

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ZO-YL-2006-001

**ETLİK PİLİÇLERİN YÜKSEK ÇEVRE
SICAKLIĞINA ALIŞTIRILMASI**

HAZIRLAYAN

Melike ERKÖSE

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mustafa AKŞİT

AYDIN-2006

*Bu Yüksek Lisans Tezi Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından (ZRF-05015 no'lu proje) ile desteklenmiştir.

ÖZ

Etlik Piliçlerin Yüksek Çevre Sıcaklığına Alıştırılması

Bu çalışma erken yaş döneminden itibaren yüksek çevre sıcaklığına alıştıırılan etlik piliçlerde yetiştirme dönemi sonunda uygulanan akut sıcaklığın piliçlerin bazı verim özelliklerine, bazı kan parametreleri ile rektal sıcaklıklarına ve hareketsiz kalma sürelerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada kanatlılarda; stres göstergeleri olarak kabul edilen bazı kan parametreleri ile bazı verim özellikleri ve davranış özelliklerinin piliçlerde neden olduğu değişimler incelenmiştir. Araştırmada etlik piliçlerin 14.gün, 42. gün 2 saat 38°C'lik akut sıcak stresi öncesi ve sonrası bazı kan ve fizyolojik parametreler ve bu parametrelere ait fenotipik korelasyonları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, sıcağa alıştırma, sıcak stresi, kan parametreleri

ABSTRACT

Acclimation of Broilers to Chronic High Environmental Temperatures

The present study was conducted to evaluate some blood parameters and age related changes in some responses of broiler chickens exposed to hot environment from early age onwards. In the study, some blood parameters were determined as stress indicators and also some behavioral changes were investigated in poultry. In this research, some blood and physiological parameters were determined at the periods 14th day, 42nd day and before and after 2 hours exposure of 38°C acute heat stress. Phenotypic correlations were determined for these parameters.

Key Words: Broiler chicks, heat acclimation, heat stress, blood parameters

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ, ABSTRACT	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÇİZELGE LİSTESİ	iv
EK LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
2.1. Sıcak Stresinin Kanatlılar Üzerindeki Etkisi	2
2.1.1. Canlı Ağırlık	3
2.1.2. Yemden Yararlanma Değeri ve Yem Tüketimi	4
2.1.3. Rektal Sıcaklık	5
2.1.4. Hareketsiz ve Sessiz Kalma Süresi (TI)	6
2.1.5. Ölüm Oranı	7
2.1.6. Bazı Kan Parametreleri	9
2.2. Kanatlıların Çevre Sıcaklıklarına Alıştırılması	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM	16
3.1. Bazı Kan Değerlerine İlişkin Ölçümler	19
3.2. Bazı Performans Değerlerine İlişkin Ölçümler	19
3.3. İstatistik Değerlendirme	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	21
4.1. Sıcağa Alıştırmanın Canlı Ağırlık Artışına Etkisi	21
4.2. Sıcağa Alıştırmanın Yem Tüketimine Etkisi	22
4.3. Sıcağa Alıştırmanın Yemden Yararlanma Oranına Etkisi	23
4.4. Sıcağa Alıştırmanın Karkas Randımanına Etkisi	24

	<u>Sayfa</u>
4.5. Sıcağa Alıştırmanın Ölüm Oranına Etkisi	25
4.6. Sıcağa Alıştırmanın Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi	25
4.6.1. Albümin	25
4.6.2. Kolesterol	27
4.6.3. Kreatin Kinaz	28
4.6.4. Alkalın Fosfataz	30
4.6.5. Ürik Asit	32
4.6.6. Hematokrit	34
4.6.7. Heterofil	36
4.6.8. Lenfosit	38
4.6.9. H/L Oranı	39
4.6.10. Monosit	41
4.6.11. Bazofil	43
4.6.12. Eosinofil	45
4.7. Sıcağa Alıştırmanın Bazı Stres Parametreleri Üzerine Etkisi	46
4.7.1. Rektal Sıcaklık	46
4.7.2. Hareketsiz Kalma Süresi (TI)	48
4.8. Fenotipik Korelasyonlar	50
5. SONUÇ	54
ÖZET	57
SUMMARY	59
TEŞEKKÜR	61
KAYNAKLAR	62
ÖZGEÇMİŞ	78
EKLER	79

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa
Çizelge 1	Araştırma süresince kümes içi sıcaklık ve nem değerleri	17
Çizelge 2	Yemlerin yapısı ve besin madde içerikleri	18
Çizelge 3	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin canlı ağırlık artışına	22
Çizelge 4	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin yem tüketimine etkisi	23
Çizelge 5	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin yemden yararlanma değerine etkisi	24
Çizelge 6	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin karkas oranına etkisi	24
Çizelge 7	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin albümin değerine etkisi	26
Çizelge 8	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin kolesterol değerine etkisi	27
Çizelge 9	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin kreatin kinaz değerine etkisi	29
Çizelge 10	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin alkalın fosfataz değerine etkisi	30
Çizelge 11	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin ürik asit değerine etkisi	32
Çizelge 12	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hematokrit değerine etkisi	35
Çizelge 13	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin heterofil değerine etkisi	37
Çizelge 14	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin lenfosit değerine etkisi	38
Çizelge 15	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin H/L değerine etkisi	40
Çizelge 16	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin monosit değerine etkisi	42
Çizelge 17	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin bazofil değerine etkisi	44
Çizelge 18	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin eosinofil değerine etkisi	45
Çizelge 19	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin rektal sıcaklıklarına etkisi	46
Çizelge 20	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hareketsiz kalma süresine etkisi	49

			<u>Sayfa</u>
Çizelge	21	Yüksek sıcaklığa alıştırılma öncesi (14.günde) civcivlere ait bazı kan, verim ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	51
Çizelge	22	Akut sıcaklık uygulama öncesi (42.günde) piliçlere ait bazı kan, verim ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	52
Çizelge	23	Akut sıcaklık uygulama sonrası (42.günde) piliçlere ait bazı kan, verim ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	53

EK LİSTESİ

Ek No	Ek Adı	<u>Sayfa</u>
Ek 1	Canlı ağırlık artışı için varyans analiz tablosu	73
Ek 2	Yem tüketimi için varyans analiz tablosu	73
Ek 3	Yemden yararlanma oranı için varyans analiz tablosu	74
Ek 4	Karkas randımanı için varyans analiz tablosu	74
Ek 5	Albümin özelliği için varyans analiz tablosu	75
Ek 6	Kolesterol özelliği için varyans analiz tablosu	75
Ek 7	Kreatin kinaz özelliği için varyans analiz tablosu	76
Ek 8	Alkalin fosfataz özelliği için varyans analiz tablosu	76
Ek 9	Ürik asit özelliği için varyans analiz tablosu	77
Ek 10	Hematokrit özelliği için varyans analiz tablosu	77
Ek 11	Heterofil özelliği için varyans analiz tablosu	78
Ek 12	Lenfosit özelliği için varyans analiz tablosu	78
Ek 13	H/L özelliği için varyans analiz tablosu	79
Ek 14	Monosit özelliği için varyans analiz tablosu	79
Ek 14	Eosinofil özelliği için varyans analiz tablosu	80
Ek 16	Bazofil özelliği için varyans analiz tablosu	80
Ek 17	Rektal sıcaklık özelliği için varyans analiz tablosu	81
Ek 18	Hareketsiz kalma özelliği için varyans analiz tablosu	81

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No	Şekil Adı	<u>Sayfa</u>
Şekil 1	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin albümin değerine etkisi	26
Şekil 2	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin kolesterol değeri üzerine etkisi	38
Şekil 3	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin kreatin kinaz düzeyine etkisi	29
Şekil 4	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin alkalın fosfataz düzeyine etkisi	31
Şekil 5	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin ürik asit değerine etkisi	33
Şekil 6	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hematokrit değerine etkisi	34
Şekil 7	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin üzerine heterofil değerine etkisi	37
Şekil 8	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin üzerine lenfosit değerine etkisi	39
Şekil 9	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin H/L, % değerine etkisi	41
Şekil 10	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin monosit değerine etkisi	42
Şekil 11	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin bazofil değerine etkisi	44
Şekil 12	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin eosinofil değerine etkisi	45
Şekil 13	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin rektal sıcaklıklarına etkisi	47
Şekil 14	Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hareketsiz kalma süresine etkisi	49

SİMGELER VE KISALTMALAR**Simgeler**

%

°C

°F

g

mg

dl

Kcal/kg

m²

sn

kDa

Kısaltmalar

Yüzde Değer

Derece Santigrat

Fahrenhayt

Gram

Miligram

Desilitre

Kilokalori/kilogram

Metrekare

Saniye

Kilodalton

Kısaltmalar

TI

H/L

P

Sd

KO

F

TC

ACTH

HSP

A

K

Hareketsiz ve sessiz kalma süresi

Heterofil/Lenfosit Değeri

Olasılık Düzeyi

Serbestlik Derecesi

Kareler Ortalaması

F değeri

Sıcağa Alıştırılma

Adenokortikotropik hormon

Sıcak Şoku Proteini

Aydınlık

Karanlık

1. GİRİŞ

Kanatlı üretiminde gerçekleştirilen yoğun seleksiyon programları üstün verimli ticari genotiplerin elde edilmesini sağlamıştır. Havenstein ve ark. (1994, 2003); etlik piliçler üzerinde yapılan genetik seleksiyon çalışmalarında elde edilen ağırlık artışlarını 1957, 1991 ve 2001 yıllarında sırasıyla 16g/gün, 69g/gün ve 92g/gün olduğunu bildirmişlerdir. Etlik piliçlerin canlı ağırlıklarında ortaya çıkan bu gelişmeye kalp-damar ve solunum sistemlerinin de uyum sağlaması gerekmektedir. Bununla birlikte, kanatlıların bu sistemlerinde ortaya çıkan ikinci derecede uyumsuzluk, uygun olmayan çevre koşullarında (aşırı sıcak- soğuk) enerji ve su denge kapasitelerinin zayıflamasına yol açmıştır (Yahav, 2004). Bu nedenle uygun olmayan koşullarda ani sıcaklıklara maruz bırakılan piliçler kanatlı endüstrisi için büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Yahav ve ark., 1998).

Tavukçuluğun yaygın olduğu batı ve güney bölgelerimizde; haziran, temmuz ve ağustos aylarında ani sıcak artışlarının neden olduğu kitlesel ölümler ve buna bağlı olarak ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Kanatlılarda sıcak stresine bağlı ortaya çıkan bu kayıpları azaltmak amacıyla; havalandırma ekipmanları kullanılarak serinletme yapılmakta, sıcak dönemlerde kümesler boş bırakılmakta ve ayrıca 2-3 günlük akut sıcak stresine karşı kısa süreli yem çekilmesi gibi bakım-yönetim uygulamaları yapılmaktadır. Bu gibi uygulamalar bir yandan maliyeti artırırken diğer yandan da üretimin yıl içersine düzenli dağılımını engellemektedir. Bu bakımdan kanatlıları yüksek çevre sıcaklıklarına karşı ıslah etmek ve sıcağa dayanıklılıklarını artırmak, sıcak stresine karşı alınabilecek en ekonomik yoldur.

