

T.C
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ (VET) ANABİLİM DALI

SICAKLIK STRESİNİN ETKİLERİNİ ÖNLEMELİK AMACIYLA ISI ŞOKU
UYGULAMASININ BROİLER PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mehmet Noyan KARATON

Danışman
Yrd.Doç. Dr. Cafer Tayyar ATEŞ

Hatay-2006

T.C
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ (VET) ANABİLİM DALI

**Sıcaklık Stresinin Etkilerini Önlemek Amacıyla Isı Şoku
Uygulamasının Broiler Performansı Üzerine Etkisi**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Noyan KARATON

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 01/02/2006 tarihinde sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oy birliği ile kabul edilmiştir.

(S.B.E. Yön. Kur. Karar Tarih ve No.....)

Tez jürisi

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Cafer Tayyar ATEŞ

İmza:.....

Üye : Prof. Dr. Fuat ODABAŞIOĞLU

İmza:.....

Üye : Doç. Dr. Taylan AKSU

İmza:.....

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TABLO LİSTESİ	I
1. ÖZET	II
2. ABSTRACT	III
3. GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER	1
3.1. Isı Üretimi.....	7
3.2. Vücut Isısının Düzenlenmesi.....	8
3.3. Vücut Sıcaklığının Kontrol Mekanizması.....	8
3.3.1. Fiziksel termoregülasyon.....	8
3.3.1.1. Hissedilebilen ısı kayıpları.....	9
3.3.1.1.A. Radyasyon.....	9
3.3.1.1.B. Konveksiyon.....	9
3.3.1.1.C. Kondüksiyon.....	10
3.3.1.2. Gizli Isı Kayıpları.....	10
3.3.1.2.A. Evaporasyon.....	10
3.3.1.2.B. Dışkı ve yumurtayla ısı kayıpları.....	11
3.3.1.3. Davranım regülasyonu.....	11
3.3.1.4. Sıcaklık stresinde davranım regülasyonu.....	11
3.3.1.5. Metabolik termoregülasyon.....	11
3.4. Poikilotermi ve Homeotermi.....	12
3.4.1. Poikiloterm hayvanlar.....	12
3.4.2 Homeoterm hayvanlar.....	12
3.5. İç Organlarla Deri Arasında Isı Alışverişi.....	13
3.5.1. Arterio venöz anastomoz.....	13
3.5.2.Ters akım.....	14
3.6. Vücut Temparatürünün Düzenlenmesinde Hipotalamusun Rolü	14
3.7. Hormonal kontrol.....	15
4. MATERYAL ve METOT	20
4.1 Materyal.....	20
4.1.1 Hayvan materyali.....	20

4.1.2. Yem materyali.....	20
4.1.3. Isıtma materyali.....	21
4.2. Metot.....	21
4.2.1. Deneme düzeni.....	21
4.2.2. Sıcaklıkların belirlenmesi ve ısı şoku uygulanması...	21
4.2.3. Verilerin toplanması.....	22
4.2.4. Yem tüketimi ve yemden yararlanma.....	22
4.2.5. Canlı ağırlık artışının belirlenmesi.....	22
4.2.6. Karkas ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığının belirlenmesi.....	23
4.2.7. Ölüm oranı.....	23
4.2.8. İstatistiksel analizler.....	23
5. BULGULAR.....	24
5.1. Canlı Ağırlığın Dönemlere Göre Değişimi.....	24
5.2. Dönemlere Göre Canlı Ağırlık Artışları.....	25
5.3. Dönemlere Göre Cıvıv Başına Yem Tüketimi.....	26
5.4. Dönemlere Göre Eklemeli Yem Tüketimi.....	27
5.5. Yemden Yararlanma.....	28
5.6. Kesim ve Karkas Değerleri.....	29
5.7. Yaşama Gücü.....	30
5.8 Verim İndeksleri.....	31
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	32
7. TEŞEKKÜR.....	35
8. KAYNAKLAR.....	36
9. ÖZGEÇMİŞ.....	41

TABLOLAR

Sayfa No

Tablo 1. Araştırmada kullanılan yemlerin bileşimleri ve kimyasal analiz sonuçları.....	20
Tablo 2. Kümes içi sıcaklık (°C) ve nem Değerleri (%).....	22
Tablo 3. Dönemlere göre canlı ağırlıklar.....	24
Tablo 4. Dönemlere göre canlı ağırlık artışları.....	25
Tablo 5. Dönemlere göre civciv başına yem tüketimi.....	26
Tablo 6. Dönemlere göre eklemeli yem tüketimi.....	27
Tablo 7. Dönemlere göre yemden yararlanma.....	28
Tablo 8. Yapılan çalışmada yetiştirilen hayvanlara ait kesim ve karkas değerleri.....	29
Tablo 9. Dönemler arasında yaşama gücünün oransal değerleri	30
Tablo 10. Verim indeksleri.....	31

1. ÖZET

M. K. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü**Zootekni Anabilim Dalı****YÜKSEK LİSANS TEZİ /HATAY – 2006****Mehmet Noyan KARATON****Danışman****Yrd. Doç. Dr. Cafer Tayyar ATEŞ****Sıcaklık Stresinin Etkilerini Önlemek Amacıyla Isı Şoku Uygulamasının
Broiler Performansı Üzerine Etkisi**

Bu araştırma, sıcaklık stresinin etkilerini önlemek amacıyla ısı şoku uygulamasının etlik piliçlerde; dönemlere göre canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, civciv başına yem tüketimi, eklemeli yem tüketimi, yemden yararlanma, kesim ve karkas özellikleri, yaşama gücü ve verim indeksleri belirlemek üzere yapılmıştır. Araştırmada 144 adet ross erkek ve dişi broiler civciv kullanıldı. Araştırmada deneme ve kontrol grubu olarak iki grup ve her bir grupta 12 adet civciv olmak üzere 6 alt gruptan oluşturuldu. Sıcak stresi oluşturulan deneme grubuna 5 günlük yaştaki civcivlere 24 saat süre ile 41°C ısı şoku uygulandı. Çalışma sonunda dönemlere göre canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı; kontrol ve deneme gruplarında sırası ile 2 007.04, 1 964.04; ve 1 995.95, 1 934.38 g olarak bulunmuş 1. (145,80,136.26 g), 2. (348.17, 321.20 g) ve 3. (703.55, 648.71 g) günlerde canlı ağırlık bakımından farklılık tespit edilmiştir ($P<0.01$). Civciv başına yem tüketimi ve yemden yararlanma; deneme ve kontrol gruplarında sırası ile 3 549.99, 1.80; 3 520.61, 1.82 olarak bulunmuştur. Karkas özelliklerinden kalp ağırlığı farklı bulunmuş ($P<0.05$), diğer karkas özellikleri bakımından farklılık tespit edilmemiştir. Çalışma sonunda yaşama gücü, kontrol ve deneme gruplarında sırası ile % 84.72 ve % 97.22 olarak deneme grubu lehine farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Verim indeksleri deneme ve kontrol grubunda sırası ile 198.98 ve 220.28 olarak bulunmuş ve farklılık tespit edilmemiştir.

Anahtar Sözcükler: Broiler, Sıcaklık Stresi, Isı Şoku, Yaşama Gücü

1. ABSTRACT

The Effects of Heat Shock Application for Preventing the Effects of Heat Stress on Broiler Performance.

This study was carried out to determine the effects of heat shock application for preventing the effects of heat stress on live weight, live weight gain, feed consumption, additional feed consumption, feed conversion rate, slaughter and carcass characteristics, survival rate and yield indexes. 144 male and female ross chicks were used in this research. The chicks were divided into two groups as trial and control group. Both of two groups were divided into six subgroups including 12 chicks randomly. On trial groups at day 5 heat shock was performed at 41 °C for 24 hours on the chicks which heat stress was exposed. At the end of the study according to the stages the live weight gain, in the control and trial groups were found as 2 007.04, 1 964.04 and 1 995.95, 1934. 38 g respectively. Statistical difference was found in the 1st, 2nd and 3rd days on the live weight ($p < 0.001$). The feed consumption and feed conversion rate per chicks was found to be 3 549.99, 180; 3 520.61, 182 in the trial and control groups respectively. Heart weight which is in carcass characteristics found to be statistically different. None of other carcass characteristics was found to be different. At the end of the study survival rate was determined to be % 84.72 and % 97.22 in the control and trial groups respectively and showed statistically difference ($p < 0.05$). Yield indexes were determined as 198.98 and 220.28 in the trial and control groups respectively and no statistically difference was found.

Key words: Broiler, Heat stress, Heat shock, Survival rate

3.GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER

Hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında, hayvansal üretim dalları içinde tavukçuluk önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde hızla gelişen bir sektör olan tavukçuluk gerek dengeli beslenme gerekse ihracat kanalıyla ekonomiye katkı sağlaması bakımından üzerinde önemle durulması gereken bir hayvancılık koludur. Son yıllarda yapılan araştırmalar tavuk eti ve yumurta gibi ürünlerin en ekonomik hayvansal protein kaynakları olduğunu göstermiştir (Erensayın 2001).

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında kanatlı etinin önemli bir yere sahip olmasının yanı sıra, sürekli olarak azalan kırmızı et üretiminden doğan açığı kapatma konusunda da özel bir öneme sahiptir. Tavuk yetiştiriciliğinde amaç, belli bir gidere karşılık en yüksek ve en ekonomik verim elde etmektir, bu nedenle yeterli besleme ve uygun genotip ile birlikte barınak içi çevre koşullarının uygun düzeyde tutulmaları gerekir. Oysa verim yeteneği yüksek ve beslenmesi iyi olan çiftlik hayvanları barınaklarda çevre denetimi yeterli değil ise, istenilen verim düzeyine ulaşamazlar. Hayvanlar çok kompleks yapı ve özelliklere sahip olup, bu yapı üzerine etkili çevre koşulları da çok çeşitli ve karmaşıktır. Bunlardan bakım, besleme ve iklim hayvan yetiştiriciliğinde büyük önem taşır. İklim etmenleri içinde de hayvan yetiştiriciliği bakımından en önemlileri, sıcaklık, nem, hava hareketi ve havanın temizliğidir (Mutaf 1984).

