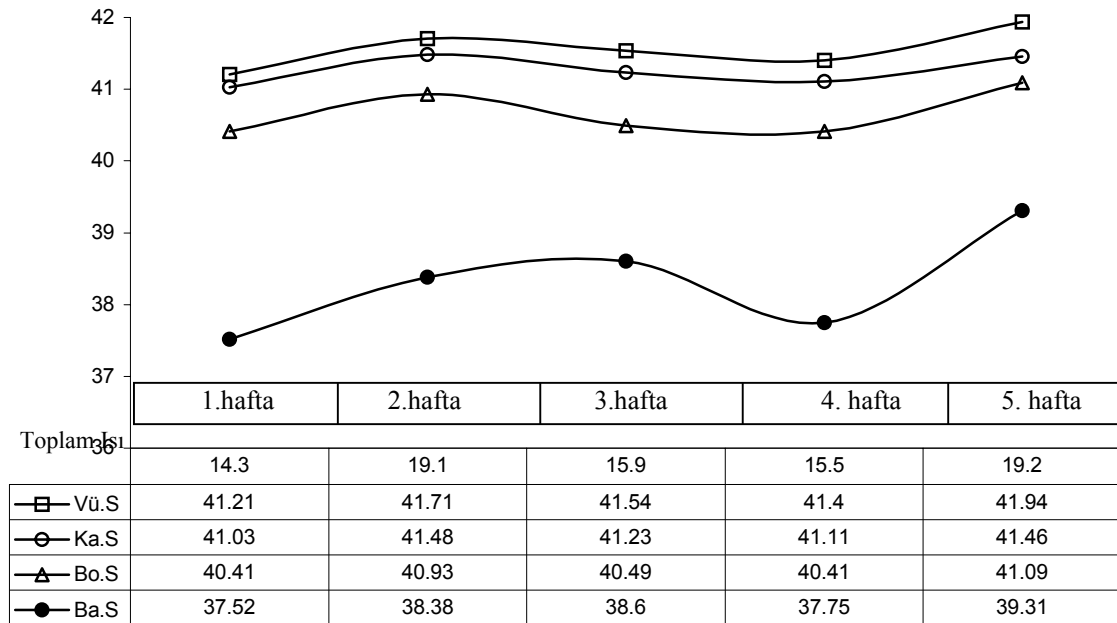
Havanın içerdiği toplam ısı arttıkça vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının arttığı, buna karşın havanın içerdiği toplam ısı azaldıkça vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının ise düştüğü görülmektedir.

Araştırmada, genotiplerin haftalara göre ortalama vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları ile ölçümlerin yapıldığı haftalardaki havanın içerdiği toplam ısı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, genotiplerin haftalık olarak saptanan ortalama vücut,

Çizelge 1. Genotiplerin Ortalama vücut, Kanataltı, Boyun ve Bacak Sıcaklıkları ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Genotip	Vücut	Kanataltı	Boyun	Bacak
Pm3	$41,75 \pm 0,062^a$	$41,49 \pm 0,053^a$	$40,84 \pm 0,091^{ba}$	$38,70 \pm 0,150^a$
Ross308	$41,53 \pm 0,052^b$	$41,23 \pm 0,036^b$	$40,70 \pm 0,059^b$	$38,01 \pm 0,251^b$
Yerel	$41,57 \pm 0,056^b$	$41,24 \pm 0,046^b$	$40,87 \pm 0,059^a$	$38,41 \pm 0,148^a$
Çıp. Boyunlu	$41,40 \pm 0,044^c$	$41,10 \pm 0,05^c$	$40,27 \pm 0,084^c$	$37,51 \pm 0,218^c$

<sup>a, b, c</sup> Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P < 0.01$ ).



Şekil 1. Kümes Havaının Toplam Isısına ( $\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$  kuru hava) Bağlı Olarak Vücut (Vü.S), Kanataltı (Ka.S), Boyun (Bo.S) ve Bacak (Ba.S.) Sıcaklıklarının Değişimi.