Bu çalışmada etlik piliçlerin erken dönemden başlayarak yetiştirme döneminin sonuna kadar yüksek sıcaklıklara alıştırılması ve daha sonra uygulanacak akut sıcaklık ile verecekleri tepkilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Sıcak Stresinin Kanatlılar Üzerindeki Etkisi

Etlik piliçlerin yüksek sıcaklıklarda yem tüketimleri azalmakta ve vücut sıcaklığı da artmaktadır. Etlik piliçler çevre sıcaklığı 16–24 °C ‘ler arasında iken vücut sıcaklıklarını 41–42 °C ‘ler arasında sabit tutabilmektedirler. Tavuklar ter bezleri olmadığından kümes içi sıcaklıkları ve nemi en uygun sınırları (18–26°C’yi) aştığında; vücutlarında oluşan fazla ısıyı dış ortama yayabilmek ve vücut sıcaklıklarını dengede tutabilmek için normalde dk da 20–37 arasında olan solunum sayılarını 140-170’e kadar arttırırlar. Bunun sonucunda da duyulur ısı yayılımında azalma, gizli ısı yayılımında ise bir artış görülmektedir. Bazı özellikler çevre sıcaklıklarından etkilenebilmektedir. Vücut yüzey ölçüleri önemli derecede etkilenmektedir. Her bir vücut ağırlığı başına düşen vücut yüzeyi, büyük ölçülü hayvanlarda daha azdır. Bu hayvanlar; yüksek sıcaklıklardan önemli ölçüde etkilenirler ve vücut sıcaklıklarını uzaklaştırmakta güçlük çekerler (Hafez, 1968; Salman ve ark., 1985; Yalçın, 1981). Kanatlılar solunum sayısını artırarak vücut sıcaklığını dengelemeye çalışırlar. Solunum hızının artması kandaki CO₂ ve bikarbonat düzeyinin azalmasına yani kanın alkali karakter kazanmasına neden olmaktadır. Sonuçta kanın asit- baz dengesi bozulmakta ve solunum alkalozisi ortaya çıkmaktadır. Bu tablo içinde sodyum ve potasyum dengesi de bozulmaktadır. Diğer yandan kandaki kortikosteron düzeyi de artmaktadır (Deyhim ve Teeter, 1991).

Kanatlılarda kandaki kortikostreoid konsantrasyonları (Edens ve Siegel, 1975) ve H/L oranları (Cravener ve ark., 1992) çevre sıcaklığının önemli bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Yine lökosit tepkileri de kanatlılarda sıcak ve soğuk stresine bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Altan ve ark. (2000) tarafından etlik piliçlerde sıcak stresinin bazı kan parametreleri üzerine olan etkisinin değerlendirildiği çalışmada, 44 günlük piliçlerin 2 saat süreyle 39±1 °C sıcak

stresine maruz kalmaları, rektal sıcaklıklarının, heterofil ve bazofil oranlarının artmasına yol açmıştır. Aynı çalışmada akut sıcak stresine maruz bırakılan piliçlerin monosit ve lenfosit oranlarında azalma, eosinofil ve hematokrit değerlerinin ise değişmediği bildirilmektedir.

Artan çevre sıcaklıkları tavuklarda metabolik değişimler dışında onların davranışlarında da bazı değişikliklere neden olmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda kanatlılar birbirlerinden uzaklaşarak kanatlarını açmakta ve vücut yüzeylerini genişletmeye çalışmaktadırlar (Altan ve ark., 1995).

2.1.1. Canlı ağırlık

Yalçın ve ark. (2003) 360 adet etlik piliç ile yaptıkları bir çalışmada; piliçlere yem kısıtlaması, sıcak stresi ve sığağa alıştırma programı uygulamışlardır. Sığağa alıştırılan grup; 5 günlük yaşta 24 saat süreyle 36 °C'lik sıcaklıkta tutulmuştur. Yem sınırlaması uygulanan diğer gruba ise sıcak periyodundan 2 saat önce yem verilmemiş, günün 17.00 ile 08.00 saatleri arasında yem verilmiştir. Sığağa alıştırılan ve yem sınırlaması uygulanan gruplar sıcak stresi uygulanan gruptan sırasıyla %3,2 ve %2,8 daha fazla canlı ağırlık kazancı sağlamışlardır

Erken yaşta sığağa alıştırılmanın (TC, Thermal Conditioning), yaşamın ilk haftasında piliçlerin ağırlık kazancında bir azalmaya yol açtığı, daha sonraki haftalarda da büyümenin pazarlama yaşına kadar telafi edilerek sığağa koşullandırılmamış piliçlerden daha yüksek canlı ağırlığa sahip oldukları bildirilmektedir (Yahav ve Hurwitz, 1996; Yahav ve ark., 1997a).

2.1.2. Yemden yararlanma değeri ve Yem Tüketimi

Yüksek çevre sıcaklığı altında yetiştirilen kanatlıların baskılanan büyüme hızı ve azalan yem tüketimi birçok çalışmada farklı genotiplerde incelenmiştir (Suk ve Washburn,1995). Çevre sıcaklığının yemden yararlanma değeri üzerindeki etkisi kesin olarak açıklanamamıştır. Suk ve Washburn (1995); çevre sıcaklığının artmasıyla yem tüketiminin azaldığını bildirmelerine karşın Stillborn ve ark. (1988) yemden yararlanma değeri üzerine sıcak stresinin önemli bir etkisinin bulunmadığını belirtmektedirler. Deaton ve ark. (1972); kanatlılarda sıcak stresinin yemden yararlanma üzerindeki etkisinin yaşla birlikte değiştiğini bildirmektedir. Günümüz ticari etlik piliçleri vücut sıcaklıklarını sıcak stresine bir tepki olarak düzenleyebilirler ve bu yetenek ağırlık kazancı ve yemden yararlanma değeri ile ilişkilidir. Aynı yaştaki piliçler arasında en iyi yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancı 21°C sıcaklıkta gözlenmektedir (Reece ve Deaton, 1971). Sıcaklık 18°C nin altına düştüğünde yem tüketiminin arttığı, 25 C'nin üzerine çıktığında ise azaldığı bildirmektedirler (Hurwitz ve ark., 1980; Yahav ve Plavnık,1999).

Bazı veriler sıcağa alıştırılmanın yem tüketimi ile ilişkili olduğunu belirtmektedir. Sıcağa alıştırılan kanatlılar daha az yem tüketmektedirler (Squibb ve ark., 1959) ve ayrıca yem tüketimi ısı üretimiyle pozitif olarak ilişkidir (Dukes, 1937). Erken yaşlarda sıcağa alıştırılan kanatlılar, akut sıcak stresi süresince kısa süreli açlık periyodu ile birlikte yem tüketimlerinde azalma , artan yaşama gücü ve düşük vücut sıcaklıklarına sahiptirler (Teeter ve ark.1987).

Basilio ve ark. (2001), 5 günlük yaşta sıcağa alıştırma ve ikili yemleme programı uyguladıkları bir çalışmalarında; sıcağa alıştırma (TC) birlikte yemden yararlanma ve büyüme oranının %4 oranında iyileştiğini, bununla birlikte ikili yemleme programı ile %4 oranında gerilediğini bildirmişlerdir.

Teeter ve ark. (1992) yüksek sıcaklıklar altındaki etlik piliçlerde sıcağa alıştırılmanın yem tüketimi ve rektal sıcaklıklar üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; çevre sıcaklık döngülerine sıcağa alıştırılan etlik piliçlerin yem tüketimlerinin kontrol grubuna göre %24 daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, nötral sıcaklık ve sıcağa alıştırma uygulamasının 3. gününde rektal sıcaklıklar ölçülmüş ve etlik piliçlerin sıcağa karşı koyabilmelerinde sıcağa alışmış olmalarının (aklimasyon) etkisinin çevre sıcaklıkları ile ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur. Sıcağa alıştırılmış piliçlerin sonradan akut sıcaklığa maruz kaldıklarında kontrol grubuna göre daha düşük vücut sıcaklıklarına sahip oldukları belirlenmiştir.

2.1.3. Rektal Sıcaklık

Birçok çalışma (Deyhim ve Teeter, 1991; Berong ve Washburn, 1998; Cooper ve Washburn, 1998) sıcak stresinin vücut sıcaklığında artışa neden olacağını göstermektedir. Wilson (1948) vücut sıcaklıklarının bireysel varyasyonunu yüksek çevre sıcaklıklarında en yüksek bulmuştur. Berman (1973), günün sabah ve geç saatleri arasında kanatlıların vücut sıcaklıkları arasında bir korelasyon bulamamıştır ve deney gruplarının birinde sabah saatlerinde ölçülen rektal sıcaklıklar ile büyüme oranı arasında korelasyon saptamıştır.

Yahav ve Hurwitz (1996), kanatlıların 42 günlük yaşta akut sıcak stresine maruz bırakılmalarının vücut sıcaklıklarında artışa neden olduğunu kanıtlamışlardır fakat rektal sıcaklıklardaki bu artış sıcağa alıştırılan gruplarda kontrol grubuna göre önemli derecede azdır. Ayrıca; yüksek sıcaklıklara maruz bırakılma sonrası sıcağa alıştırılan kanatlılarda rektal sıcaklıklar kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur (May ve ark.,1987; Lott, 1991; Teeter ve ark.; 1992).

Yahav ve Plavnik (1999); 5 günlük yaşta 24 saat süresince 36 °C lik sıcaklığa maruz bırakarak sıcağa alıştırma programı uyguladıkları etlik piliçler ile

yem sınırlaması yaptıkları etlik piliçlerin performans ve sıcağa karşı toleranslarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada erken yaşta sıcağa alıştıırılan etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarının arttığı görülmüştür. 42.günlük yaşta sıcağa karşı direnç ile birlikte tüm gruplarda vücut sıcaklığı önemli ölçüde artmış fakat bu artış sıcağa alıştıırılan grupta daha az gerçekleşmiştir.

Basilio ve ark., (2001) etlik piliçlerde sıcağa alıştırma ve ikili yemleme programı uyguladıkları bir çalışmalarında; sıcağa alıştıırılan grubun vücut sıcaklıklarının sıcağa karşı koyma periyodu süresince sürekli bir azalma gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlara bağlı olarak 5 günlük yaşta sıcağa alıştırma programının etlik piliçlerde istikrarlı metabolik değişimlere neden olduğunu bildirmişlerdir.

Altan ve ark. (2000) İzmir'de iki ticari etlik piliç ırkının metabolik ve fizyolojik tepkilerini ölçtükleri bir çalışmada; piliçler 14 ve 15 günlük yaşta 2 saat boyunca 38 °C'lik sıcak stresine maruz bırakılmıştır. Erken yaş dönemlerinde sıcağa maruz bırakılma Cobb ırkında ağırlık kaybına neden olmuş ve bu ağırlık kaybı 35 günlük yaşa kadar telafi edilememiştir. Fakat Hubbard ırkında herhangi bir canlı ağırlık kaybı gözlenmemiştir. Yine aynı çalışmada; 35 günlük yaşta 38 °C'lik sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerin rektal sıcaklıklarında artışlar saptanmıştır.

2.1.4. Hareketsiz ve sesiz kalma süresi (Tonik İmmobilite)

Korku stresin en önemli bileşenlerindedir ve uzun süreli yada şiddetli korku durumu performans ve hayvan refahı üzerinde oldukça önemli düşüöşlere neden olabilmektedir (Beuving ve ark., 1989; Jones, 1989; Mills ve Faure, 1990; Craig ve Swanson, 1994).