Etçi tavuklarda et verimi ile ilgili karakterlerin kalıtım derecesinin yüksek olması et veriminde genetik ilerleme sağlanmasını kolaylaştırmıştır. Genotipin sağlayacağı olanaklardan maksimum düzeyde yararlanabilmek için broilerlerin optimal bir çevre içerisinde büyütülmesi gerekir (Erensayın 2001).

İklimin hayvansal performansa etkileri yanında, hastalık, besleme ve bakım üzerine de dolaylı etkileri vardır (Mutaf 1984).

Kanatlılar homeotermik yani sıcakkanlı hayvanlardır. Bilindiği gibi çevre sıcaklığının devamlı değişimine karşın, tüm sıcakkanlı hayvanlar yaşamlarını devam ettirebilmek için vücut sıcaklıklarını sabit tutmak zorundadırlar (Ayhan ve ark. 2000). Belirli sınırlar içerisindeki çevre sıcaklıklarında olmak kaydıyla vücut içi sıcaklıklarını yaklaşık aynı seviyede devam ettirirler. Ergin kanatlılar için bu vücut sıcaklığı yaklaşık 41 – 42 °C arasındadır (Erensayın 2001).

Stres; çevresel etkiler tarafından homeostazın bozulması şeklinde tanımlanabilir. Homeostazisin stabilitesi hayvan türlerine göre farklı olmak üzere ısı, oksijen ve su gibi faktörlere bağlıdır. Kanatlı homeostazisi etkili bir şekilde düzenlenir. Kanatlılar soğuk havalarda ısı üretimiyle, sıcak havalarda ise evaporasyonla vücut ısılarını sabit tutmaya çalışırlar. Tavuklar metabolizma sonucu vücutlarında oluşan ısı ile ısı kaybı arasında bir denge kurma konusunda zorluk yaşarlarsa ısı stresi ortaya çıkar. Isı üretimi yoğunluk (akut) veya uzun süreli periyotlarda (kronik) olduğundan daha büyük olursa tavuklar ısı yorgunluğundan hayatlarını kaybederler. Isı stresinin ana göstergesi uzun süre sık sık nefes almaktır. Ayrıca stres sırasında başta katekolaminler olmak üzere “ stres hormonları” benzeri bileşikler stimüle olur. Stres hormonları büyüme için yıkıcı etkide olup immun sistemin çalışmasını da engelleyerek hayvanların hastalıklara karşı hassas hale gelmesine neden olurlar (Muğlalı 2000).

Isı stresi sırasında, davranışsal, fizyolojik, hormonal ve moleküler değişiklikler ortaya çıkmaktadır (Moraesa ve ark. 2003). Diğer yandan, yüksek çevresel sıcaklıklarla baş etmelerine yardımcı olacak fizyolojik mekanizmaları

sayesinde piliçler ısı stresine uyum sağlayabilirler (Yahav ve Hurwitz 1996, Yahav ve Mc Murty 2001).

Sera etkisinin giderek artması nedeniyle dünyamızın hızla ısınması yaz aylarının daha sıcak ve uzun olmasına neden olmaktadır. Ülkemizde, sıcaklık stresinden çok sayıda broiler ve yumurtacı işletme etkilenecek büyük zarara uğramaktadır (Muğlalı 2000).

Kümes hayvanlarında yüksek sıcaklığın etkisi önemli bir problemdir. Yüksek sıcaklık, yumurta verimi ve kalitesinde düşme, ağırlık ve büyüme hızında azalma, beslenme oranında ve yem tüketiminde azalma, vücut sıcaklığında artma gibi olumsuz etkilere sahiptir. Eğer çevre sıcaklığı önemli oranda yükselir ve soğuma yetersiz olursa hayvanlarda yüksek ölüm oranları görülebilir (Ozbey ve Ozcelik 2004).

Dünyanın birçok bölgesinde kanatlı üretimi ısı stresinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Robert ve Tsegaw Belay 1996, Khajavi 2003). Ölüm oranını arttırması ve performansı düşürmesi sebebiyle ısı stresi kümes hayvancılığı üretiminde ciddi kayıplara yol açar çünkü broilerlerde ölümü artırır ve performansı düşürür (Gıvırsız ve ark. 1999, Khajavi 2003). Etlik piliçlerde 4. haftadan itibaren termonötral çevre sıcaklığı 20 – 24 °C arasındadır. Ancak Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaz ayları boyunca çevre sıcaklığı 30 - 40 °C arasında değişmekte ve bu nedenle çevre sıcaklığına kanatlıların gösterdiği bir tepki olarak tanımlanan sıcaklık stresi söz konusu olmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığı altında yetiştirilen tavukların performansları düşmekte, ürün miktar ve niteliğinde gerileme ve ölümlere bağlı olarak büyük miktarda ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır (Özhan 1992, Ayhan ve ark 2000). Çevre ısının 35 °C yi aştığı durumlarda broilerlerin mortalite ve morbiditesinde artış olmaktadır. (Arjona ve ark 1988).

Tavuklar sıcağa maruz kaldıklarında, fazla ısıyı vücuttan atmak için vücudun serinleme mekanizmasını çalıştırmaya başlamaktadırlar (Erensayın 2001). Bu dönemde artan sıcaklığa karşı kanatlılarda kortikosteroid salgısı artmakta, metabolizma yükselmekte, yemlerle alınan veya vücut depolarından sağlanan besin maddelerinden daha büyük bir bölümü organizmanın temel fonksiyonlarından olan solunum, boşaltım, dolaşım, kalp çalışması ve ısı üretimi için harcanmakta ve bunun sonucu olarak da elde edilen verim azalmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığında fazla ısıyı atmada güçlük çeken hayvanlar yem tüketimini azaltmaktadırlar. Bunun sonucunda da besin madde alımı gerilemekte ve performans düşmektedir (Ayhan ve ark 1999).

Kanatlılar, farklı çevre sıcaklıklarında nispeten sabit vücut sıcaklığını devam ettirebilmeleri için bazı fiziksel ve kimyasal mekanizmalar geliştirmişlerdir. Fiziksel termoregülasyon radyasyon, konveksiyon, kondiksiyon gibi hissedilebilen ısı kayıpları, vücuttan solunum yoluyla ve suyun buharlaşması suretiyle olan direkt ısı kayıpları (dışkı ve yumurtlama ile olan ısı kayıpları) ve davranım düzenleri ile ısı kayıplarını değiştirebilirler. (Dış yüzey alanlarını artırarak ya da azaltarak ısı alış verişini ayarlayabilirler). Ancak, uniform vücut sıcaklığını devam ettirebilme yetenekleri belirli çevre sıcaklıklarında randımanlıdır. Aşırı sıcaklıklara uyum sağlayamazlar (Erensayın 2001).

Tavukların yaşamları sürecinde büyümesini, gelişmesini, verimini etkileyen tüm faktörler çevre olarak bilinmektedir (Erensayın 2001). Kanatlılarda refah sınırının üzerinde nispi nem ve çevre ısısının artması sıcaklık stresine neden olmaktadır. Bu iki değişken arttığında kanatlılar ısıyı önemli derecede düşürebilme kabiliyetine sahiptirler (Robert 1996).

Ticari damızlık programlar optimal şartlar dışındaki durumlarda broilerlerin büyüme oranlarını arttırmayı amaçlamaktadır, bu yüzden çevre sıcaklığının yüksek olmasının ısı toleranslı broiler ırkları gelişinceye kadar broilerlerin gerçek büyümesini çok daha fazla baskılayacağı düşünülmektedir (Settar ve ark 1999).

Özellikle civciv büyütme döneminde optimum çevrenin sağlanmasındaki hatalar büyüme-gelişmede azalma, düşük yemden yararlanma, hastalık çıkma ihtimalinde artış, ölüm ve ayıklanan hayvan sayısındaki artışlara neden olacağından karlılık düşecektir. Bu nedenle bu kritik faktörlerin ayarlanması büyük önem taşır (Erensayın 2001).

Kanatlılarda ısı stresini başlatan çevre şartları değişken değildir, kanatlıların ısı stresine verdikleri cevabı etkileyen önemli faktörler arasında yaş, vücut büyüklüğü, ısı stresine maruz kalma süresi ve genetik yapı gibi faktörler vardır (Robert 1996).

Tavuklar homeotermik yani sıcakkanlı hayvanlardır. Vücut sıcaklıkları 41 °C civarında olup, oldukça dar sınırlar arasında değişebilir. Tavuklar bu vücut sıcaklığını çevre koşullarına karşı sabit tutmak zorundadırlar. Yabani tavuklar, kavurucu sıcak ve şiddetli rüzgar gibi olumsuz çevre koşullarına karşı ağaç dallarında tüneyerek veya sık çalılıklara sığınarak arasında gizlenerek korunmaktaydılar. Günümüzde ise tavuklar, sadece bu olumsuz çevre koşullarına karşı korunmak amacıyla değil aynı zamanda verimliliği ve performansı artıran ışıklandırma programlarının uygulanabildiği ısı, nem, havalandırma gibi uygun çevre koşullarının tam olarak denetlenebildiği uygun kümeslerde barındırılmaktadırlar (Şenköylü 2001).

Kümes sıcaklığının 35°C den fazla olması durumunda sıcaklık stresine ilişkin sorunlar yaşanabilir. Tavuklar yüksek sıcaklığa ne kadar uzun süre maruz

kalırsa, yapacağı olumsuz etkide o kadar çok olacaktır. Tavukların uzun süreli yüksek sıcaklıklara maruz kalması, performansı düşürebileceği gibi yüksek oranda ölümlere de neden olabilir (Altan ve ark 2000).