Çizelge 2. Genotiplerin Haftalık Ortalama Vücut, Kanataltı, Boyun, Bacak Sıcaklıkları (°C) ve Havanın İçerdiği Toplam Isı Değerleri (kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava)

Hafta	Toplam ısı	Vücut sıcak.	Kanataltı sıcak.	Boyun sıcak.	Bacak sıcak.
1	14,34±0,475 <sup>c</sup>	41,21± 0,047 <sup>c</sup>	41,03±0,055 <sup>c</sup>	40,41±0,126 <sup>c</sup>	37,52±0,253 <sup>c</sup>
2	19,12±0,069 <sup>a</sup>	41,71±0,064 <sup>b</sup>	41,48±0,070 <sup>a</sup>	40,93±0,075 <sup>b</sup>	38,38±0,179 <sup>b</sup>
3	15,85±0,187 <sup>b</sup>	41,54±0,034 <sup>c</sup>	41,23±0,036 <sup>b</sup>	40,49±0,056 <sup>c</sup>	38,60±0,065 <sup>b</sup>
4	15,45±0,017 <sup>b</sup>	41,40±0,035 <sup>d</sup>	41,11±0,038 <sup>c</sup>	40,41±0,064 <sup>c</sup>	36,96±0,259 <sup>d</sup>
5	19,22±0,027 <sup>a</sup>	41,94±0,047 <sup>a</sup>	41,46±0,034 <sup>a</sup>	41,09±0,056 <sup>a</sup>	39,31±0,104 <sup>a</sup>

a, b, c, d, e Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P< 0.01).

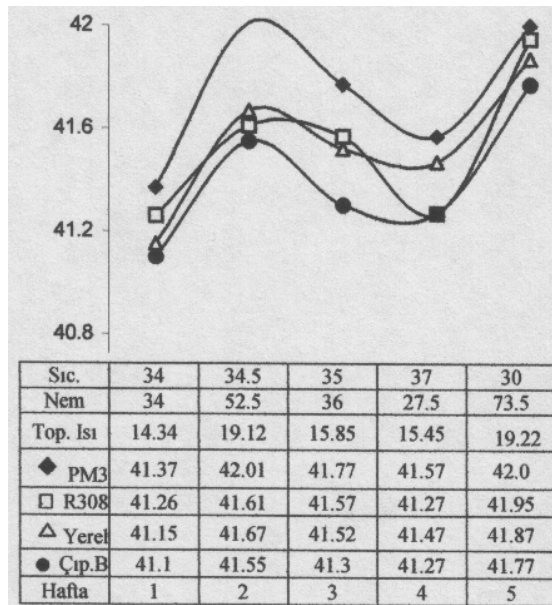
kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları havanın içerdiği toplam ısı miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Denemenin ilk haftasında havanın içerdiği toplam ısı değeri (14.34 kcal·kg<sup>-1</sup>.kuru hava) en düşük olarak saptanmış olup buna bağlı olarak ta vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları değerleri de diğer haftalardaki değerlerden istatistiksel olarak önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. Denemenin ikinci ve beşinci haftalarında (19.12–19.22 kcal/kg kuru hava) ise havanın içerdiği toplam ısı en yüksek olduğundan, bu haftalarda ölçülen vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları da daha yüksek ve istatistiki olarak ta önemli olduğu saptanmıştır.

Genotiplere göre haftalık olarak saptanan vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının havanın içerdiği toplam ısıya

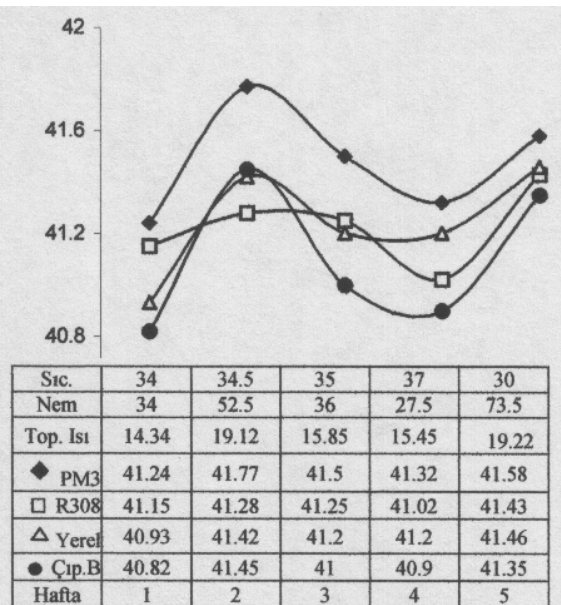
göre değişimleri Şekil 2,3,4,5 de verilmiştir. Şekillerde de görüldüğü üzere havanın içerdiği toplam ısı arttıkça genotiplerin vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları yükselmiş, havanın içerdiği toplam ısı düşüktüçe azalma göstermiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