Tonik immobilite süresi kanatlılarda; stresin net bir ölçütü olarak kullanılmaktadır ve aynı zamanda refah ölçüleri için bir kriterdir, kanatlılarda stres

seviyelerinin bir ölçütüdür (Jones; 1986). Korkmuş durumda bulunan kanatlıların Tonik immobilite ölçümlerinde daha uzun süreli İmmobilite reaksiyonları göstermektedirler (Gallup, 1979; Jones, 1986, 1989). Bununla birlikte, sıcak stresinin korku davranışı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma sayısı sınırlıdır ve sonuçlar çelişkilidir. Campo ve Carciner (1994), sıcak stresinin yumurtacı tavukların Tonik immobilite sürelerinde azalmaya neden olduğunu belirtmelerine karşın; Zulkifli ve ark. (1999), etlik piliçlerin Tonik İmmobilite sürelerinin sıcak stresinden etkilenmediğini söylemektedirler.

Heterofil/Lenfosit oranları ve Tonik İmmobilite süreleri arasında pozitif korelasyon olduğu bildiren araştırmalar (Campo ve Rodendo, 1997; Beuving ve ark., 1989, Jones, 1989) olmasına rağmen H/L ve TI arasında farklı kesim öncesi elle muamele yöntemleri nedeniyle korelasyon olmadığını bildiren araştırmalar da vardır (Zulkifli ve ark., 2000).

Yalçın ve ark. (2003) sıcak stresi, aklimasyon ve yem sınırlaması uyguladıkları etlik piliç gruplarında; Tonik İmmobilite süresi 42 günde sıcak stresi uygulanan grupta diğer gruplara göre daha uzun bulunmuş fakat önemli bir fark gözlenmemiştir.

Altan ve ark. (2003), etlik piliçlerde sıcak stresinin bazı stres parametreleri üzerine olan etkisini araştırdıkları bir çalışmada; 36 ve 37. günlerde etlik piliçlere 3 saat boyunca 38 °C'lik sıcaklık uygulamışlardır. Sıcak stresi uygulanan piliçlerin Tonik İmmobilite süreleri kontrol grubu piliçlerine göre daha uzun bulunmuştur.

2.1.5. Ölüm oranı

Deaton ve ark (1968) ve Donkoh (1989) çalışmalarında 32 °C'nin üzerindeki sıcaklıkların kanatlıların ölüm oranları üzerine etkili olmadığı belirtmeleri karşın

Vo ve ark. (1977) çevre sıcaklıklarının 37,8 °C'yi aştığı durumlarda ölüm oranlarının önemli derecede arttığını bildirmişlerdir.

Yahav ve ark. (1997); bir çalışmalarında 42 günlük yaşta yüksek sıcaklıklara karşı verilen termal tepki sonucu oldukça büyük ölüm oranlarının görülmesine karşın, sığağa alıştırma yöntemi ile kademeli olarak aynı sıcaklık değerlerine ulaşılması durumunda vücut sıcaklıklarını koruma yeteneklerinin daha iyi olması nedeniyle daha düşük ölüm oranlarına ulaşıldığını bildirmişlerdir. Termal tepki sırasında gözlenen yüksek ölüm oranları düşük nem oranı ile ciddileşmektedir. Düşük nem oranları şiddetli su kaybına neden olarak termoregülasyonu engellemektedir (Arad ve ark., 1985). Bu durum ağırlıklı olarak su kaybına bağlı olarak gerçekleşen vücut ağırlığı kaybı ile ilişkili olarak kontrol grubu piliçlerinde koşullandırılan piliçlere göre daha yüksektir (Yahav ve ark., 1997).

Sığağa alıştırılmış piliçler kontrol grubu ile karşılaştırıldığında; 44 ve 45 günlük yaşta 8 saatlik sıcak uygulaması sonucu ölüm oranı yarı yarıya düşmektedir (Arjona ve ark., 1988). Yahav ve Hurwitz (1996) ve Yahav ve Plavnik (1999) benzer sonuçları bildirmektedirler.

Yahav ve Hurwitz (1996); sığağa alıştırılmış etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarını koruma yeteneklerinin daha iyi olması nedeniyle daha düşük ölüm oranına sahip olduklarını belirtilmektedirler. May ve ark. (1987); sığağa alıştırılan etlik piliçlerin ilerleyen dönemlerde yüksek çevre sıcaklıklarına maruz kalmaları süresinde ölüm oranı ve ısı üretiminin azaldığını bildirmektedirler.

Yalçın ve ark. (2001); 5 günlük etlik civcivleri sığağa alıştırmış oldukları ve büyütme döneminde yem kısıtlaması uyguladıkları bir çalışmada sıcak stresi altındaki etlik piliçlerin performanslarını incelemişler, sığağa alıştırdıkları ve yem

kısıtlaması uygulanmış olan etlik piliçlerde ölüm oranının kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Arjona ve ark. (1988); 5 günlük yaşta sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerin 36 gün sonunda akut sıcak stresine maruz kalmaları durumunda ölüm oranlarının azaldığını belirtmektedirler. Bununla birlikte; McDonald ve ark. (1990) ve Smith ve McGhee (1990) 5 günlük yaşta sıcağa alıştırılmanın olumlu etkisine uyum göstermeyen sonuçlar ortaya koymaktadırlar.

2.1.6. Bazı Kan Parametreleri

Soliman ve Huston (1974), yüksek sıcaklıklarda kan kolesterol seviyelerinin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Kandaki kortikosteroid yoğunluğu kanatlı hayvanlar için stresin önemli bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Edens ve Siegel, 1975; Edens ve Siegel, 1976; Siegel, 1980; Beuving ve ark., 1989) . Ayrıca; Adrenokortikotropik hormon (ACTH) ile lokosit tepkileri arasındaki ilişkide incelenmektedir. Piliçlerin sıcağa karşı göstermiş oldukları lokosit tepkileri daha az değişkenlik göstermektedir ve böylece kan kortikosteron seviyelerine göre daha güvenilir bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Gross ve Siegel, 1983; McFariane ve Curtis, 1989).

Çevresel stres etmeni olarak etlik piliçlerin performansları üzerine sıcak stresinin etkisi bir çok araştırmacı tarafından çalışılmaktadır (Washburn ve ark., 1992; Cahaner ve Leenstra, 1992; Yalçın ve ark., 1997). Heterofil/Lenfosit oranları birçok kişi tarafından kanatlıların strese karşı verdikleri fizyolojik tepkinin güvenilir bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Gross ve Siegel, 1993). Gross ve Siegel (1993), Heterofil/Lenfosit oranlarının; düşük stres seviyelerinde 0,2, optimum stres seviyelerinde 0,5 ve yüksek stres seviyelerinde ise 0,8 olduğunu bildirmişlerdir. Heterofil/Lenfosit oranları ılımlı ve orta düzeyde stres koşullarında

(Maxwell ve ark., 1992) stres seviyesinin iyi bir ölçütü olarak kullanılabilirken (Gross ve Siegel, 1983), şiddetli stres koşullarında Heterofil/Bazofil oranları değişmeden kalabilmektedir. Bununla birlikte şiddetli stres koşullarında kanatlıların basofil hücre sayılarında artışlar görülmektedir (Maxwell ve ark., 1990; Hocking ve ark., 1993; Özkan ve ark., 2004). Bu sebeple stres durumlarında Heterofil/Lenfosit oranları yanında tüm lökosit hücrelerinin değişimleri de göz önünde tutulmalıdır.

Altan ve ark. (2000a) çalışmalarında etlik piliçlerin akut sıcak stresinin hemotokrit değerleri ve lökosit bileşenleri üzerine etkisi araştırmışlar, etlik piliçlere 44.gün 2 saatlik uygulanan akut sıcaklık sonrası rektal sıcaklık ve kan değerleri saptanmıştır. Akut sıcak uygulaması sonucu piliçlerin heterofil ve bazofil oranlarında artışa neden olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada; akut sıcaklık uygulaması sonrasında etlik piliçlerin lenfosit oranlarında önemli bir düşüş; heterofil oranlarında da önemli bir artış görülmüştür ve heterofil/lenfosit oranı 0,25'ten 0,43'e yükselmiştir. Etlik piliçlerin akut sıcak stresine maruz kalmaları monosit ve lenfosit oranlarında azalmaya sebep olurken, eosinofil değerleri etkilenmemiştir. Akut sıcak stresine karşı etlik piliçler bazofil değerlerindeki önemli bir artışla tepki vermişlerdir. Bu sonuca; Mitchel ve ark. (1992) ve Maxwell ve ark. (1992a) gözlemleriyle katılmaktadırlar.

Kan kortikosteroid hormon konsantrasyonları kanatlıların stres etmenlerine karşı verdikleri tepkinin güvenilir bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, lökosit tepkilerinin kronik stres koşullarında daha iyi bir gösterge olduğu düşünülmektedir (Siegel, 1995). Lökosit tepkileri kanatlılarda soğuk ve sıcak stresine karşı bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Sıcak stresinin yavru horozların lenfosit sayıları üzerinde azalışa ve plazma kortikosteron seviyelerinde artışa neden olduğu bulunmuştur (Nathan ve ark., 1976).

Wolford ve Ringer (1962); çalışmalarında piliçleri 15 saat süreyle yemsiz ve susuz bırakmışlar ayrıca soğuğa (0 °F) maruz bırakmışlardır. Bu çalışma

sonucunda; piliçlerin lenfosit seviyelerinde artış olduğunu saptamışlardır. Benzer şekilde, Gross (1989); 30 dakikalık 6 °C'lik muamelenin ardından H/L oranlarının pik değerlere arttığını belirlemiştir.

Mc Farlane ve Curtis (1989); etlik piliçleri eş zamanlı amonyak, koksidiyaz, elektrik şoku, sıcak stresi ve gürültü gibi çok yönlü stresörlere maruz bırakmışlar ve H/L oranının elektrik şoku, sıcak stresi ve amonyak muamelesi sonrasında arttığını saptamışlardır.

Kanatlıların hematokrit değerleri de çevresel sıcaklıklardan etkilenmektedir. Etlik piliçlerin yüksek sıcaklıklara maruz kalmaları kan hematokrit değerlerinde azalmaya neden olmaktadır (Deaton ve ark., 1969; Kubena ve ark., 1972; Vo ve ark., 1977; Deyhim ve Teeter, 1991; Yahav ve Hurwitz, 1996).

Erişkin kanatlıların hematokrit ve kırmızı hücre sayıları kış döneminde yaz dönemine göre yüksektir (Olson; 1937). Washburn ve Huston (1968) ve Deaton ve ark. (1969) benzer şekilde yüksek sıcaklıklar altında yetiştirilen kanatlıların hematokrit ve hemoglobin seviyelerinin düşük çevre sıcaklıklarında yetiştirilen kanatlılara oranla daha düşük bulmuşlardır. Winter (1935) soğuk havalarda kanatlıların kan hematokrit değerlerinin önemli derecede arttığını bildirmektedir. Huston (1960, 1965) ve Washburn ve Huston (1968) tarafından sıcaklıkların kontrol edildiği çevrelerde bulunan kanatlıların kan eritrosit sayılarında düşük çevresel sıcaklıkların etkisiyle artışlar olduğu belirtilmektedir. Olson (1937); evcil kanatlıların kan eritrosit sayılarının soğuk havalar süresince arttığını bildirmektedir. Squibb ve ark., (1959) 5. haftada 7 gün süresince 23,9 °C ve 37,2 °C' ye maruz bırakılan kanatlıların serum protein seviyelerini karşılaştırmışlar ve serum protein seviyeleri üzerine herhangi bir etki bulamamışlardır.