Civcivler yumurtadan çıktıktan sonra erken dönemlerde (5 günlük yaşta) 24 saat boyunca öldürücü olmayan bir sıcaklığa maruz bırakıldığında, ileri yaşlarda ısıya karşı olan dayanıklılığın arttığı bildirilmiştir (Yahav ve Hurwitz 1996). Civcivlerin yüksek sıcaklığa alışması ileriki yaşlarda vücut gelişimini ve kas gelişimini olumlu etkilemektedir (Orna Halevy ve ark 2001). Bu termal ortam yaşa ve sıcaklığa bağlı hassas bir yöntem ile belirlenebilir. Yahav ve McMurty (2001), yüksek sıcaklık uygulanacak optimum yaşı belirlenmesi amacıyla çeşitli araştırmalar yapmış ve sonuçta ısı şoku uygulaması için optimum yaşı 1-5. günler olduğunu, en yüksek vücut ağırlığı 3 günlük yaşta yüksek sıcaklık uygulananlarda olduğunu bildirmişlerdir. Civcivlere embriyo dönemindeki sıcaklık uygulamaları kortikosteronun çok az miktarda artmasına neden olur oysa yumurtadan çıktıktan sonrası dönemdeki uygulamalar plazma T3 ve kortikosteron düzeyini azaltır ve T4 düzeyini artırır (Iqball ve Decuypere 1990, Yahav ve Hurwitz 1996, Yahav ve McMurty 2001). Bu değişimler sonucunda da termotolerans oluşur. Termotolerans, yüksek sıcaklığa gösterilen direnci ifade etmektedir. Civcivin ısı stresine alıştırılması; yüksek ısıya maruz kaldığında yaşama gücünü artırır (Altan ve Ark 2000). Civcivlere kuluçka ve sonrası dönemde yüksek ısı uygulanması sonrasında akut ısı stresi altında fizyolojik metabolizmaları değişir (Iqball ve Decuypere 1990). Bu ısı alıştırmaları civcivlerin bir haftalık yaşamları boyunca gelişmemiş olan, ısı düzenleme mekanizmaları için avantaj sağlar (Dunnigton ve Siegel 1984, Modrey ve Nichelmann, 1992). Hipotalamusun ısı entegrasyonunu ve sempatik sinirsel aktiviteleri ısı

dayanıklılığına ve böylece ısı düzenleme mekanizmasının gelişmesini sağlar (Rotwell 1992, Yahav ve Hurwitz 1996).

Tavukların vücut sıcaklığını koruyabilme yetenekleri ve mekanizmaları belirli çevre sıcaklıklarında mümkündür. Aşırı düşük ve yüksek sıcaklıklara uyum sağlayamazlar. Tavuklar sıcağa maruz kaldıklarında, fazla ısıyı vücuttan atmak için vücudun serinleme mekanizmasını çalıştırmaya başlarlar (Erensayın 2001).

Erken dönemlerde yüksek çevre ısısına maruz kalan broilerlerin yaşamlarının ileriki dönlerinde; ölüm oranlarında önemli bir azalma ve yemden yararlanma oranında da gelişme olduğu bildirilmektedir (Arjona ve ark 1988).

Broiler civcivlerin yumurtadan çıktıktan sonraki dönemlerde (5 günlük yaşta) 24 saat boyunca öldürücü olmayan bir sıcaklık stresine maruz bırakıldıklarında ileri yaşlarda ısıya karşı olan dayanıklılıklarının arttığı gözlenmiştir (Yahav ve Hurwitz 1996, Arjona ve ark 1988).

5.-7. günlerde uygulanan 24 saatlik sıcaklık uygulaması ile beklenen plazma triiodothyronine (T_3) konsantrasyonunda azalma ve bu değişimler sonucunda termotolerans oluşmaktadır (Yahav ve Hurwitz 1996). Bu nedenle ölüm oranlarının düşürülmesi ve performansın artırılması amacıyla civcivlere ısı şoku uygulaması yani kısa süreli ısı stresi uygulaması yapılarak ısı stresine bağlı olarak oluşan olumsuzluklar ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır.

3.1 Isı Üretimi

Hayvanların vücut sıcaklığı, vücut yüzey sıcaklığı ile çevre sıcaklığından genellikle yüksek olduğu için vücuttan sürekli ısı kaybı olur. Vücuttan çevreye yayılarak kaybolan ısı, oksidasyon yolu ile oluşan aktif bir ısı üretimi sayesinde giderilir. Üretilen bu ısı "sıcaklığın kimyasal yolla ayarlanması" diye tanımlanır. Hayvanlar ısı üretimini, aldıkları besin maddelerini vücut içerisinde parçalayarak

yaparlar(Mutaf ve Sönmez 1984). Düşük çevre ısısına maruz kaldıklarında yem tüketimleri artar. Aksi durumlarda yem tüketimi azaltılarak vücut ısısı düşürülür. Isı stresine maruz kalan kanatlıların karkas verimleri düşerek, kompozisyonları da değişir (Tanor ve Ark 1984).

Çevre sıcaklığı yükseldiğinde, hayvanlar vücut sıcaklıklarını sabit tutabilmek için; ısı yayılımını artırır, ısı üretimini azaltırlar. Vücutta, fizyolojik oksidasyonların bir sonucu olarak devamlı ısı üretimi olur (Mutaf ve Sönmez 1984).

3.2.Vücut Isısının Düzenlenmesi

Hücreler, taşıdıkları bazı kalıtsal niteliklerle metabolizma olaylarının sürekliliğini sağlar. Kısaca canlılık ya da yaşam diye nitelendirilen bu olaylar yoluyla aldıkları besini yararlı enerji olarak değerlendirirler ve sonuçta artık ürünler yanında bir miktar ısı meydana getirirler. Metabolizma olayları sırasında oluşan ısı miktarı kimyasal reaksiyonlara göre değişir. İç ortam ısısında meydana gelecek bir farklılaşma, sadece metabolizmanın hızını değil, süre gelen kimyasal ve biyolojik olayların niteliğini de değiştirebilir. Bu biyolojik reaksiyonların canlılık kurallarına uygun biçimde düzenlenmesinde beynin uyumlu iş görebilmesi çok önemlidir. Bu nedenle oldukça değişmez bir vücut ısısının sağlanması gerekir (Bölükbaşı 1989).

3.3. Vücut Sıcaklığının Kontrol Mekanizması

Kanatlılar, farklı çevre sıcaklıklarında kısmen sabit olan vücut sıcaklığını devam ettirebilmeleri için bazı fiziksel ve kimyasal mekanizmalar geliştirmişlerdir.

3.3.1 Fiziksel termoregülasyon

Fiziksel termoregülasyon, hissedilebilen (sensibl) veya kuru ısı kayıpları. Hissedilmeyen (insensibl) veya gizli ya da ıslak ısı kayıpları ve davranım regülasyonu şeklinde olmaktadır (Erensayın 2001).

3.3.1.1 Hissedilebilen ısı kayıpları

Vücuttan çevreye direkt olan bir ısı kaybıdır. Başka bir ifadeyle, çevre (hava veya fiziksel araç ve malzemeler) sıcaklığının artırması ile oluşan ısı kayıplarıdır. Bu ısı kayıplarının hızı, tavukların tüylenme özelliğine, tüylerin dik veya yatık durmasına bağlıdır.

Hissedilebilen ısı kayıpları toplam ısı kaybının %75'ini oluşturur bunlar radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon şekillerinde olur. Oluşan ısı, tüketilen yemin metabolizması ve kas aktivitesi sonucudur (Erensayın 2001).

3.3.1.1.A. Radyasyon

Radyasyonun, vücut sıcaklığı ile çevre ve yüzey sıcaklıkları arasındaki farklılıktan meydana gelir. Vücut yüzeyinin sıcaklığı, içinde bulunduğu çevrenin sıcaklığından fazla olduğunda, radyasyon yoluyla vücuttan ısı kaybı olur (Mutaf ve Sönmez 1984, Erensayın 2001). Radyasyonla ısı kaybı, infrared ısı ışınlarıyla yani bir çeşit elektromanyetik dalgalar yolu ile olur (Arthur ve ark. 2001). Radyasyon vücuttan ısı kaybında en etkin fiziksel olay olarak bilinmektedir. Vücuttan uzaklaştırılan ısıların %37'si radyasyon ile olmaktadır (Bölükbaşı 1989).

3.3.1.1.B. Konveksiyon

Konveksiyon yoluyla ısı kaybında, fazla ısı, önce ısı üreten dokulardan kana sonra kan yoluyla deriye nakledilir. Bu durumda vücudun dış yüzey ısısı artar bu ısı da havaya verilerek kaybedilir (Erensayın 2001).

Deriye komşu olan hava ısındığı zaman yükseleceğinden, vücudun etrafında daima küçük miktarda konveksiyon bulunur (Arthur ve ark. 2001). Konveksiyon yolu ile oluşan ısı yayılımı, vücut sıcaklığı ile çevre sıcaklığı arasındaki farka, vücut yüzeyi alanına ve hava hareketine bağlı olarak değişir (Mutaf ve Sönmez 1984).

Vücut yüzeyindeki tüm ısı kayıplarının ancak %10-25'i konveksiyon yoluyla olmaktadır (Erensayın 2001).

3.3.1.1.C. Kondüksiyon

Tavuğun çevresindeki havayla veya diğer objelerle fiziksel teması sonucu oluşan ısı kayıplarıdır. Genellikle hava ve yer ile temas sonucu oluşur. Hava zayıf bir ısı ileticisi olduğundan bu yolla ısı kaybı düşüktür.

Kondüksiyon yolu ile olan ısı yayılımını arttırmada tek yol, vücut yüzeyini soğuk ve nemli bir yüzeye dokundurmadır. Hayvanlar soğuk bir yüzey üzerine yattıklarında kondüksiyon yolu ile olan ısı kaybı artmaktadır (Mutaf ve Sönmez 1984, Şenköylü 2001).