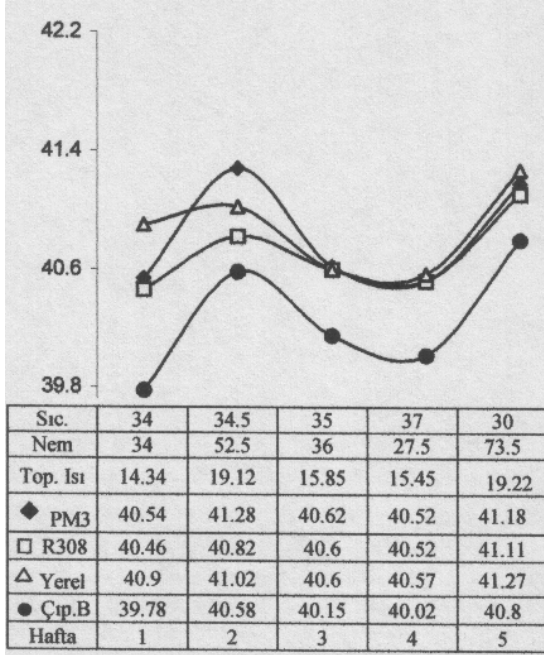
Deneme bulguları, horozların vücut sıcaklıklarını durağan tutmalarında sıcaklığın etkisi yanında, sıcaklık ve nemin ortak etkileri (ısıl çevre) üzerinde durulmasının daha doğru olduğunu göstermektedir. Dördüncü hafta ortam sıcaklığı 37 °C, oransal nemi % 27.5 (top.ısı 14,45 kcal.kg<sup>-1</sup> kuru hava ) sınırlarında olduğunda vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının beşinci haftadaki 30°C, ve



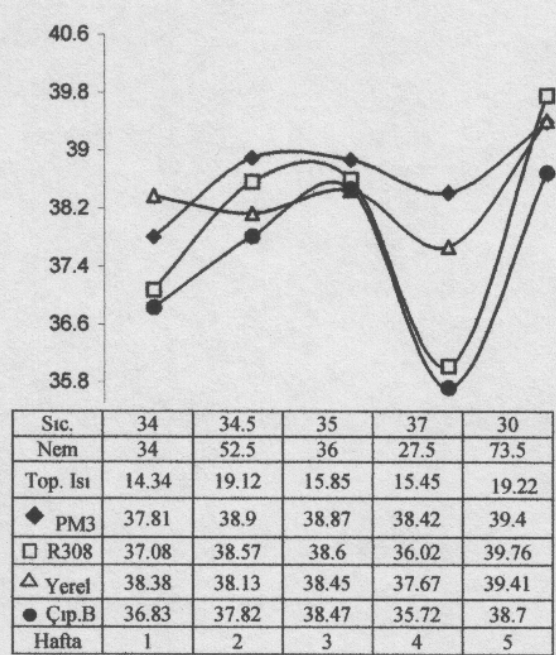
Şekil 2. Vücut Sıcaklığının Toplam Isıya Göre Değişimi.



Şekil 3. Kanataltı Sıcaklığının Isıya Göre Değişimi.



Şekil 4. Boyun Sıcaklığının Toplam Isıya Göre Değişimi.



Şekil 5. Bacak Sıcaklığının Toplam Isıya Göre Değişimi.

%73.5 oransal nem sınırlarına (top.ısı 19,22 kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava) göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Bunda da, havanın içerdiği toplam ısıya, sıcaklığın yanında, nemin de etkisinin büyük olması etken olmaktadır.