Deyhim ve Teeter (1991) ve Yahav ve Hurwitz (1996); çalışmalarında sıcak stresinin kan hematokrit değerlerinde azalmayla sonuçlandığını saptamışlardır. Stres koşulları altında Heterofil/Lenfosit H/L oranları artış gösterdiğinden (Gross

ve Siegel, 1983; Gross ve Siegel, 1986; Jones ve ark., 1988), H/L oranları kanatlılarda stres oluşturan etmenlere karşı hypothalamic-hypophyseal adrenal eksen tepkisinin bir göstergesi olarak kullanılabilir (Gross ve Siegel, 1983).

Altan ve ark. (2003) iki etlik piliç genotipi ile sıcak stresinin bazı stres parametreleri üzerindeki etkisini araştırdıkları bir çalışmada; sıcak stresine maruz bırakılan piliçlerin monosit ve esonofil dışındaki lökosit komponentlerinde değişim gözlenmiştir. Sıcak stresi uygulaması etlik piliçlerin Heterofil/Lenfosit oranları 0,24'ten 0,42'ye yükselmesine neden olmuştur. Aynı çalışmada sıcak stresi her iki genotipin bazofil oranlarında artışa neden olmuştur. Artan bazofil ve H/L oranları 35 ve 36 günlük yaşta 3 saat süreyle 38 °C'lik sıcaklığa maruz bırakılan kanatlıların fizyolojik stres durumunun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu sonuçlar sıcak stresine maruz bırakılan kanatlıların H/L oranlarının (McFarlane ve Curtis, 1989; Zulkifli ve ark., 1994a, b, 1999; Altan ve ark., 2000a) ve bazofil oranlarının (Mitchell ve ark., 1992; Maxwell ve ark., 1992b; Altan ve ark., 2000a) önemli derecede arttığı belirlenen sonuçlarla uyum içersindedir.

2.2. Kanatlıların Çevre Sıcaklıklarına Ağıştırılması

Gerçekte hayvanlar; 1) Akut sıcak ya da soğuk stresi 2) Sıcaklıklarda görülen mevsimsel kademeli değişiklikler ya da 3) İkili sıcaklık döngüleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Sıcığa alıştırma (Aklımasyon); mevsimsel kademeli değişiklikler ve ikili sıcaklık döngüleri sırasında ortaya çıkmaktadır. Kan sistemindeki değişikliklerin sıcak yada düşük sıcaklıklara karşı sıcaklığa alıştırmanın bir parçası olup olmadığı açık değildir (Yahav ve ark., 1997).

Kanatlıların sıcaklığa karşı tolerans yeteneklerinin artırılması ve sıcak stresi nedeniyle ortaya çıkan ekonomik kayıpları azaltmak amacıyla ortaya iki yetiştirme modeli sürülmektedir.

Bunlar; a) Sıcak Şoku Uygulaması ve b) Kanatlıları çevre koşullarına adapte etmektir (Horowitz, 1998). Bu yetiştirme metodları etlik piliç endüstrisi için bazı uygun sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bu teknikler arasında en hızlı sonuca kanatlıların termoregülasyon sistemleri henüz olgunlaşmadan erken yaşlarda uygulanan sıcak şoku ile ulaşılmaktadır (Ait ve ark., 1995; Yahav ve Hurtwitz, 1996; Yahav ve ark., 2004). Bu teknik; optimum koşullar altında olmayan kanatlılar için erken yaş dönemlerinde termoreglasyon sistemlerinin gelişmesi bakımından yarar sağlamaktadır (Modrey ve Iceman, 1992). Termoregülasyon sistemlerindeki gelişme sempatik sinir sistemi aktiviteleri aracılığı ile sağlanabilmektedir, termal bilgi hipotamusa iletilir ve son olarak termoregülasyon eksenin merkezi kısmında sığağa tolerans potansiyeli yükselir (Rothwell, 1992). Isı üretimindeki azalma süresince bu mekanizmanın etkisi tiroid hormonu T₃ aktivitesi ve ayrıca evaporasyon, radyasyon ve konveksiyon yoluyla gerçekleşen ısı kaybıyla ilişkilidir (McNabb ve King, 1993).

Etlik piliçlerin sığağa toleransları , sığağa alıştırma yöntemi ile artırılabilir (Hillman ve ark., 1985). Sığağa alıştırma (Aklımasyon); organizmanın yaşamı süresi içinde meydana gelen ve canlının çevre sıcaklıklarına karşı zorlanmasını azaltan ya da direncini artıran fizyolojik ya da davranışsal değişikliklerdir. Sığağa alıştırma sırasında ısı üretimi ve ısı saçımı için vücudun ısı ayarlama eşiği tepkisi değişmekte ve bu değişiklik vücut sıcaklıkları güven sınırlarının genişlemesi ile ilişkilidir (Yahav, 2004). 5 günlük yaşta 24 saat süreyle 36-38 C'lik sıcaklıklara maruz kalan piliçler; 6-7 haftalık yaşlarında sığağa karşı yüksek direnç göstermektedirler (Arjona ve ark., 1988). Sığağa alıştırma yöntemi azalan ısı üretimi aracılığı ile ortaya çıkmaktadır (Sykes ve Fataftah, 1986). May ve ark. (1987) sığağa alıştırmanın plazma T₃ yada T₄ hormonu konsantrasyonları üzerine bir etkisi olmadığını ve T₃ konsantrasyonunun hücre içi ile ilgili olduğunu belirtmektedirler.

İnkübasyon öncesi periyot kanatlıların termoregülasyon sistemleri bakımından oldukça önemli bir dönemdir. Termoregülasyonun merkezi sinir sistemi kontrol mekanizmaları inkübasyon öncesi periyodun duyulur fazında görev bakımından aktiftir (Tzschentke ve Basta, 2000; Nichelmann ve ark., 2001; Nichelmann ve Tzschentke, 2002). Böylece inkübasyon sıcaklıkları; yüksek sıcaklıklara karşı kanatlıların fizyolojik tepkilerinde değişikliklere neden olabilmektedir. Iqbal ve ark. (1990); yumurtadan çıkış öncesinde inkübasyonun 11. gününden 20. gününe kadar 6 saat süreyle 39 C'lik sıcaklığa maruz bırakılan kanatlıların ilerleyen yaşlarında kısa süreli akut sıcak stresine maruz kalmaları durumunda ölüm oranlarının azaldığını ispatlamıştır. Moraes ve ark. (2003); inkübasyonun 13 gününden 17 gününe kadar 2 saat süreyle termal koşullandırılmanın ilerleyen yaşlarda sıcak stresi altında azalan T_3 seviyeleri ile birlikte sıcak stresine karşı dayanıklılıklarını arttırdığını bildirmişlerdir.

Sıcağa karşı dayanıklılık, inkübasyon sonrası erken dönemlerde de geliştirilebilmektedir. Yumurtadan çıkış sonrasında ilk 5 gün boyunca sıcak stresine maruz bırakılarak aklime edilen kanatlıların sıcağa toleransları; azalan T_3 konsantrasyonları ve ısı üretimi ile birlikte geliştirile bilinmektedir (Arjona ve ark., 1990; Yahav ve Hurwitz, 1996; Yahav ve McMurty, 2001).

Sıcağa karşı direnç bakımından damızlık yaşı eklemeli etkiler içerdiğinden genç damızlık sürülerin sıcağa karşı dirençleri yaşlı damızlık sürülerden daha yüksek olmaktadır (Weytjens ve ark., 1999). Benzer şekilde Yalçın ve ark. (2005) gerçekleştirdikleri bir çalışmalarında ; yumurtadan çıkış öncesi ve sonrası sıcağa koşullandırılmanın kanatlıların sıcağa karşı direncini arttırdığı ve ebeveyn yaşının kanatlılarının sıcağa karşı termoregülasyon yetenekleri üzerinde başlıca etmen olduğunu belirtmişlerdir.

Sıcağa koşullandırılarak geliştirilen sıcağa tolerans için en kritik rol sıcak şoku genlerine (Heat shock genes) ve proteinlerine bağlanmaktadır (Sanchez ve Lindquist, 1990, Jaattela ve Wissing, 1992; Parsel ve Lindquist, 1994). Stres proteinleri olarak bilinen Heat Shock proteinler, normal koşullarda hücrede yardımcı protein olarak görev alarak, diğer proteinlerin yapılarının düzeltilmesinde ve artık proteinlerin hücre dışına atılmasını sağlarlar. Ayrıca stres durumlarında proteinlerin yapılarının korunmasına yardımcı olurlar. Stres proteinleri molekül ağırlıklarına göre HSP 110, HSP 100, HSP 90, HSP 70, HSP 27 gibi sınıflandırılmışlardır (Özdemir ve Akşit, 2005). Erken dönemde (5 günlük) sıcağa koşullandırılan ve koşullandırılmayan piliçlerin kalp kasları ve akciğer dokularından elde edilen 27, 70 ve 90 kDa Sıcak şok proteinleri, koşullandırılmayan grupta güçlü bir artış göstermiştir (Yahav ve ark., 1997). Laboratuarda yapılan bir çalışmada, tavukların stres proteinlerini sentezleme yeteneklerini akut sıcak stresine karşı direnç güçleri ile ilişkili olduğu ve bu proteinlerin sentezinin organizmanın sıcağa dayanabilme gücüne bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Özdemir ve Akşit, 2005).

Son zamanlarda farklı araştırma grupları sıcak stresi modelini kullanarak büyümeyi uyarıcı ve büyümeyi baskılayıcı mekanizmalar hakkında bazı sonuçlar yayımlamaktadırlar. Kanatlılara erken yaş dönemlerinde yüksek sıcaklık uygulamaları kan plazmalarında bulunan kas dokularının gelişimi için gerekli olan satelit hücrelerin artmasına neden olmaktadır (Halevy ve ark., 2001). 3 günlük yaştaki etlik piliçlerin yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmaları sonucu kan plazmalarındaki satelit hücre sayıları kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Termal koşullandırılmış etlik piliçler; ısı üretimindeki düşüşe uygun olarak önemli derecede düşük hematokrit değerleri (Yahav ve ark., 1997), azalan kan viskozitesi (Zhou ve ark., 1997) ve düşük kalp kütlesine (Yahav ve Hurwitz, 1996)

sahiptir. Tüm bu değişiklikler sıcak koşullara aklime edilen etlik piliçlerde öncelikle görülmektedir (Yahav ve ark., 1997).

Arajona ve ark. (1988, 1990) ve Yahav ve Hurwitz (1996); 5 günlük yaşta yüksek sıcaklıklara aklime edilmiş etlik piliçlerin ölüm oranlarının azaldığını ve yemden yaralanma oranlarının da iyileştiğini belirtmektedirler. Yem kısıtlaması ve sıcağa aklimasyon , etlik piliçlerin rektal sıcaklıklarını düşürmektedir (Teeter ve ark., 1992; Yahav ve Hurwitz, 1996).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma; Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesinde her birinde 4 eşit bölme bulunan deneme kümesinin iki ayrı ünitesinde Şubat-Mart aylarında yürütülmüştür. Araştırma süresince her iki grup için sürekli aydınlatma programı (23A+1K) uygulanmıştır.