3.3.1.2. Gizli ısı kayıpları

3.3.1.2.A. Evoparasyon

Memeli hayvanlarda ter bezleri yoluyla olan ısı kaybı önemli olduğu halde, tavuklarda ter bezleri olmadığından bu yolla ısı kaybı yoktur. Buna karşılık solunum yoluyla alınan hava kılcıl damarlarla temas eder ve bu sırada bir kısım suyun buharlaşması yoluyla ısı kaybı meydana gelir.

Tavuklar yüksek çevre sıcaklıklarında, vücut sıcaklıklarını, ağızlarını oldukça sık ve kısa aralıklarla açarak ve solunumu hızlandırarak dengelemeye çalışırlar. Böylece çevreye daha fazla su buharı yaymış olurlar. Alınan temiz hava, normal çevre sıcaklıklarında olduğu gibi solunum borusu ile akciğerlere girmeden önce, burun kanatlarında ısıtılmış olamaz. Bu nedenledir ki, solunum yolu ile dışarı atılan hava alınan havaya oranla daha sıcak ve su buharı bakımından ise, doymuş durumdadır. Bu da, vücuttan daha çok su buharının atılmasına neden olur (Mutaf ve Sönmez 1984, Şenköylü 2001).

3.3.1.2.B. Dışkı ve yumurtayla ısı kayıpları

Çok az miktarda ısı dışkı ve yumurtlama yoluyla dışarı atılır (Mutaf ve Sönmez 1984).

3.3.1.3. Davranım regülasyonu

Kanatlılar, davranım düzenleri ile ısı kayıplarını değiştirebilirler. Dış yüzey alanlarını arttırarak ya da azaltarak ısı alış verişini ayarlayabilirler (Erensayın 2001).

Isı stresi altındaki kanatlı hayvanlar fiziksel aktivitelerini sınırlamakta ve aşırı nem kaybettikleri için, solunum sıklığındaki artışa bağlı olarak buharlaşma yüzünden aynı zamanda su tüketimi artmaktadır. Diğer taraftan, zayıflık ve gelişim eksikliği sonucu yem tüketimi olumsuz şekilde etkilenmektedir, böylece canlı ağırlık, beslenme ile elde edilen kapasite ve hayatta kalma oranındaki artışta azalma gözlenmektedir (Özbey ve ark 2004).

3.3.1.4 Sıcaklık stresinde davranım regülasyonu

Tavuklar, sıcak stresine karşı bazı davranım özellikleri geliştirmişlerdir.

Vücutta daha az ısınin meydana getirilmesi için daha az hareket eder ve genelde yatarlar. Yem tüketimini azaltıp su tüketimini arttırırlar. Ağız yoluyla solunum hızını arttırırlar. Kanatlarını açmış bir vaziyette durduklarında dış yüzey alanı genişleyeceğinden ısı kaybı hızı da artacaktır. Telek ve tüylerini suya sokarak serinlemeye çalışırlar. Bütün bu davranım şekillerine rağmen kanatlıların ter bezleri olmadığından serinletme mekanizmaları, çok etkili olmamakta ve yüksek sıcaklığa fazla dayanamamaktadırlar (Erensayın 2001).

3.3.1.5. Metabolik termoregülasyon

Metabolik termoregülasyonu düzenleyen salgı bezleri (hipofiz, tiroid, adrenaller ve pankreas) vardır.

3.4.Poikilotermi ve Homeotermi

Omurgalı hayvanlar beden ısılarının çevre ısısı ile ilintisi bakımından poikiloterm hayvanlar ve homeoterm hayvanlar olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar.

3.4.1. Poikiloterm hayvanlar

Bu gruba giren hayvanların beden ısıları çevre ısına bağlıdır. Dış ortam ısının azalması halinde bunların beden ısıları da düşer. Sürüngenler bu gruba dahil hayvanlardır (Bölükbaşı 1989).

3.4.2 Homeoterm hayvanlar

Homeoterm hayvanlardan kedi, köpek ve fare yavruları ile yavru güvercinler, birkaç gün için poikiloterm hayvanlara benzerler yani, vücut ısıları çevre ısına bağımlıdır. Genel bir deyişle dünyaya yuvasız, derisi çıplak, gözleri kapalı ve bu nedenlerle yardıma hayli muhtaç olarak gelen yavrular bu özelliğe sahiptirler. Bir ölçüde civcivlerde bu arada sayılırlar. Heteroterm diye ayrı bir gruba da sokulduğu görülen bu hayvanlarda ısı düzenleme yetenekleri doğumdan ancak 10–15 gün sonra etkin hale gelir ve gerçek homeoterm niteliğini kazanırlar.

Termoregülasyon (ısı düzenleme) hipotalamustan yönetilir. Kan ısında oluşacak değişimler buradaki termoreseptörlerce algılanarak, ısı düzenleme merkezleri aktiviteye sevk edilir. Bu merkezler deride ve medulla spinaliste bulunan termoreseptörlerden de bilgiler alır. Bütün bu bilgileri değerlendiren hipotalamus, vücut ısında şekillenen sapmanın yönüne göre, ısı kaybı ve ısı yapım merkezleri aracılığıyla bir sıra fiziksel ve kimyasal reaksiyonları başlatır.

Çevre ısısı, aktivite, besin alımı, ruhsal ve hormonal bazı durumlar gibi çeşitli etmenlerle vücut ısısı arttığında ısı yapım merkezinin etkinliği azaltılarak ısı kaybı merkezi çalıştırılır. Böylece deride vazodilatasyon yanında terleme ve

sıcaklık gibi buharlaşmayla ilgili fiziksel olaylar görülür. Günün sıcak saatlerinde aktiviteleri çok azalır (Bölükbaşı 1989).

3.5. İç Organlarla Deri Arasında Isı Aışverişı

Bileşiminin büyük çoğunluğu sudan oluştuğundan kan iyi bir ısı ileticisidir. Yüksek metabolizma olaylarının meydana geldiği, yani ısının oluşturulduğu dokulara giden kan o bölgelerden geçişı sırasında ısıtılır, deri ve akciğerler gibi oldukça düşük ısılı dokuları geçişı sırasında ise serinletilir.

Vücutta ısı iletimini basitçe, içteki sıcak bölgeden dışa doğru iletilme şeklinde düşünmek doğru değildir. Dokuların ısısal iletkenlikleri içlerinden geçen kan miktarıyla yakından ilgilidir ve oldukça karmaşık birçok fizikokimyasal olayları içerir. Bu işte damar zenginliği önemli rol oynar. Metabolizma olayları sonucu şekillenen ısı kana geçer ve kanın ısısı yükselir. Sıcak çevrede vücudun çevresel kan damarları genişler ve bu yörelerden akan kan miktarı artar. Deri ile çevre arasında ısı farklılığı çoğaldıkça deriden radyasyon ve kondüksiyon ile ısı kaybı artar. Isı düzenlemeye yardımcı özel ısı alış verişı mekanizmaları geliştirilmiştir. Bunlar arteriyovenöz anastomoz ile paralel seyreden arter ve venlerdeki kanın birbirine ters yönlü akışlarıdır.

3.5.1. Arterio venöz anastomoz

Bu tip yapılar özellikle ısı kaybının fazla olduğu vücut bölgelerinin (kulak, ekstremiteler) derisinde yer alır. Deriden konveksiyonla ısı kaybını etkin kılabilmek için deri yüzeyine yakın yer almış olan bu anastomozlar, sıcak ortamda açık bulunmaktadır. Böylece deriye daha fazla gelen kan çoğunlukla yüzeysel venalara akar. Sonuçta ısı kaybı kolaylaşır ve artar (Arthur ve ark 2001).

3.5.2.Ters akım

Ekstremitelerdeki derin venalar, arterlerle beraber seyreder. Aralarında sürekli bir ısı alış verişi söz konusudur. Arterler çevreye doğru sürekli ısı kaybederlerken; venler, ters akım prensibi uyarınca ısı alarak vücudun iç kısımlarına doğru ilerlerler. Ekstremitelere gelen arter kanının serinletilmesi ve vena kanının gittikçe ısınmasının termoregülasyonla olan ilişkisi sonucu hem metabolizma azalarak enerji korunur; hem de derin dokularla deri arasındaki ısı farklılığı çok olamayacağından vücut yüzeyine, yani deriye olan ısı iletimi azalır. Fazla ısı kaybını gerektiren koşullarda derindeki venalarda akan kan miktarı azalır ve kanın çoğu periferik venalarda iletilir (Arthur ve ark. 2001).

3.6. Vücut Isısının Düzenlenmesinde Hipotalamusun Rolü

Vücut ısısı sinirsel feedback mekanizma ile düzenlenir. Bu mekanizma da hipotalamustaki ısı düzenleme merkezlerinden ayarlanır. Bu feedback mekanizmanın işlemesi için, vücut ısısının çok sıcak ya da çok soğuk olduğunu bildirecek detektörlerin bulunması gerekir. Vücut ısı kontrolünün beyinde asıl sağlandığı alan hipotalamusun preoptik ve anterior hipotalamik çekirdeklerinden oluşmaktadır. Termod kullanılarak, anterior hipotalamik preoptik alanda çok sayıda sıcaklığa duyarlı nöronlar ile birlikte, bunların yaklaşık üçte biri kadar soğuk duyarlı nöron bulunduğu saptanmıştır. Bu nöronların, vücut sıcaklığının kontrolü için ısı reseptörleri gibi fonksiyon yaptıklarına inanılmaktadır. Sıcaklığa duyarlı nöronların deşarjı ısı yükselmedikçe artar, vücut sıcaklığının 10 ° C'lik artışında bu deşarj 2 ile 10 kat artar. Buna karşılık, soğuk duyarlı nöronların deşarjı ise, vücut sıcaklığı düştüğünde artmaktadır.

Preoptik alan ısıtıldığı zaman, tüm vücut yüzeyindeki kan damarları genişler, böylece bu ani reaksiyon vücutta ısıya düşmesine neden olur ve bu yolla

vücut ısısının normal düzeye doğru dönmesine yardımcı olur. Bu nedenle hipotalamusun preoptik alanının bir termostatik vücut ısısı kontrol merkezi gibi işlev görme yeteneğine sahip olduğu açıktır.