Denemede elde edilen bulgulardan yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nem koşullarına bağlı olarak artan toplam ısının horozlarda vücut ve vücut yüzeyi sıcaklıklarını arttırdığı belirlenmiş olup tüm genotiplerin artan toplam ısıdan aynı oranda etkilenmedikleri görülmektedir. Özellikle çıplak boyunlu genotipte vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları diğer genotiplere göre daha düşük bulunmuş olup bu durum çıplak boyunlu genotipin yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nemden diğer genotiplere göre daha az etkilendiğini göstermektedir. Çıplak boyunlu genotiplerin boyun bölgelerinde tüy bulunmaması ve vücudun belirli bölgelerinde de tüylenme oranının az olması nedeniyle vücutlarında oluşan fazla ısıyı daha kolay bir şekilde dış ortama yayabilmekte ve buna bağlı olarak vücut sıcaklıklarını daha kolay dengeleyebilmektedirler. Yaz koşullarındaki ısı zorlanımı horozlarda sperma özelliklerini ve dolayısıyla döllülüğü olumsuz yönde etkilemektedir (Şeber, 2002). Bu nedenle, yüksek sıcaklık ve nemin olumsuz etkilerini

giderebilmek için, bu koşullara uyum yetenekleri yüksek olan (çıplak boyunlu) genotiplerin kullanılması ve optimal çevre koşullarını sağlayacak kümes tipi ve iç ayrıntılarının üzerinde de yeterince durulması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Berrong, S.L. and Washburn K.W. 1998. Effects of genetic variation on total plazma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. *Poultry Science*. 77(3): 379-385.
- Borges, S. A., Fischer, A. V., Ariki, J. D., Hooge, M., and Cummings, K. R., 2003. Dietary Electrolyte Balance for Broiler Chickens Exposed to Thermoneutral or Heat-Stress Environments. *Poultry Science*, 82:428-435
- Eberhart, D.E., Washburn, K.W; 1993. Variation in Body Temperature, Response of Naked Neck and Normally Feathered Chickens to Heat Stress. *Poultry Sci*. 72: 1385-1390.
- El Bousy, A.R. and Van Marle, A.L. 1978. The effects of climate on poultry physiology in tropics and their improvement. *World's Poultry Science Journale*, 34(3):155-170.
- Esmay, M.L., 1982. Principles of Animal Environment. Av. Publishing Company, Inc. Westport Connecticut. P. 91-104, USA.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 438, Bornova. İZMİR.
- Mutaf, S., Alkan, S., Doğan, S., 1999. Sıcak Yörelerdeki Kümeslerin İklimsel

- Projelendirilme İlkeleri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/06/1999 İstanbul. Sayfa: 100-109. VIV Poultry Yutav'999 .
- Nader, D. And Chaner ,A. 1999. The effects of naked neck genotypes, ambient temperature and feeding status and their interaction on body temperature and performance of broilers. *Poultry Science* . 78: 1341-1346.
- Özkan, S.,Yalçın, S., Özkılıç, H. ve Argon, M. 1996. Variation in total  $t_3$  and body temperature response to acute heat stress in naked neck (nana) and normal neck (nana) broilers. XX. World's Poultry Congress, INOIA. Vol.1, pp. 655-659.
- SandercocK, . A., Hunter, . R., Nute, G. R. Mitchell, M. A. and P. M. Hocking, 2001.Acute Heat Stress-Induced Alterations in Blood Acid-Base Status andSkeletal Muscle Membrane Integrity in Broiler Chickens at Two Ages: Implications for Meat Quality.*Poultry Science* 80:418–425
- SAS Institute, 1987. SAS User's Guide Release 6.03. Edition, Carry North Caroline, SAS İnstitute Inc.
- Şeber, N., S.,2002. Et tipi horozlarda yaz koşullarının (sıcaklık ve nem) Sperma özellikleri üzerine etkisi. Y. Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Teeter, R. G. , Smith, M. O. and Wiernusz, C. J. 1992. Broiler acclimation to heat distress and feed intake effect on body temperature in birds expose to thermoneutral and high ambient temperatures. *Poultry Science*,71(6): 1101-1104.
- Yalçın, S.,Testik, A., Özkan,S.,Setter, P., Çelen, P., Cahaner, A., 1997. Performance of Naked Neck and Normal Broilers in Hot Warm and Temperature Climates.*Poultry Sci.*76:930-937.
- Yalçın,S.,Özkan,S.,Türkmüt,L.,Siegel,P.B.,2000 Responses to Heat Stress in Commercial and Local Broilers Stocks. 1. Performance Trait. *British Poultry Sci.*42:149-152.