Deneme normal büyütme sıcaklığında büyütülen kontrol ve yüksek sıcaklıkta büyütülen deneme grubu ve her sıcaklık grubu için 4 tekrardan oluşan 2 x 4 faktöriyel tasarımda yürütülmüştür.

Araştırmada hayvan materyali olarak bölgedeki ticari bir kuluçkahaneden sağlanan toplam 320 adet karışık cinsiyette ve günlük yaşta ROSS 308 genotipinde etlik civciv kullanılmıştır. Civcivlere kuluçka sonrası kanat numarası takılmış ve çıkış ağırlıkları bireysel olarak saptanmıştır. Civcivler, sıcaklık kontrolünün sağlandığı 2 ayrı deneme ünitesine her birinde 4 eşit bölmenin bulunduğu 2 üniteye rasgele ayrılarak, her bir bölmeye 40 adet civciv tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

Hayvanların yem ve su gereksinimleri araştırma süresince adlibitum olarak verilmiştir. Araştırmada civcivlere 0–21. günler arasında etlik civciv yemi, piliçlere 21–42. günler arasında etlik piliç yemi verilmiştir. Araştırma süresince kullanılan yemlerin yapısı ve besin madde içerikleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Sıcaklık Uygulamaları

I. Grup (Kontrol): 0- 2. gün: 35 °C’ de tutulmuştur.

3-14. gün: Sıcaklık kademeli olarak 30 °C’ ye düşürülmüştür.

14-28. gün: Sıcaklık kademeli olarak 20 °C’ye düşürülmüştür.

28-42. gün: Sıcaklık 20 °C’ de sabit tutulmuştur

42. gün: 2 saat süreyle 38 °C’lik akut sıcaklık uygulanmıştır

II. Grup (Deneme): 0-2. gün: 35 °C’ de tutulmuştur.

3-14. gün: Sıcaklık kademeli olarak 30 °C’ ye düşürülmüştür.

14-42. gün: Sıcaklık 30°C’de sabit tutulmuştur .

42. gün: 2 saat süreyle 38 °C’lik akut sıcaklık uygulanmıştır.

Kümesin ısıtılması merkezi ısıtma sistemine bağlı ± 1 °C’ye duyarlı termostatlı apareylerle sağlanmıştır. Araştırma süresince kümes içi sıcaklık ve nem değerleri günlük olarak dijital sıcaklık-nemölçer cihaz ile kaydedilmiştir (çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma süresince kümes içi sıcaklık (°C) ve nem değerleri (%)

Hafta	Kontrol		Deneme	
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)
1	34.25	52.3	34.76	51.8
2	30.64	54.0	30.89	52.6
3	25.50	67.5	30.55	55.3
4	20.78	59.9	29.88	54.9
5	20.27	63.8	30.21	53.7
6	19.86	71.3	30.41	55.4

Çizelge 2. Yemlerin yapısı ve besin madde içerikleri

Etlik civciv yemi (0-21. günler)		Etlik piliç yemi (21-42. Günler)	
Yemin Yapısı, %		Yemin Yapısı, %	
Mısır	56.00	Mısır	60.90
Soya küspesi	32.00	Soya küspesi	27.00
Balık unu	5.00	Balık unu	3.00
Bitkisel yağ	4.00	Bitkisel yağ	6.00
Di kalsiyum fosfat (DCP)	1.45	Di kalsiyum fosfat (DCP)	1.30
Kireç taşı	0.70	Kireç taşı	1.00
Tuz	0.30	Tuz	0.30
Vitamin/ mineral premiksi*	0.35	Vitamin/ mineral premiksi*	0.35
DL-Metiyonin	0.07	DL-Metiyonin	0.05
Koksidiyostat	0.10	Koksidiyostat	0.10
Besin madde içeriği, %		Besin madde içeriği, %	
Kuru madde	90.65	Kuru madde	90.12
Ham protein	22.26	Ham protein	20.04
Ham yağ	8.19	Ham yağ	7.92
Ham selüloz	3.32	Ham selüloz	3.42
Ham kül	2.59	Ham kül	2.54
Kalsiyum	1.07	Kalsiyum	0.09
Toplam Fosfor	0.75	Toplam Fosfor	0.65
DL-Metiyonin	0.51	DL-Metiyonin	0.40
Lizin	1.30	Lizin	1.20
Metabolik enerji, KKal/Kg***	3102	Metabolik enerji, KKal/Kg**	3251

*: Her bir Kg yemde; vitamin A 12000 IU; vitamin K₃ 5.0 mg; vitamin B₁ 3.0 mg; vitamin E 35.0 mg; vitamin B₂ 7.0 mg; vitamin B₆ 5.0 mg; vitamin B₁₂ 0.015 mg; kalsium D-Pentotenat 10.0 mg; Folik asit 1.0 mg; D-Biyotin 0.045 mg; kolin klorit 125:0 mg; vitamin C 50.0 mg; Mn 80 mg; Fe 60.0 mg; Cu 5 mg; Co 0.2 mg; Se 0.15 mg.

3.1. Bazı Kan Değerlerine İlişkin Ölçümler

Yüksek sıcaklığa alıştırma (*aklimasyon*) öncesi araştırmanın 14.günü, akut sıcaklık uygulaması öncesi araştırmanın 42.günü ve akut sıcaklık uygulaması sonrası araştırmanın 42. günü her bir gruptan toplam 16 piliçten heparinli bir şırınga iğnesi ile kanat altı toplardamarından (*vena cutane ulenaris*) kan alınmıştır. Alınan kan örneklerinde kolesterol (mg/dL), ürik asit (mg/dL), kreatin kinaz (mg/dL), alkalın fosfataz (mg/ dL), albumin (mg/ dL), lökosit hücre sayıları (beyaz kan hücreleri) ve hematokrit oranları saptanmıştır.

Beyaz kan hücrelerinin sayımında, her bir hayvandan alınan kan örneklerinden iki damla kan lam üzerine lamelle yayılmıştır. Örnekler yaklaşık 2–3 saat sonra metanol ile sabitleştirilmiş ve Gimsa boyası ile boyanmıştır (Lucas ve Jamroz,1961). Mikroskop altında her bir lam üzerinde 100 adet lökosit hücresi içersindeki; lenfosit, heterofil, eosinofil, basofil, monosit hücreleri sayılmıştır. H/L oranı, Heterofil sayısı lenfosit sayısına oranlanarak belirlenmiştir (Gross ve Siegel,1983).

Hematokrit ölçümleri için, alınan kan örnekleri mikro-hematokrit tüplerinde toplanmıştır. Mikro-hematokrit tüplerine alınan kan örnekleri 7 dakika 3000 devir/sn santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen kanda çökelen hücre hacmi gösterge çizelgesi üzerinde % olarak okunmuştur.

3.2. Bazı Performans Değerlerine İlişkin Ölçümler

Araştırma boyunca canlı ağırlıklar, tüm haftalarda ve deneme sonu (42.gün) bireysel düzeyde $\pm 0,01$ gr duyarlılığında hassas dijital terazi ile tartılarak saptanmıştır.

Yem tüketimleri bölme düzeyinde haftalık olarak $\pm 0,01$ gr duyarlılığında hassas dijital terazi ile saptanmıştır.

Tartımlardan elde edilen canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri 0–2, 2–6 ve 0–6 hafta dönemler hesaplanmıştır.

Yine aynı dönemler için, yemden yararlanma değerleri birim canlı ağırlık başına tüketilen yem miktarı olarak (Yem tüketimi, gr/Canlı ağırlık artışı, gr) hesaplanmıştır.

Hareketsiz kalma süresi (tonik immobilité süresi) ölçümleri, kontrol ve deneme gruplarının her birinden kan örneklerinin alındığı piliçlerden (her dönem için her gruptan toplam 16 adet piliç) araştırmanın 14. günü, 42. günü akut sıcaklık öncesi ve sonrası dönemlerde belirlenmiştir. Bu işlem, piliçler ayrı bir odaya alınarak tonik immobilité süreleri süreölçer ile belirlenmiştir. Tonik immobilité ölçümü, piliçler sternumları üzerinden tutularak ölçüm beşiğine sırt üstü yatırılmıştır. Tepki süresi, kronometre ile piliçler kendi kendilerine doğrulana kadar kaydedilmiştir. Etlik piliçlerin kendi kendilerine doğrulmaları 10 sn den daha kısa bir sürede gerçekleşmesi halinde ise bu işlem tekrarlanmıştır. Test periyodu içerisinde piliçlerin 10 dakikalık süreçte doğrularak tepki vermedikleri durumlarda 600 sn maksimum skor saptanmıştır (Campo ve Rodendo, 1997).

Etlik piliçlerin, rektal sıcaklıkları Tonik immobilité ölçümlerinin kaydedilmelerinin ardından belirlenmiştir. Rektal sıcaklık ölçümleri, dijital sıcaklık ölçer ile rektumun 3 cm içersinden 30 sn süre ile saptanmıştır.

Araştırmanın 42.günü yapılan kesim sonunda karkas ağırlıkları saptanmıştır. Karkas randımanı $karkas\ randımanı\ \% = karkas\ ağırlığı/kesim\ ağırlığı \times 100$ şeklinde hesaplanmıştır.

Araştırma süresince ölümler grup düzeyinde günlük olarak kaydedilmiş, 0–2, 2–6 ve 0–6 haftalık dönemlerde toplam ölen hayvan sayısı saptanmıştır.

3.3. İstatistik Değerlendirme

Denemeden elde edilen kolesterol, kreatin kinaz, alkalın fosfataz, albumin, ürik asit, rektal sıcaklık, hareketsiz kalma süresi, hematokrit değeri, beyaz kan (lökosit) hücrelerinin sayısı ve H/L oranı şeklindeki kan alma dönemlerinde aynı bireyden alınmış ölçümler tekrarlanmış veriler (*Repeated Measurements*) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Aynı hayvanlarda üç farklı dönem için yukarıda belirtilen parametreler ayrı ayrı dikkate alınarak ölçümler yapılmıştır. Aynı bireylerden veya nesnelere farklı zamanlarda ya da farklı muamele koşulları altında elde edilen ölçümler tekrarlanan ölçümlerdir (Gürbüz ve ark., 2003).

Diğer yandan, dönemlere ait canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri faktöriyel düzende varyans analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca denemede göz önüne alınan parametreler arasındaki ilişkileri tespit etmek için bunlara ait gözlemlerde korelasyonlara bakılmıştır.

İstatistik analizlerde SPSS paket programından yararlanılmıştır (SPSS,1999).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Sıcağa Alıştırmanın Canlı ağırlık Artışına Etkisi

Denemenin 0–2, 2–6 ve 0–6 haftalık dönemlerine ait canlı ağırlık artışları incelendiğinde, gruplara ortak büyütme sıcaklığının uygulandığı 0–2 haftalık dönem dışında kalan dönemlerde, kontrol grubu piliçlerinin canlı ağırlık artışı, deneme grubu piliçlerinden daha fazla olmuştur ($p<0,05$), (Ek1, Çizelge 3). Bu fark 2–6 haftalık dönemde 63.30 g iken ve 0–6 haftalık dönemde 64.40 g olarak ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi, g

Gruplar	Dönemler		
	0–2 hafta	2–6 hafta	0–6 hafta
Deneme	322±6	1909±22	2230±22
Kontrol	323±8	1971±33	2295±33
Ortalama	322±7	1940±31	2262±31

Araştırma bulgularımıza göre; deneme ve kontrol grubuna normal büyüme sıcaklığının uygulandığı ilk iki haftalık dönem sonunda grupların canlı ağırlık kazançları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte; deneme grubunun canlı ağırlık kazancı yüksek sıcaklık uygulanan sığağa alıştırmada dönemde kontrol grubuna göre biraz geride kalmıştır. Bu fark deneme sonunda da aynı kalmıştır. Deneme grubunun canlı ağırlık kazancındaki azalmanın nedeni sığağa alıştırmada periyodu süresince uygulanan yüksek sıcaklıklara bağlanabilir.