Isı sinyallerinin alınmasında periferik reseptörlerin payı büyük olduğu halde, bu sinyaller vücut ısısının kontrolüne başlıca hipotalamus yoluyla katkıda bulunurlar. Hipotalamusta uyarıları alan posterior hipotalamusta, yaklaşık mamiller cisimler düzeyinde, çift taraflı olarak yer almaktadır. Preoptik alan anterior hipotalamustan gelen sinyaller posterior hipotalamusa iletilir. Burada preoptik alandan ve vücudun periferinden gelen sinyaller birleştirilerek vücuttaki ısı oluşturan veya ısı kaybettiren reaksiyonlar düzenlenir.

Isı kontrol sistemi, vücut ısısı çok yükseldiği zaman vücut ısısını düşürmek için vücudun hemen tüm alanlarında derideki kan damarları ileri derecede genişler. Bu posterior hipotalamusta, vazo konstriksiyon yaratan sempatik merkezlerin inhibisyonu yolu ile gerçekleşir (Vazodilatasyon). Diğer bir sistem ile de fazla ısı oluşturan titreme ve kimyasal termogenez gibi mekanizmalar kuvvetle inhibe edilir (Arthur ve ark 2001).

3.7. Hormonal Kontrol

Vücut ısısının kontrolü çoğunlukla sinir sistemiyle sağlanmasına rağmen, hormonlarında etkin oldukları durumlar vardır.

Tiroid bezinden salınan tiroksin bazal metabolizmayı, böbrek üstü bezinden salınan kortizol ve diğer kortikoidler protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını etkiler. Böylece soğukta metabolizma artırılarak vücut ısısının düşmesi engellenmiş olur. Bilindiği gibi bu hormonlar hipofiz ön lobunun ve hipotalamusun kontrolü altında çalışır. Hipofiz arka lobundan salınan antidiüretik hormonda (ADH, Vazopresin) ısı düzenlemesinde rol oynar. ADH, böbreklerde distal tubul ve

toplama kanalarında permabiliteyi arttırarak filtrattan suyun geri emilmesini yani vücutta suyun alıkonulmasını sağlar. Kandaki ADH soğukta azalır, sıcakta ise artar. Başka bir deyişle sıcakta suyun alıkonulmasına çalışır (Bölükbaşı 1989).

Broilerlere uygulanan ısısal şartlanma triiodothyronine (T_3) konsantrasyonunu azaltır ve bu özellik termotoleransta gelişme sağlar. Plazma T_3 konsantrasyonu termal koşullananlarda kontrol altındakilere göre daha azdır. Erken dönemde ısı stresi oluşturularak broilerlerde yüksek ısıya karşı duyarlılığı azaltıp, ileriki dönemlerde sıcaklık stresinin etkilerinden en az derecede etkilenmelerini sağlamak mümkündür (Yahav ve McMurty 2001).

Altan ve Altan (2000), 14- 15 günlük yaştaki broilerlerin 38 ± 1 C° de 2 saat sıcaklık uygulamasına verdikleri tepkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada gruplar arasında canlı ağırlıklar bakımından istatistiksel fark bulmuşlardır.

Arjona ve ark. (1988), 5 günlük yaşta 24 saat 35-37.8 °C çevre ısısına maruz bırakılan broilerlerde vücut ağırlığı (kg), yem tüketimi (kg), yemden yararlanma, yaşama gücünü, kontrol ve deneme gruplarında sırası ile; 2 195, 4 013, 1.83, % 96; 2 189, 3 923, 1.79, % 95.6 olarak bulmuşlar ve yemden yararlanma bakımından istatistiksel bir fark ($P < 0,05$) olduğunu bildirmişlerdir.

Cooper ve Washburn (1988), 21 °C 'lik çevre ısısında yaşayan broilerlerin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarında önemli bir farklılık bulunmazken; 32 °C'lik çevre ısısında bulunan broilerlerin ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarının düşük olduğu; ölüm oranları ile çevresel ısı stresi arasında bir ilişki gözlenmediğini bildirilmişlerdir.

Ernst ve ark (1984), Kısa dönemde ısı stresinin büyüme ve yem tüketimi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yumurtadan çıkan civcivlere 40–45 °C arasında değişen yüksek ısılar uygulamışlar. 16. günde denemede gruplara göre

canlı ağırlık (g) ve yem tüketimini (kg) sırasıyla; kontrol grubunda 285.7, 1.93; 40 °C 6 saat ısı uygulanan grupta 291.2, 1.79; 43 °C 1 saat ısı uygulanan grupta 284.5, 1.80; 43°C 2 saat ısı uygulanan grupta 276.8, 1.82 olarak bulmuşlar. Denemede 40 °C 6 saat ısı uygulamasının büyüme üzerine etkisi olmadığını, 43 °C 2 saatlik ısı uygulaması ile 7. günde vücut ağırlığında düşme gözlenmiştir. Isı stresi uygulanan grup ile kontrol grupları arasında yem tüketimi bakımından istatistiksel fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

May ve Lott (2000), 21 gün boyunca farklı ısı uygulamaları sonucu yüksek ısı uygulanan gruplarda canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı ve yaşama gücü bakımından yüksek ısıya maruz kalanlar lehine 7–14 ve 14–21. günler arasında fark bulmuştur.

Orna Halevy ve ark (2001), Erken yaşlarda 37 °C' lik sıcaklığa 24 saat maruz kalan tavuklarda, daha sonraki yaşlarda önemli bir kas ve vücut gelişimi olduğunu bildirmişlerdir.

Reece ve Lott (1983), Karışık cinsiyetli broilerleri 15.6, 21.1, 26.7 C° olmak üzere 3 farklı çevre ısısında yetiştirmişler ve 35. günün başlangıcından itibaren 3-5 gün aralıklarla 55. güne kadar yemden yararlanma ve canlı ağırlıkları (kg) gruplara göre 35 ve 43. günde sırasıyla 1 762, 1 184; 1 702., 1 201; 1 673, 1 126; 1 892, 1 647; 1 844, 1 638.; 1 808, 1 515 olarak bulmuşlardır.

Yahav ve ark (1997), Cıvcıvlara hem 5. gün, hem de 5. ile 7. günlerde 24 saat boyunca 36 ± 1 °C ısı stresi uygulamışlar ve bu durumdaki cıvcıvlerde ağırlık kazancının azaldığını, ısıya maruz kalan cıvcıvlara uygulanan telafi büyümesinde hem 5 hem de 7 günlük yaştaki hayvanların bazılarının kaybolan ağırlıklarını telafi ettikleri halde bazılarının edemediğini, 42 günlük dönemde yüksek ısının (35 ± 1), 5 günlük iken ısı stresine maruz bırakılan broilerler tarafından iyi bir şekilde tölere

edildiğini ve ölüm oranlarının da 5 günlük yaşta ısıya maruz bırakılan gruptan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Yahav ve Hurwitz (1996), 5 günlük yaşta 36 C° 24 saat ısı şoku uyguladıkları civcivlerde canlı ağırlık artışını, yem tüketimini, yemden yararlanma oranını, yaşama gücünü kontrol ve deneme gruplarında sırası ile; 1 639 kg., 3 027 kg., 1.85, % 65 ; 1 715 kg., 3 117 kg., 1.81, % 77 olarak tespit etmiş ve yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yaşama gücü bakımından istatistiki farklılık bulmuşlardır.

Yahav ve McMurtry (2001), 5 günlük yaştaki civcivlere 36-40.5 C° de ısı şoku uygulaması sonucunda kontrol ve deneme grubunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma gruplara göre sırasıyla 2 034 kg., 1 983, 3 441 kg., 1.74; 2 110 kg., 2 060, 3 584 kg., 1.74 olarak bulmuşlardır. Elde edilen verilerde istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Kontrol grubunda yaşama gücünü % 73.4, 5. günde ısı şoku uygulanan grupta yaşama gücünü % 84.5 olarak bildirmişlerdir.

Williamson ve ark (1985), 4 haftalık yaştaki broilerler; 35 gün boyunca 40 °C sıcaklıktaki ortamda barındırmışlar ve bu hayvanların hem iskelet gelişiminin hem de vücut ağırlıklarının olumsuz etkilendiğini, yem alımında da bir azalmanın görüldüğünü bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışma ile erken dönemde ısı stresi oluşturularak broilerlerde yüksek ısıya karşı duyarlılığı azaltıp, ileri ki dönemlerde sıcaklık stresinden en az derecede etkilenmeleri ve aşırı sıcakların neden olduğu yüksek ölüm oranlarının azaltılması amaçlanmıştır.

4. MATERYAL VE METOT

4.1 Materyal

4.1.1 Hayvan materyali

Araştırmada Hatay Karaoğlan Tavukçuluk İşletmesinden temin edilen 1günlük yaşta 144 adet Ross broiler erkek ve dişi civciv kullanıldı.

4.1.2. Yem materyali

Araştırmada kullanılan yem hammaddeleri Karaoğlan tavukçuluktan temin edildi. Çalışmada başlangıç ve büyütme yemleri kullanıldı.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan yemlerin bileşimleri ve kimyasal analiz sonuçları

	0-3Hafta	3-6Hafta
Bileşim, %		
Mısır	45.00	45.00
Buğday	4.00	6.00
Buğday Kepeği	4.00	7.00
Soya Küspesi	24.00	20.00
PTK	7.00	7.00
Balık Unu	7.00	5.00
AÇK	7.00	8.00
Kireçtaşı	1.00	1.00
DCP	0.40	0.40
Tuz	0.20	0.20
Vitamin-mineral * premix	0.40	0.40
Analiz Sonuçları		
KM, %	90.0	89.5
Ham Protein, %	23	20
Ham Kül, %	5.68	6.05
Ham Yağ, %	6.7	9.8
Hesaplama ile bulunan sonuçlar		
ME, kcal/kg KM	3 100	3 200
Ca, %	0.9	0.8
P, %	0.6	0.7
Met-Sist., %	0.9	0.8
Lizin, %	1.2	1.1

*1 kg'ında: vitamin A, 15.000IU; cholecalciferol, 1.500 ICU; vitamin E, 30 IU; menadion, 5.0 mg; thiamine, 3.0 mg; riboflavin, 6.0 mg; niacin, 20.0 mg; panthotenic acid, 8.0 mg; pyridoxine, 5.0 mg; folic acid, 1.0 mg; vitamin B12, 15µg; Mn, 80.0 mg; Zn, 60.0 mg; Fe, 30.0 mg; Cu, 5.0 mg; I, 2.0 mg; ve Se, 0.15 mg. içerir.

4.1.3. Isıtma materyali

Araştırmada 5. günde istenilen 41 °C ısı, bölme ısılarının kontrol edilebildiği quartz ısıtma çubuklu sobalarla sağlandı.

4.2. Metot

4.2.1 Deneme düzeni

Araştırmada kullanılacak etlik piliçler ticari amaçlı bir tavuk çiftliğinden bir günlük yaşta alındı. Her grupta 72 civciv olacak şekilde grup ağırlıkları bir birine yakın 2 grup oluşturuldu ve bu iki grupta 6'şar alt gruba ayrılarak her alt grup'a 1 m² lik bölmeler ve bölmelere 12'şer hayvan yerleştirildi. Yerleştirme esnasında 0 günlük yaşta hayvanların tartımları yapılarak ağırlıkları kaydedildi. Her grup için aynı özellikteki yemlerle ad libitum olarak beslendi.

Araştırma Antakya'da Haziran-Temmuz ayları arasında yürütüldü. Su ve broiler başlangıç yemleri ad libitum tüketim için önceden hazırlandı. Deneme grubuna(S grubu) 5. gün 24 saat süre ile 41 °C ısı şoku uygulandı. Kontrol grubu yani herhangi bir işlem uygulanmadı

4.2.2. Sıcaklıkların belirlenmesi ve ısı şoku uygulaması

Sıcaklıkların belirlenmesi amacıyla min.-max. sıcaklıkları ve aynı şekilde gün içinde min.-max. nem oranını gösteren digital termometler kullanıldı ve her gün minimum ve maximum kümes ısıları ve nem oranları ölçülerek kaydedildi.

5. gün civcivlere elektrikli ve termostatlı sobalarla 24 saat boyunca 41 °C ısı şoku uygulandı.

Tablo 2 . Çalışma süresince kümes içi sıcaklık (°C) ve nem değerleri, (%)

Hafta	Sıcaklık(°C)			Nem (%)		
	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum
1	31.1	29.3	32.9	64.8	58.0	71.6
2	30.8	28.9	32.7	66.1	58.4	73.7
3	30.5	28.1	32.2	60.6	46.9	74.4
4	30.2	28.3	32.8	65.4	51.3	79.6
5	29.4	27.9	32.9	63.4	50.3	76.4
6	29.8	27.7	32.5	60.1	49.7	70.4

4.2.3. Verilerin toplanması

Gruplardaki civcivler 0. gün tartılarak canlı ağırlık ortalamaları belirlenerek yerleştirildi ve her hafta, hafta'da bir kez tartım yapılarak canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri belirlendi.

42. gün sonunda her alt gruptan 3 er hayvan olmak üzere her gruptan toplam 18 hayvanı grubun ağırlık ortalamaları dikkate alınarak belirlendi ve bu hayvanlar karkas analizleri yapılmak üzere kesime sevk edildi. Bu hayvanların toplam karkas ağırlığı ile göğüs, but, sırt, kanat, boyun ile kalp, karaciğer, taşlık gibi yenilebilir iç organlar ve abdominal yağları tartıldı ve kaydedildi.

4.2.4. Yem tüketimi ve yemden yararlanma

Her bir grup için yemler her hafta tartılarak ayrı ayrı poşetlendi. Her haftanın sonunda kalan yemler tartılarak kaydedildi. Civcivlerin yem tüketimleri tespit edildi yine aynı gün canlı ağırlıkları da tartılarak, yemden yararlanma oranları hesaplandı.

4.2.5. Canlı ağırlık artışının belirlenmesi

0 günlük civcivler alındıktan sonra ilk gün tartımları yapılarak önceden hazırlanmış olan bölmelere konuldu. Sonra 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde 1 gr'a hassas terazide tartımları yapılarak canlı ağırlık artışları belirlendi.

4.2.6. Karkas ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığının belirlenmesi

Piliçler 42. gün tartımları yapılarak kesime sevk edildi. Karkas ağırlığı piliçler kesilip yıkama suyundan çıkarıldıktan sonra sularının akmasını takiben sıcak olarak belirlendi. Ağırlıkları tespit olunan karkaslar; but, göğüs, kanat, sırt, boyun, yararlanılabilen iç organlar ve abdominal yağ olmak üzere parçalara ayrılarak ağırlıkları ayrı ayrı belirlenip kaydedildi.

4.2.7. Ölüm oranı

Deneme süresince gruptaki ölümler günlük olarak tespit edilerek kaydedildi.

4.2.8. İstatistiksel analizler

Grupların farklı dönemlerdeki farklı özelliklerine ilişkin değerlerin istatistiksel analizlerinde SPSS 13.0 paket programı kullanılarak T-testi ve en küçük kareler metodu, gruplar arası farklılıkların belirlenmesinde Duncan testi kullanıldı. Yaşama gücünün belirlenmesinde χ^2 testi uygulandı (Düzgüneş ve ark 1983, Harwey 1987, Bayraktar ve Şeker 2001).

5.BULGULAR

5.1. Canlı Ağırlığın Dönemlere Göre Değişimi

Tablo 3. Dönemlere Göre Canlı Ağırlık (g)

Yaş (hafta)	Kontrol	Deneme	t
0. gün	43.04 ± 0.55	43.59 ± 0.38	0.823
1. hafta	145.80 ± 2.60	136.26 ± 1.94	2.933**
2. hafta	348.17 ± 6.86	321.20 ± 6.44	2.864**
3. hafta	703.55 ± 16.62	648.71 ± 15.70	2.397**
4. hafta	1 182.57 ± 22.96	1 164.20 ± 20.93	0.591
5. hafta	1 592.10 ± 30.33	1 581.35 ± 27.35	0.262
6. hafta	2 007.04 ± 39.62	1 995.95 ± 35.39	0.206

** : P<0.01'e göre önemli

Deneme başında etlik civcivlerin canlı ağırlık değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi deneme başı civciv ağırlıkları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. 1., 2. ve 3. haftalarda ise deneme ve kontrol grupları arasında canlı ağırlıklar bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir (P<0.01). Canlı ağırlık değişim değerleri kontrol ve deneme gruplarında 1.haftada sırasıyla 145.80 ± 2.60 g, 136.26 ± 1.94 g; 2.haftada 348.17 ± 6.86 g, 321.20 ± 6.44 g ve 3.haftada ise 703.55 ± 16.62 g, 648.71 ± 15.70 g olarak tespit edilmiştir. 1, 2 ve 3. haftalarda kontrol grubu piliçlerin canlı ağırlık değerlerinin deneme grubu piliçlerin canlı ağırlık değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Erken dönemde ısı şoku uygulamasının 1., 2. ve 3. haftalarda canlı ağırlık değerlerinin artışı olumsuz etkilediği gözlenmiş, daha sonraki dönemlerde deneme grubu büyümeyi telafi ettiği belirlenmiştir.

5.2. Dönemlere Göre Canlı Ağırlık Artışları

Tablo 4. Dönemlere Göre Canlı Ağırlık Artışları (g)

Yaş(Hafta)	Kontrol	Deneme	t
1	102.76 ± 3.01	100.29 ± 2.77	0.603
2	202.77 ± 6.52	193.33 ± 7.73	0.934
3	330.44 ± 7.90	339.16 ± 9.70	0.696
4	463.64 ± 9.79	487.60 ± 20.93	1.037
5	419.43 ± 5.23	415.59 ± 34.43	0.110
6	444.98 ± 19.61	398.40 ± 25.83	1.437
0-6	1 964.04 ± 17.08	1 934.38 ± 60.91	0.469

Dönemlere göre canlı ağırlık artışları Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'de görüldüğü gibi farklı dönemlerde canlı ağırlık artışları bakımından deneme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir. 0-6. haftalar arasında kontrol grubundaki etlik piliçlerde canlı ağırlık artışları 1 964.04±17.08 g deneme grubundaki etlik piliçlerde ise 1 934.38±60.91 g olarak tespit edilmiştir.

5.3. Dönemlere Göre Cıvciv Başına Yem Tüketimi

Tablo 5. Dönemlere Göre Cıvciv Başına Yem Tüketimi (g)

Yaş(Hafta)	Kontrol	Deneme	t
1	132.52 ± 3.80	133.84 ± 2.27	0.298
2	339.00 ± 6.20	350.63 ± 5.69	1.381
3	673.44 ± 21.39	704.79 ± 12.81	1.257
4	730.80 ± 22.18	736.04 ± 21.06	0.171
5	770.19 ± 18.55	762.01 ± 22.53	0.339
6	904.02 ± 19.73	833.28 ± 23.60	2.771*
0-6	3 549.99 ± 45.71	3 520.61 ± 72.54	0.343

* : P<0.05'e göre önemli

Deneme ve kontrol gruplarına ait cıvciv başına yem tüketimi değerleri Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5'de görüldüğü gibi araştırmanın ilk 5 haftalık döneminde ısı şoku uygulamasının gerekse uygulanmamasının cıvciv başına yem tüketimi bakımından istatistiksel bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. 5-6. haftalar arasında gruplar arasında farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Çalışma sonunda etlik piliçlerde ortalama cıvciv başına yem tüketiminin kontrol grubunda (3 549.99±45.71 g) deneme grubundan (3 520.61±72.54 g) daha yüksek olarak bulunmuştur.