Bu sonuçlara benzer olarak yüksek sıcaklıklarla birlikte piliçlerin canlı ağırlık kazancının azaldığı bildirilmiştir (Howlider ve Rose, 1987; Teeter ve ark., 1992; Yahav ve ark., 1996; Lin ve ark., 2004).

Ancak, Yahav ve Plavnik; 1999; sığağa koşullandırılmış piliçlerin canlı ağırlık kazançlarını; farklı stres koşullarına maruz bırakılan piliçlerden önemli derecede yüksek bulmuştur.

4.2. Sığağa Alıştırmanın Yem Tüketimine Etkisi

Denemede benzer (0–2 hafta) ve farklı (2–6 hafta) sıcaklıkların uygulandığı dönemlerde piliçlerin yem tüketimine grupların etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$), (Ek2, Çizelge 4). Deneme süresince gruplarda piliç başına tüketilen yem miktarı deneme grubunda 4092g, kontrol grubunda 4172g olurken, gruplarda piliç başına düşen ortalama yem tüketim farkının 80 g olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin yem tüketimine etkisi, g

Gruplar	Dönemler		
	0–2 hafta	2–6 hafta	0–6 hafta
Deneme	392±22	3644±22	4092±28
Kontrol	384±20	3750±82	4172±39
Ortalama	388±31	3697±31	4132±31

Araştırmanızda yetiştirme periyodu süresince yüksek sıcaklıkların uygulandığı deneme grubu piliçlerinin yem tüketimleri, kontrol grubuna göre daha düşüktür. Yüksek sıcaklığa maruz bırakılan (sıcağa alıştırmak için) piliçlerin yem tüketimlerinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde azaldığını bildiren çalışmalar araştırma sonuçlarını desteklemektedir (Teeter ve ark., 1992; Lin ve ark. 2004). Diğer taraftan Yahav ve Plavnik (1999), sıcağa koşullandırılmış piliçlerin yem tüketimlerini farklı stres koşullarına maruz bırakılan piliçlerden önemli derecede yüksek, kontrol grubu piliçlerinkine benzer bulmuşlardır.

4.3. Sıcağa Alıştırmanın Yemden Yararlanma Oranına Etkisi

Denemede periyodu sonunda yetiştirme periyodu süresince yüksek sıcaklıkların uygulandığı deneme grubu ve normal büyütme sıcaklıklarında yetiştirilen kontrol grubu piliçlerinin yemden yararlanma değerleri sırasıyla; 1,83 ve 1,82 bulunmuştur (Çizelge 5.). Sıcaklık uygulamaları piliçlerin yemden yararlanma değerleri üzerinde önemli bir etki yaratmamıştır.

Ayrıca, grupların yemden yararlanma değerleri arasındaki fark ve dönem*grup interaksiyonu etkisi önemli bulunmamıştır (Ek 3, Çizelge 5).

Çizelge 5. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin yemden yararlanma değerine etkisi

Gruplar	Dönemler		
	0–2 hafta	2–6 hafta	0–6 hafta
Deneme	1,21±0,05	1,94±0,02	1,83±0,01
Kontrol	1,19±0,06	1,93±0,02	1,82±0,03
Ortalama	1,20±0,03	1,94±0,03	1,83±0,03

Araştırmada piliçlerin yemden yararlanma değerlerine yüksek sıcaklığın önemli bir etkisi saptanmamıştır. Önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar araştırma bulgularımızı desteklemektedir (Stillborn ve ark. 1988; Lin ve ark.2004). Fakat, Yalçın ve ark., (2004), kontrol grubundaki piliçlerin sıcak stresine maruz bırakılan piliçlerden daha iyi yemden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca sığağa alıştıırılan ve yem sınırlaması uygulanan grupların kontrol grubuna göre yemi daha iyi değerlendirdiklerini bildirmişlerdir

4.4. Sığağa Alıştırmanın Karkas Randımanna Etkisi

Yüksek sıcaklıklara alıştıırılmak üzere denemenin 14–42. günleri arasında uygulanan sıcaklığın deneme grubu piliçlerinin karkas randımanı üzerine önemli bir etki yaratmıştır (Ek 4, Çizelge 6). Deneme grubu piliçlerinin karkas oranı ile kontrol grubu piliçlerinin karkas oranı arasındaki fark %2,74'olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6. Sığağa alıştıırmanın piliçlerin karkas randımanna etkisi

Gruplar	Karkas randımanı, %
Deneme	75,78±0,58 ^a
Kontrol	73,04±0,96 ^b
Ortalama	74,41±0,60

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

4.5. Sıcağa Alıştırmanın Ölüm Oranına Etkisi

Deneme süresince toplam 9 adet piliç ölmüştür. 9 adet pilicin gruplara dağılımı benzer olmuştur. Araştırma sonuçlarımıza benzer olarak; Altan ve ark. (2000); etlik piliçlerde sıcak stresinin etkisini araştırdıkları bir çalışmalarında; deneme süresince tüm grupların ölüm oranlarının oldukça düşük olduğu görülmektedir.

May ve ark. (1986); kanatlıların yüksek sıcaklıklara alıştırmalarının ölüm oranını azaltacağını bildirmektedirler. Benzer şekilde Yahav ve Hurwitz. (1996); etlik piliçlerin 5 günlük yaşta sıcağa alıştırmalarının piliçlerin ölüm oranını azaltacağını belirtmişlerdir.

4.6. Sıcağa Alıştırmanın Bazı Kan Değerleri Üzerine Etkisi

4.6.1. Albümin

Deneme gruplarına 14–42. günler arasında farklı sıcaklıklar uygulanmış olmasına rağmen her iki grupta yer alan piliçlerin serum albümin düzeyi benzer eğilimle bir önemli artış göstermiştir ($p < 0.05$). Ancak akut sıcaklık uygulamasıyla piliçlerin serum albümin düzeyinin her iki grupta da azaldığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte piliçlerin serum albümin düzeyine dönem*grup interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Ek 5, Çizelge 7, Şekil 1).

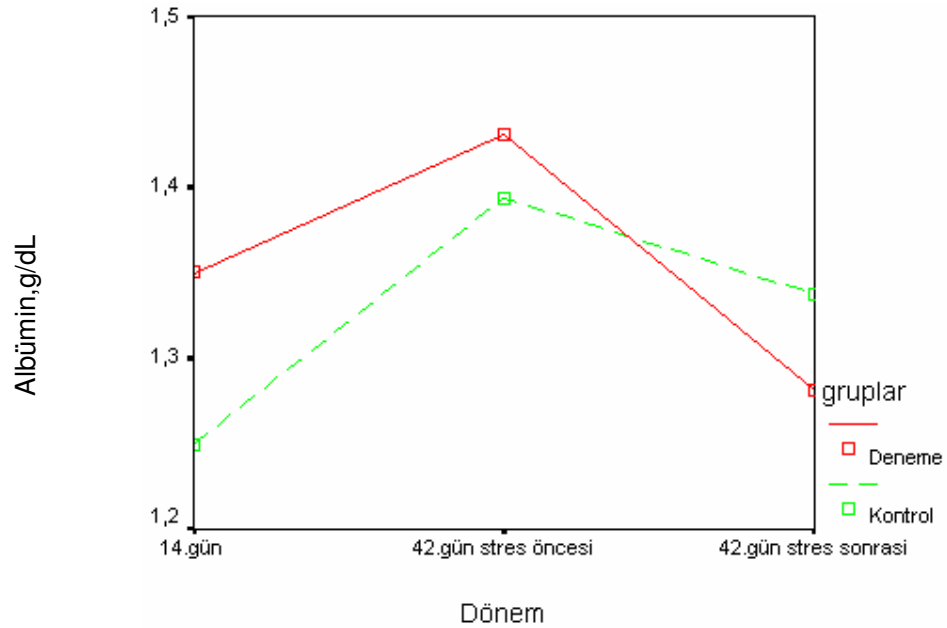
Araştırmamızdan elde edilen bulgulara göre; sıcaklık uygulamalarının grupların albümin seviyeleri arasında bir farklılık yaratmadığı görülmektedir. Bununla birlikte akut sıcak uygulaması sonrasında grupların albümin seviyelerinde düşüşler gözlenmektedir. Araştırma sonuçlarımıza benzer olarak; Özçelik ve ark. (2004); sıcak stresi altındaki farklı canlı ağırlıklardaki japon bildircinlerinin bazı kan parametreleri üzerine etkisinin inceledikleri çalışmalarında; akut sıcak stresi

sonrasında; 18-24 °C'lik sıcaklıklarda bulunan kontrol grubu albümin seviyesi 1,97 g/dl ve 35 °C'lik yüksek sıcaklıkta bulunan deneme grubunun ise 1,80 g/dl olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 7. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin albümin değerleri üzerinde etkisi, g/dL

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	1,35±0,04	1,43±0,03	1,28±0,06
Kontrol	1,25±0,04	1,39±0,03	1,33±0,06
Ortalama	1,30±0,04 ^a	1,41±0,03 ^b	1,31±0,05 ^{ab}

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 1. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin albümin değeri üzerinde etkisi.

4.6.2. Kolesterol

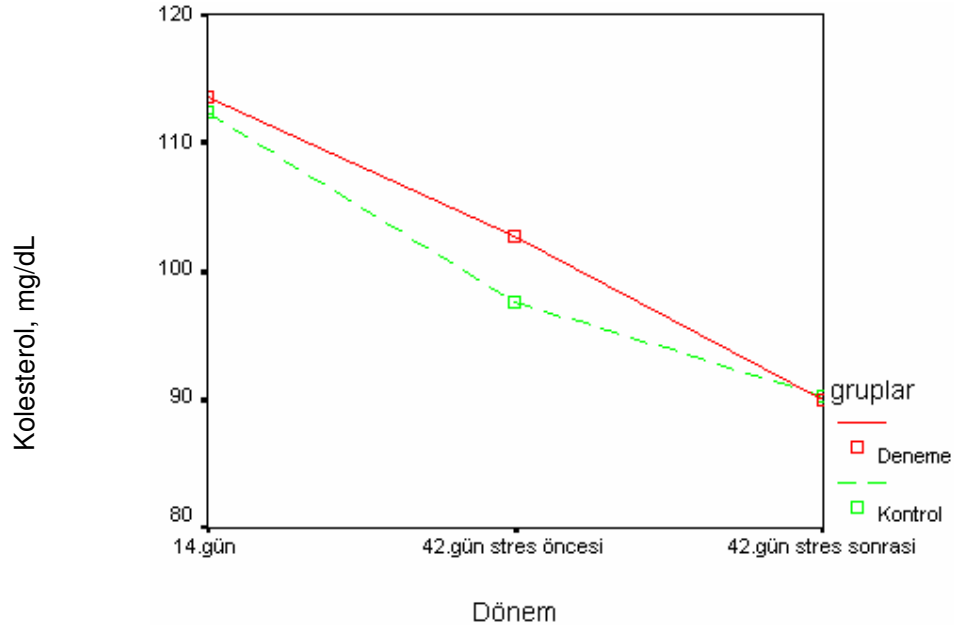
Sıcaklık uygulamasının piliçlerin serum kolesterol seviyesine dönem ve dönem*grup interaksiyonu önemli bulunmuştur ($p<0.05$), (Ek6). Deneme ve kontrol grubu piliçlerinin serum kolesterol düzeyleri arasında önemli fark saptanmamıştır ($p>0.05$), (Çizelge 8). Gruplara farklı sıcaklıkların uygulandığı dönemde (14–42 günler) ve akut sıcaklık uygulama sonrasında piliçlerin serum kolesterol düzeyi giderek azalmıştır. Bu düşüş, kontrol grubunun akut sıcaklık uygulaması dışında önemli bulunmuştur ($p<0.05$), (Ek6, Çizelge 8, Şekil 2).