5.4. Dönemlere Göre Eklemeli Yem Tüketimi

Tablo 6. Dönemlere Göre Eklemeli Yem Tüketimi (g)

Yaş(Hafta)	Kontrol	Deneme	t
1	132.52 ± 3.80	133.84 ± 2.27	0.298
2	471.52 ± 7.06	484.47 ± 7.86	1.226
3	1 144.97 ± 24.65	1 189.27 ± 15.87	1.511
4	1 875.78 ± 43.02	1 925.36 ± 31.85	0.926
5	2 645.97 ± 50.86	2 687.33 ± 53.55	0.560
6	3 549.99 ± 45.70	3 520.61 ± 72.54	0.343

Eklemeli yem tüketimi değerlerinin verildiği Tablo 6'da görüldüğü gibi ısı şoku uygulamasının eklemeli yem tüketimi bakımından deneme ve kontrol grupları arasında istatistiksel farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Çalışma sonunda eklemeli yem tüketimi kontrol grubunda $3\,549.99 \pm 45.70$ g, deneme grubunda $3\,520.61 \pm 72.54$ g olarak bulunmuştur.

5.5. Yemden Yararlanma

Tablo 7. Dönemlere Göre Yemden Yararlanma

Yaş(Hafta)	Kontrol	Deneme	t
1	1.29 ± 0.03	1.34 ± 0.04	0.906
2	1.68 ± 0.07	1.83 ± 0.10	1.213
3	2.04 ± 0.05	2.08 ± 0.09	0.511
4	1.58 ± 0.05	1.52 ± 0.05	0.877
5	1.83 ± 0.02	1.88 ± 0.12	0.375
6	2.05 ± 0.09	2.13 ± 0.12	0.523
0-6	1.80 ± 0.02	1.82 ± 0.03	0.437

Dönemlere göre yemden yararlanma değerlerinin verildiği Tablo 7’de görülebileceği gibi yemden yararlanma oranı bakımından tüm dönemlerde gruplar arasında istatistiksel fark oluşmamıştır. Yemden yararlanma oranı 0-6. hafta arasında kontrol grubunda 1.80 ± 0.02 deneme grubunda ise 1.82 ± 0.03 olarak bulunmuştur.

5.6. Kesim ve Karkas Değerleri

Tablo 8. Piliçlerin Kesim ve Karkas Değerleri (g)

Özellikler	Kontrol (n=18)	Deneme (n=18)	t
Karkas	1 510.55 ± 20.54	1 483.87 ± 30.26	0.729
But	443.44 ± 8.17	436.55 ± 10.93	0.504
Göğüs	482.85 ± 10.55	459.79 ± 11.43	1.482
Sırt	310.70 ± 6.75	312.62 ± 8.30	0.179
Kanat	158.16 ± 2.65	162.58 ± 3.65	0.980
Boyun	106.63 ± 2.58	102.37 ± 2.30	1.232
Kalp	9.74 ± 0.27	8.87 ± 0.30	2.161*
K.ciğer	33.69 ± 1.48	32.96 ± 1.38	0.357
Taşlık	43.83 ± 0.76	46.35 ± 3.14	0.779
Abd. yağ	12.58 ± 2.48	10.63 ± 1.15	0.711

* : P<0.05 e göre önemli

Çalışma sonunda her gruptan alınan 18 adet pilicin karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, sırt ağırlığı, kanat ağırlığı, boyun ağırlığı, yenilebilir iç organ ağırlığı ve abdominal yağ değerleri Tablo 8'de verilmiştir. Tablo'da görüldüğü gibi karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, sırt ağırlığı, kanat ağırlığı, boyun ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı değerlerine ısı şoku uygulaması istatistiksel olarak etkili olmamıştır. Ancak yenilebilir iç organlardan kalp ağırlıkları bakımından istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Kalp ağırlık değerleri kontrol grubunda 9.74±0.27g deneme grubunda ise 8.87±0.30 g olarak tespit edilmiştir diğer yenilebilir iç organların değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilememiştir. Çalışmada karkas ağırlığı kontrol grubunda 1 510.55±20.54, deneme grubunda 1 483.87±30.26 g olarak belirlenmiştir.

5.7. Yaşama Gücü

Tablo 9. Dönemlere Göre Yaşama Gücünün Oransal Değerleri

Haftalar	Kontrol grubu		Deneme grubu		Ki-Kare (X ²)
	Ölen sayısı	Yaşama	Ölen sayısı	Yaşama	
		Gücü (%)		Gücü (%)	
0-1	-	100 *	-	100	-
1-2	2	97.22	2	97.22	-
2-3	1	98.57	-	100	0.825 ⁻
3-4	-	100	-	100	-
4-5	2	97.10	-	100	1.664 ⁻
5-6	6	91.04	-	100	3.496*
0-6	11	84.72	2	97.22	3.679*

* : P<0.05 e göre önemli

⁻ : Önemsiz

Yaşama gücüne ait değerler Tablo 9.'da yer almaktadır. Çalışmada yaşama gücü 5-6. haftalarda ve 0-6. haftalarda ısı şoku uygulamasına bağlı olarak deneme grubunda yüksek bulunmuştur(P<0.05).

5.8 Verim İndeksleri

Tablo 10. Verim İndeksleri

Haftalar	Kontrol	Deneme	t
1	161.76 $\pm$ 7.86	155.43 $\pm$ 7.399	0.586
2	145.192 $\pm$ 7.89	130.10 $\pm$ 8.896	1.269
3	152.15 $\pm$ 4.135	150.79 $\pm$ 5.71	0.192
4	248.56 $\pm$ 7.97	267.96 $\pm$ 11.44	1.391
5	226.17 $\pm$ 5.14	240.24 $\pm$ 22.12	0.620
6	198.98 $\pm$ 9.67	220.28 $\pm$ 17.89	1.047

Verim indekslerine ait değerler Tablo 10'da verilmiştir. Çalışmada deneme grubu verim indeksi bakımından yüksek bulunmasına rağmen deneme ve kontrol grupları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Erken dönemde ısı stresi oluşturularak broilerlerde yüksek ısıya karşı duyarlılığı azaltıp, ileriki dönemlerde sıcaklık stresinin etkilerinden en az derecede etkilenmelerini ve aşırı sıcakların neden olduğu yüksek ölüm oranlarının azaltılmasını amaçlayan bu çalışmada dönemlere göre canlı ağırlıklar Tablo 3'de verilmiştir. Tabloda 0,4,5,6. hafta aralıklarında kontrol ve deneme grupları arasında canlı ağırlık artışı bakımından istatistiki bir fark gözlenmezken; 1., 2. ve 3. haftalarda canlı ağırlık değişimi bakımından farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). Bu farklılığın kontrol grubunda deneme grubuna oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Benzer yaklaşımla yapılan çalışmaların çoğunda termal şartların uygulanmasına bağlı olarak canlı ağırlığın azaldığı (Cooper ve Washburn 1998, Ernst ve ark 1984, Givissiez ve ark 1999, Plavnik ve Yahav 1998, Yahav ve Hurwitz 1996, Yalçın ve ark 2001). yönünde bulguları ile uyumlu iken, bir kısmında (Orna Halevy ve ark 2001, Yahav ve McMurty 2001) termal şartların uygulanmasına bağlı olarak canlı ağırlığın artış gösterdiği yönünde bulguları ile farklılık göstermektedir.

Canlı ağırlık artışlarının verildiği Tablo 4 incelendiğinde görülebileceği gibi, ısı şoku uygulaması ile deneme ve kontrol grubu arasında canlı ağırlık artışı bakımından istatistiksel bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bazı araştırmalar (Cooper ve Washburn 1998, Plavnik ve Yahav 1998, Yahav ve Hurwitz 1996) bu parametreyi daha düşük bulurken; bazıları da (Arjona ve ark 1988, Ernst ve ark 1984, Yahav ve McMurty 2001) daha yüksek olarak tespit etmiştir.

Civciv başına yem tüketimleri Tablo 5'de verilmiştir. Bu tabloda ilk beş haftalık dönemlerde kontrol ile deneme grubu arasında fark gözlenmezken 6. haftada civciv başına yem tüketimi bakımından kontrol grubu ile deneme grubu arasında istatistiksel bir farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Çalışmadan elde edilen veriler bu yönüyle

yapılan araştırmaların (Arjona ve ark 1988, Cooper ve Washburn 1998, Ernst ve ark 1984, May ve Lott 2000, Yahav ve McMurty 2001, Yalçın ve ark 2001) bulguları ile uyumludur.

Eklemeli yem tüketimleri Tablo 6'da verilmiştir. Tablo'da görüldüğü gibi kontrol ve deneme grupları arasında dönemlere göre eklemeli yem tüketimi bakımından her hangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Yemden yararlanma sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde ısı şoku uygulanmasına bağlı olarak kontrol grubu ile deneme grubu arasında yemden yararlanma bakımından istatistiki açıdan bir farklılık olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular bu yönüyle bazı araştırmaların bulguları (May ve Lott 2000, Reece ve Lott 1983, Yahav ve Hurwitz 1996, Yahav ve McMurty 2001) ile uyumlu iken (Cooper ve Washburn 1998) yemden yararlanma oranının düştüğünü, (Arjona ve ark 1988) elde edilen yemden yararlanma oranlarının yüksek olduğu bildirmişlerdir.

Çalışma sonunda yetiştirilen ve kesime sevk edilen broilerlere ait kesim ve karkas değerleri Tablo 8'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi ısı şoku uygulamasına bağlı olarak karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, sırt ağırlığı, kanat ağırlığı, boyun ağırlığı, karaciğer, taşlık ve abdominal yağ ağırlığı bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Yenilebilir iç organlardan kalp ağırlığı açısından kontrol grubu ile deneme grubu arasında farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Elde edilen bu sonuç ile (Yahav ve ark 1997) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yaşama gücünün oransal değerleri Tablo 9'da verilmiştir. 0-6 haftalar arasında yaşama gücü bakımından istatistiki olarak farklılık bulunmuştur. ($P<0.05$). Deneme boyunca sıcaklık şoku uygulanan grup ile kontrol grubu arasında yaşama gücü bakımından önemli bir farklılık oluşmadığı görülmektedir. Deneme sonuçları bu

yönüyle birçok çalışmanın (Erensayın 2001, Givisiez ve ark 1999, May ve Lott 2000, Yahav ve Hurwitz 1996, Yahav ve McMurty 2001, Yahav ve ark 1997, Yalçın ve ark 2001) sonuçları ile uyumludur. Bazı çalışmalarda da (Cooper ve Washburn 1998, Ernst ve ark 1984) yaşama gücü bakımından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 10' da verilen verim indeks değerleri bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Sonuç olarak; sıcaklık stresinin etkilerini önlemek amacıyla erken yaşlarda ısı şoku uygulamasının, broiler performansı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada;

Deneme ve kontrol grupları arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas verimi bakımından istatistiki bir farklılık gözlenmemiştir. Yenilebilir iç organlardan kalp ağırlığında deneme grubunda azalma olduğu, deneme grubunda yaşama gücünün daha yüksek olduğu tespit edildi.

Yukarıda özetlenen bulgular ışığında sıcaklık stresinin etkilerini önlemek amacıyla erken yaşlarda ve çeşitli dönemlerde ısı şoku uygulaması yapılarak yaşama gücünün artırılması yönünde çalışmaların faydalı olabileceği söylenebilir.

7. TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim süresince yardımlarını esirgemeyen Prof.Dr. Fuat ODABAŞIOĞLU, Prof.Dr. Erol BAYTOK, Doç.Dr. Taylan AKSU, Araş.Gör. Sema ALAŞAHAN, Vet. Hek. Şinasi AŞKAR'a, tezimde yardımcı olan M. K. Ü. Veteriner Fakültesi Öğretim üyelerine ayrıca hayvan ve yem materyalinin sağlanmasında yardımcı olan Karaoğlan Tavukçuluk LTD. ŞTİ. 'ne teşekkürü bir borç bilirim.

8. KAYNAKLAR

Altan Ö, Altan A, Oğuz I, Pabuçcuoğlu A and Konyalıoğlu S, (2000) Effect of Heat Stres on Growth, Some Blood Variables and Lipid Oxidation in Broilers Exposed to High Temparature at an Early Age, British Poultry Science, 41, 489- 493.

Arjona A A, Denbow D M and Weaver W D JR, (1988) Effect of Heat Stress Early in Life on Mortality of Broilers Exposed to High Enviromental Temperatures Just Prior to Marketing, Poultry Science, 67,226-231.

Arthur C Guyton, M D, John E, Hall Ph D, (2001) Tıbbi Fizyoloji Türkçe 1. Baskı, İstanbul, Tavaslı Matbaacılık.

Ayhan V, Açıkgöz Z, Özkan K, Altan Ö, Altan A, Özkan S, Akbaş Y, (2000) Farklı Düzeyde Besin Madde İçeren Değişik Formdaki Karma Yemlerin Yüksek Yaz Sıcaklarında Etlik Piliç Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkileri, Turk Journal Veterinary Animal Science, 24, 297–306.

Bayraktar, M, Şeker, İ (2001), Biyoistatistik Ders Notları Elazığ.

Bölükbaşı F, (1989) Fizyoloji Ders Kitabı (Vücut Isısı ve Sindirim) 1.Cilt. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları N: 413, Ankara, Ankara Üniversitesi Basım Evi.

Cooper M A and Washburn K W, (1998) The Relationships of Body Temperature to Weight Gain, Feed Consumption and Feed Utilization in Broilers Under Heat Stress, Poultry Science, 77, 237-242.

Dunnigton E A and P B Siegel, (1984) Thermoregulation in Newly Hatched Chicks, Poultry Science 63, 1303-1313.

Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F, (1983) İstatistik Metotları I. Ankara üniversitesi ziraat fakültesi yayınları, N: 861.Ankara.

Erensayın C (2001) Yeni Tavukçuluk Bilimi1. Basım, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.

Ernst RA, Weathers WW, Smith J, (1984 Sep) Effect of Heat Stres on Day-Old Broiler Chicks, Poultry Science, 63(9), 1719-21.

Givissiez P E N, Ferro J A, Ferro M I T, Kronko S N, Decuypere E, and Macarı M, (1999) Hepatic Concentration of Heat Shock Protein 70kD (Hsp 70) in Broilers Subjected to Different Thermal Treatments, British Poultry Science, 40, 292-296.

Harvey W R, (1987) User's Quide for LSMLMWPC-1 Version Miwed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Universty, Columbus, Mimeo.

Iqbal A, Decuypre E, Abd El Azim A and Kühn E R, (April 1990) Pre and Post Hatch High Temperature Exposure Affects the Thyroid Hormones and Corticoserone Response to Acute Heat Stres in Growing Chicken (Gallus domesticus). Journal of Thermal Biology, Volume 15, Issue 2, Pages 149-153.

Khajavi M, Rahimi S, Hassan Z M, Kamali M A and Mousavi T, (July 2003) Effect of Feed Restriction Early in Life on Humoral and Cellular Immunity of Two Commercial Broiler Strains Under Heat Stres Conditions, British Poultry Science Volume 44, Number 3, pp. 490-497.

May J D and Lott B D, (2000) The Effect of Environmental on Growth and Feed Conversion of Broilers to 21 Days of Age, Poultry Science, 79, 669-671.

Modrey P, M Nichelmann, (1992) Development of Autonomic and Behavioral Thermoregulation in Turkeys, Journal Thermal Biology 17, 287-292.

Moraesa V M B, Malheirosb R D, Bruggemanb V, Collinc A, Tonab K, Van Asb P, Onagbesanb O M, Buyseb J, Decuypere E and Macaria M, (February 2003) Effect of Thermal Conditioning During Embryonic Development on Aspects of Physiological Responses of Broilers to Heat Stres, Journal of Thermal Biology, 28(2), 133-140.

Muğlalı H, (2000) Isı Stresi ve Üretim, Çiftlik Dergisi, 201, 34-36.

Mutaf S, Sönmez R, (1984) Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 438 Bornova- İzmir, Ofset Basım Evi.

Orna Halevy, Alon Krispin, Yael Lehsem, John P. McMurty and Shlomo Yahav (2001) Early Age Heat Exposure Affects Skelatal Muscle Satellite Cell Proliferation and Differentiation in Chicks, Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol, 281, R302-R309.

Ozbey O and Ozcelik M, (2004) The Effect of High Enviromental Temparature on Growth Performance of Japanese Quails With Different Body Weihts. International Journal of Poultry Science 3 (7), 468-470.

Ozbey O, Erişir Z, Aysöndü M H and Özmen Ö, (2004) The Effect of High Temperatures on Breeding an Survival of Japanese Quails That are Bred Under Different Temperatures. International Journal of Poultry Science 3 (7), 463-467.

Özhan K, (1992) Sıcak İklim Koşullarında Kanatlıların Beslenmesi, Tavukçulukta Verimlilik Simpozyumu, 26-27 Ekim E.Ü. Ziraat Fakültesi Basımevi, Bornova-İzmir.

Plavnik I and Yahav S, (1998) Effect of Environmental Temparature on Broiler Chickens Subjected to Growth Restriction at an Early Age, Poultry science, 77, 870-872.

Reece F N and Lott B D, (1983) The Effect of Temperature and Age on Body Weight and Feed Efficiency of Broiler Chickens, Poultry Science, 62, 1906-1908.

Robert G. Teeter, Tsegaw Belay, (1996) Broiler Management During Acute Heat Stres, Animal Feed Science Technology, 58, 127-142.

Rotwell N J, (1992) Hypothalamus and Thermogenesis, Pages 229-245 in: Energy Metabolism: Tissue Determinants and Cellular Corollaries, Raven Pres, New York, NY.

Settar P, Yalçın S, Türkmüt L, Özkan S, and Cahanar A, (1999) Season by Genotype Interaction Related to Broiler Growth Rate and Heat Tolerance, Polultry Science, 78, 1353-1358.

Şenköylü N, (2001) Modern Tavuk Üretimi. 3.Baskı, Bağcılar – İstanbul, Anadolu Matbaası.

Tanor M A, Leeson S and Summers J D, (1984) Effect of Heat Stres and Diet Composition on Performance Of White Leghorn Hens, Poultry Science, 63(2), 304-310.

Williamson RA, Misson BH, Davison TF, (1985 Nov) The Effect of Exposure to 40 Degrees on the Heat Production and the Serum Concentrations of Triiodothyronine, Thyroxine, and Corticosterone in Immature Domestic Fowl, Gen Comp Endocrinal. 60(2), 178-86.

Yahav S and Hurwitz S, (1996) Induction of Thermotolerance in Male Broiler Chickens by Temperature Conditioning at an Early Age, Poultry Science, 75, 402-406.

Yahav S, McMurty JP, (2001 Dec) Thermotolerance Acquisition in Broiler Chickens by Temperature Conditioning Early in Life the Effect of Timing and Ambient Temperature, Poultry Science 80(12), 1662-6.

Yahav S, Shamai A, Haberfeld A, Horev G, Hurwitz S, Einat M, (1997) Induction of Thermotolerance in Chickens by Temperature Conditioning: Heat Shock Protein Expression. Ann N Y Acad Science, 15;813, 628-636.

Yalçin S, Ozkan S Turkmüt L, Siegel P B, (2001 May) Responses to Heat Stress in Commercial and Local Broilers Stocks. 1. Performance Traits. British Poultry Science, 42(2), 149-52.

9. ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Elazığ'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 1997 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesinde öğrenimine başladı. 2002 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun oldu. 2002 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans eğitimine başladı.