Çizelge 8. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin serum kolesterol düzeyine etkisi, mg/dL

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	113,59±3,77 ^a	102,09±3,97 ^b	90,93±5,20 ^c
Kontrol	112,31±3,77 ^a	98,56±3,97 ^b	90,25±5,20 ^b
Ortalama	112,95±0,33 ^a	100,33±2,80 ^b	90,59±3,62 ^c

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0,05$)

Araştırmamız süresince grupların kolesterol seviyeleri arasında bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Fakat çevre sıcaklığının artması ile birlikte deneme ve kontrol grubuna ait piliçlerinin kan kolesterol seviyelerinde azalmalar saptanmıştır. Bu sonuçlara benzer olarak; Soliman ve Huston, (1974); yüksek sıcaklıklarda bulunan kanatlıların kolesterol seviyelerinin azaldığını bildirmişlerdir. Ueno ve ark., (1978); kanatlıların toplam plazma proteini ve kolesterol seviyelerindeki değişimleri artan çevresel sıcaklıklara bağlamışlardır.



Şekil 2. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin kolesterol değeri, mg/dL üzerinde etkisi.

Araştırma sonuçlarımızın aksine Özbey ve ark., (2004); sıcak stresinin farklı canlı ağırlıktaki bıldırcınların bazı kan parametreleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında; yüksek sıcaklıklar ile birlikte kan kolesterol seviyelerinde önemli artışların olduğunu bildirmişlerdir

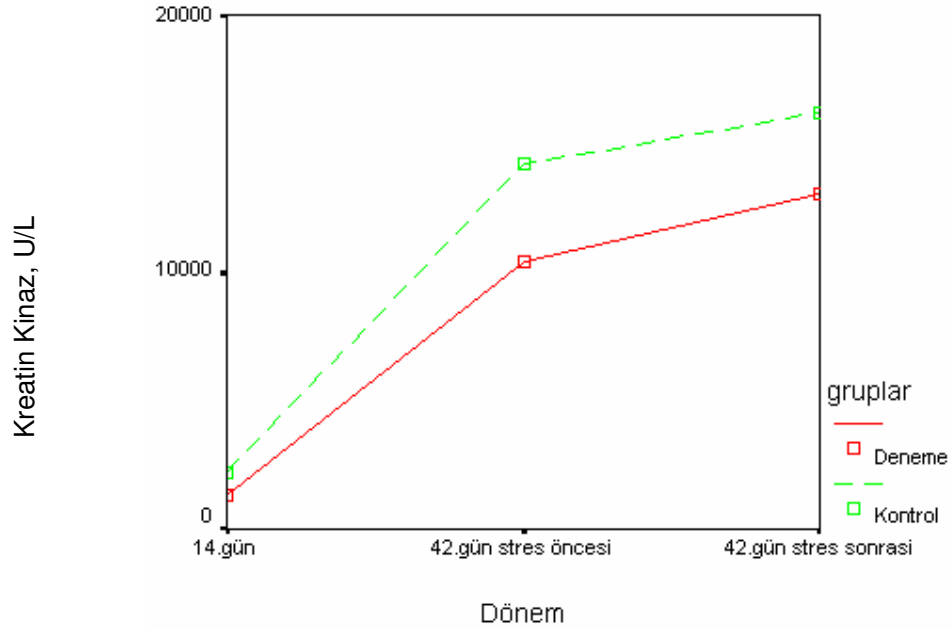
4.6.3. Kreatin Kinaz

Çalışmada sıcaklık uygulama öncesi, yüksek çevre sıcaklığına alıştırılma döneminin sonunda ve akut sıcaklık uygulama sonrası piliçlerin serum kreatin kinaz değerleri arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Ancak dönem* grup interaksiyonunun önemli olmadığı ortaya çıkmıştır ($p>0.05$), (Ek 7). Bununla birlikte deneme ve kontrol gruplarına ait kreatin kinaz değerleri arasındaki fark da önemli bulunmamıştır ($p>0.05$), (Çizelge 9). Piliçlerin serum kreatin kinaz değerleri Şekil 3’de daha belirgin bir biçimde görülmektedir.

Çizelge 9. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin kreatin kinaz değerine etkisi, U/L

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	1343,19±481,83	10435,06±1859,35	13013,88±3404,96
Kontrol	2226,94±481,83	14186,94±1859,35	16209,06±3404,96
Ortalama	1785,06±344,85 ^a	12311,00±1338,16 ^b	14611,47±2388,73 ^b

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 3. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin Kreatin Kinaz düzeyine etkisi.

Araştırmamızda deneme ve kontrol grubunun kreatin kinaz seviyeleri arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. 42. günü akut sıcak uygulaması öncesinde her iki grubunda kreatin kinaz seviyeleri azalmış ve akut sıcak uygulama sonrasında önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Araştırma sonuçlarımızla uyumlu olarak; Lin ve ark.(2004); piliçlerin yüksek kronik sıcaklıklara alıştırmaları etkisini

inceledikleri çalışmalarında; yapmış oldukları ölçümlerde piliçlerin kreatin kinaz seviyelerinin sıcaklık muamelesinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Kanatlılarda ticari taşıma ve akut sıcak stresi sırasında ortaya çıkan yumuşak doku hasarları, artan plazma kreatin kinaz aktivitesi ile ilişkilidir (Mitchell ve ark., 1992; Mitchell ve Sandercock, 1995; Mitchell ve Sandercock; 1997). Kas dokusu hasarlarında plazma kreatin kinaz seviyelerinde artış meydana gelmektedir. Benzer şekilde plazma kreatin kinaz seviyesinde gözlenen artış, domuzlarda stres koşullarında artan ısı üretimi ile ilişkilendirilmiştir (Sosnicki, 1987; Shibota, 1996). Sandercock ve ark., (2001); 35 ve 63 günlük yaştaki etlik piliçlerde sıcak stresi ile birlikte her iki yaş grubuna ait piliçlerde plazma kreatin kinaz seviyelerinde artış olduğunu ve bu artışın yaşlı hayvanlarda genç hayvanlara göre %24 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Mills ve ark.; yerel ve ticari iki hindi ırkının sıcağa tolerans yeteneklerini araştırdıkları bir çalışmalarında; plazma kreatin kinaz seviyelerinde artış olduğu saptanmıştır.

4.6.4. Alkalin Fosfataz

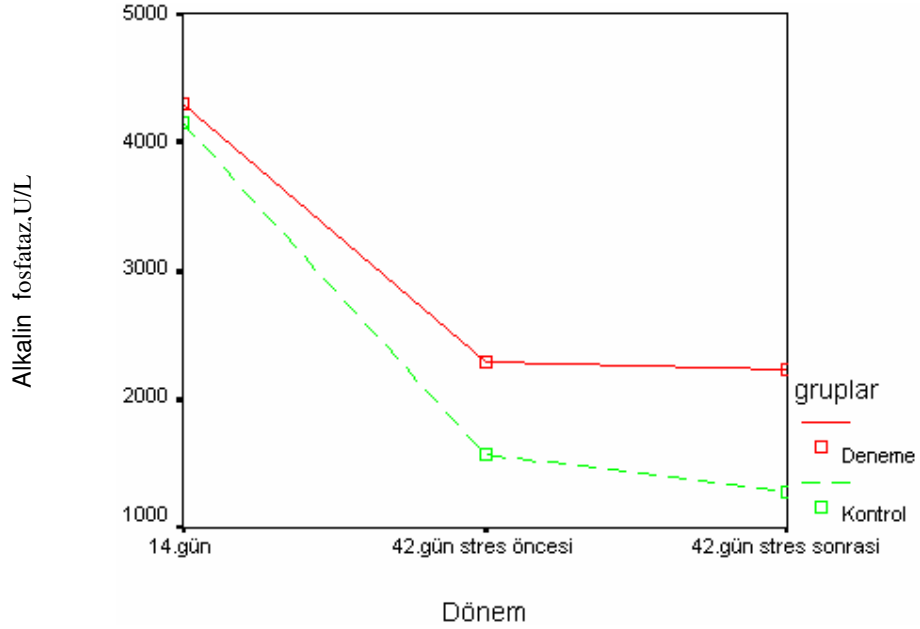
Çizelge 10. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin alkalin fosfataz değerine etkisi, U/L

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	4293,93±713,81	2296,68±267,97	2236,75±273,74
Kontrol	4146,37±713,81	1569,06±267,97	1281,50±273,74
Ortalama	4220,15±530,67 ^a	1932,87±197,53 ^b	1759,12±208,85 ^b

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

Deneme süresince piliçlerde serum alkalin fosfataz miktarı dönemlere göre önemli farklılıklar göstermekle birlikte dönem*grup interaksiyonunun önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır (Ek 8). Piliçlere farklı ya da akut sıcaklık uygulamalarının

grupların alkalın fosfataz düzeyine önemli bir etkisi bulunmamıştır ($p>0,05$), (Çizelge 10 ve Şekil 4).



Şekil 4. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin alkalın fosfataz değerine, U/L etkisi.

Araştırma sonuçlarımıza göre; deneme ve kontrol grubu piliçlerinin alkalın fosfataz seviyeleri arasında önemli farklıklar bulunmamıştır. Bununla birlikte deneme periyodunun sonuna doğru artan sıcaklıklar ile birlikte piliçlerin alkalın fosfataz seviyelerinde azalmalar gözlenmektedir. Araştırma sonuçlarımıza benzer olarak; Özbey ve ark., (2004); 24 °C'lik kontrol grubu ve 35 °C'lik deneme grubu piliçlerinin alkalın fosfataz seviyelerinin kan serumu proteini ve albümin değerleri ile birlikte uygulanan akut sıcak sonrası önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Araştırma sonuçlarımızın aksine; Özçelik ve ark. (2004); farklı canlı ağırlıklardaki bıldırcınların sıcak stresi ile birlikte kan alkalın fosfataz seviyelerinin önemli bir değişim göstermediğini belirtmişlerdir.

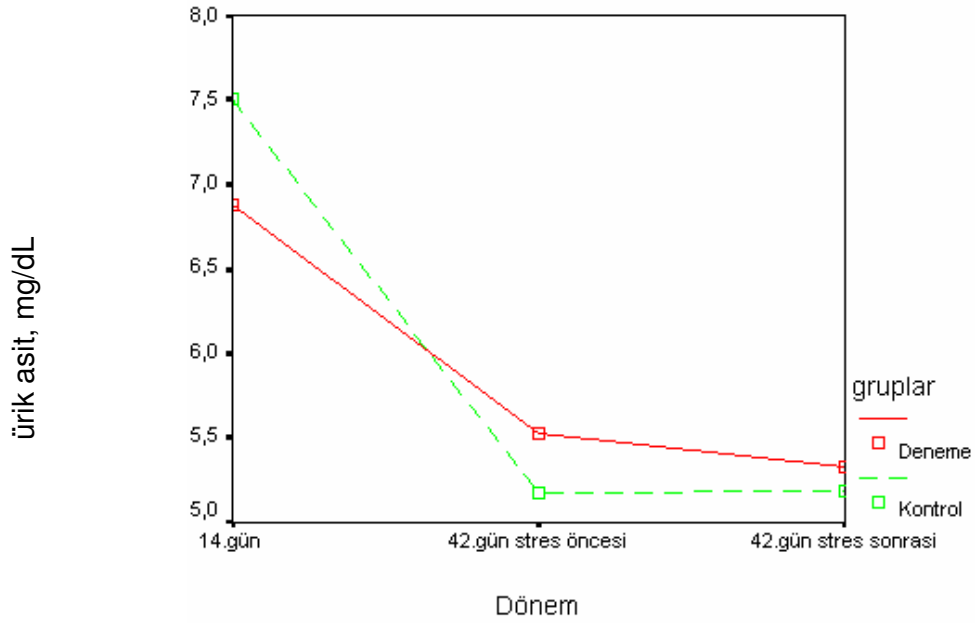
4.6.5. Ürik Asit

Denemede piliçlerin ürik asit değerleri dönemlere göre önemli farklılıklar gösterirken dönem*grup interaksyonu önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$), (Ek 9). Diğer taraftan deneme ve kontrol gruplarına normal büyütme sıcaklığının uygulandığı ilk 14 günlük dönemde, 14- 42 günler arasında farklı sıcaklıkların uygulandığı dönemde ve 42. günde akut sıcaklık uygulama öncesi ve sonrasında gruplar arasında serum ürik asit değerlerinde önemli bir değişim gözlenmemiştir (Çizelge 11). Akut sıcaklık uygulamasıyla piliçlerin ürik asit değerleri deneme grubunda 0,21 mg/dL'lik bir azalma, kontrol grubunda ise 0,01 mg/dL'lik artış şeklinde gerçekleşmiş, ortaya çıkan değişim önemli bulunmamıştır (Çizelge 11, Şekil 5).

Çizelge 11. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin ürik asit değerine etkisi, mg/dL

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	6,88±0,66	5,53±0,36	5,32±0,66
Kontrol	7,50±0,66	5,18±0,36	5,19±0,66
Ortalama	7,19±0,46 ^a	5,35±0,25 ^b	5,26±0,46 ^b

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).



Şekil 5. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin ürik asit değerine etkisi, mg/dL.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre deneme süresince deneme ve kontrol grubu piliçlerinin ürik asit seviyeleri arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Denemenin 42. günü akut sıcak uygulaması öncesinde ve sonrasında ürik asit seviyelerinde azalmalar ortaya çıkmıştır. Bulgularımızla benzer olarak; Lin ve ark. (2004); etlik piliçlerin kronik yüksek çevre sıcaklıklarına alıştırılması ile ilgili yapmış oldukları bir çalışmalarında; normal büyütme sıcaklıkları ve yüksek büyütme sıcaklıklarının uyguladıkları piliçlerin kan parametrelerindeki değişimleri incelemiştir. Araştırma sonunda yapılan ölçümlerde; araştırmanın 28. gününde yüksek sıcaklıklar sebebiyle ürik asit seviyesinde önemli bir düşüş 35.gününde de laktat konsantrasyonunda önemli bir artış gözlenmiştir. Araştırmanın 28.gününde kontrol grubunun ürik asit seviyesi 4,4 mg/dl, deneme grubunun ise 3,5 mg/dl olarak bulunmuştur.

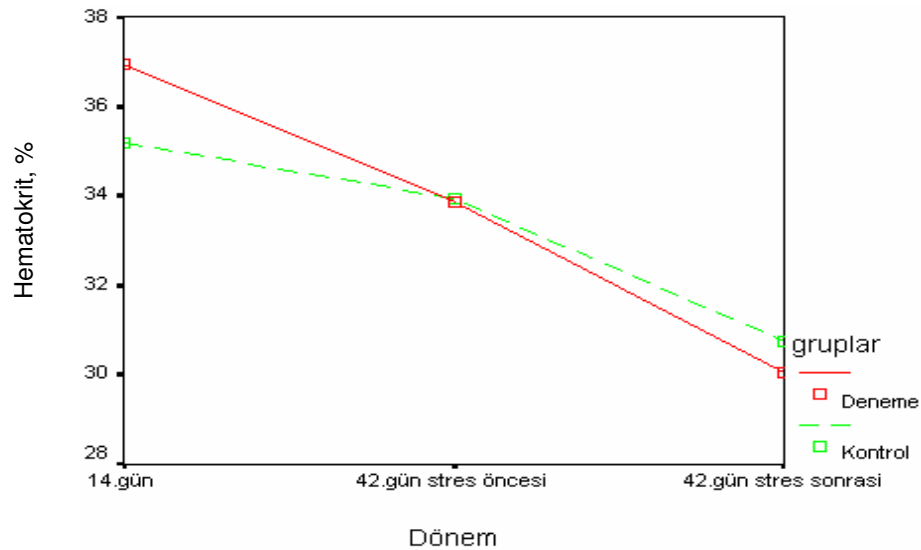
Araştırma bulgularımızın aksine; Lin ve ark. (2006), çalışmalarında 21 °C'lik büyütme sıcaklıklarına maruz bırakılan 5 haftalık yaştaki etlik piliçleri 32 °C'lik 6 saatlik akut sıcak stresine maruz bırakmışlar ve oksidatif stres üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Piliçlerin kan değerlerini akut sıcaklığa maruz bıkılma öncesi ve

sonrası 3 saat ve 6 saat arayla ölçmüşler, plazma ürik asit, glikoz, kortikosteroid, kreatin kinaz ve toplam protein içeriklerinin sıcaklık uygulamasıyla önemli bir değişim göstermediğini bildirmişlerdir.

4.6.6. Hematokrit

Denemede piliçlerin hematokrit değerlerine gruplara farklı sıcaklıkların uygulandığı dönemlerin etkisi önemli bulunurken, dönem*grup interaksiyonunun önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır ($p>0.05$), (Ek10). Normal büyütme sıcaklıklarının uygulandığı ilk 14 günde, farklı sıcaklıkların uygulandığı 14–42 günlük dönemde ve akut sıcaklık uygulama sürecinin sonunda grupların hematokrit değerleri arasında önemli bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$), (Çizelge 12). Bununla birlikte deneme ve kontrol grubu piliçlerinin hematokrit değerlerinde sıcaklık uygulamalarının etkisiyle sürekli bir azalma gözlenmiştir (Şekil 6).

Gruplara 38 °C'lik akut sıcaklık uygulamasından sonra piliçlerin hematokrit değerlerinde yüksek sıcaklığa alıştırmak istenen deneme grubunda %3,81'lik, kontrol grubunda ise %3,19'luk bir azalmanın meydana geldiği, bu farkın gruplar arasında önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 12).



Şekil 6. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hematokrit değerleri üzerinde etkisi, %

Yahav ve Plavnik (1999); 5 günlük yaşta sıcağa koşullandırılma ve yem sınırlaması uyguladıkları etlik piliçlerde akut sıcak sonrası erken yaşta sıcağa koşullandırılan piliçlerde hematokrit değerlerinde yaşla birlikte orta düzeyde bir artış meydana geldiğın bildirmişlerdir.

Çizelge 12. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hematokrit değerleri üzerinde etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	36,94±0,60	33,87±0,74	30,06±0,61
Kontrol	35,19±0,60	33,94±0,74	30,75±0,61
Ortalama	36,06±0,44 ^a	33,91±0,51 ^b	30,41±0,78 ^c

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

Sıcağa koşullanmış piliçlerde 41 günlük yaşta görüldüğü gibi, erken yaşta sıcağa alıştırmış piliçlerde de hematokrit düzeyinde orta seviyede bir artış gözlenmiştir (Yahav ve Hurtwiz, 1996; Yahav ve ark,1997a). Bununla birlikte yem sınırlamasında hem yem sınırlaması hem de sıcaklık alıştırmalarının yapıldığı piliçlerde hematokrit değerleri artmıştır. Bu artış piliçlerin yüksek sıcaklığa alıştırılabileceğini ortaya koymuştur (Johanes and Johansen, 1972; Carey ve Morton, 1976, Yahav ve ark, 1997a). Diğer yandan düşük sıcaklıklara alıştırılma hematokrit değerlerinde oksijen ihtiyacına bağlı olarak (Julian ve ark., 1969; Shlosberg ve ark., 1996; Yahav ve ark, 1997b) artışa neden olmuştur (Deaton ve ark, 1969; May ve Deaton, 1974; Yahav ve ark., 1997b).

Önceki çalışmalarda; 42 günlük piliçlerde sıcağa karşı koyma sırasında bütün kanatlılarda hematokrit değerinde bir azalma bildirilmiştir (Zhou ve ark,1997). Bu araştırmaların çoğunda hayvanın vücudunda oluşan fazla ısının vücudundan uzaklaştırılması için gerekli olan sıvıyı kandan karşıladıkları düşünülmektedir.

Böylece kanın hacmi azalmakta ve bu durum hematokrit değerinin azalmasına neden olmaktadır.

Araştırma sonuçlarımıza benzer olarak; Altan ve ark. (2000) etlik piliçlerde sıcak stresinin hematokrit değerlerini %34,57'den %31,35' e düştüğünü belirtmişlerdir. Aynı görüşe Deaton ve ark., (1969), Kubena ve ark., (1972), Deyhim ve Teeter, (1991) ve Yahav ve Hurtwitz, (1996) araştırma sonuçları ile katılmaktadırlar.

4.6.7. Heterofil

Denemede piliçlerin heterofil düzeyleri arasında dönem ve dönem*grup interaksyonu önemli bulunmuştur (Ek11). Kontrol ve deneme grubuna aynı büyütme sıcaklıklarının uygulandığı 0–14 günlük dönemde piliçlerin heterofil düzeyleri arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Bununla birlikte; 2–6 haftalık dönemde sığağa alıştırılmak üzere yüksek sıcaklık uygulanan deneme grubunun heterofil düzeyi %11'lik önemli bir artış göstermiştir. Aynı dönemde kontrol grubuna normal yetiştirme sıcaklığı uygulanmış ve bu dönem sonunda kontrol grubu piliçlerinin heterofil düzeyinde önemli bir değişiklik olmamıştır. Denemenin 42. günü 2 saat süreyle her iki gruba uygulanan 38°C'lik akut sıcaklık deneme grubu piliçlerinin heterofil sayısına (%1,18) önemli bir etkide bulunmazken kontrol grubu piliçlerinin kan heterofil seviyesinin önemli düzeyde (% 17,82) yükselmesine yol açmıştır ($p<0.05$), (Çizelge13). Bu çalışma gruplarda dönemlere göre ortaya çıkan heterofil sayısına bakıldığında piliçlerin akut sıcaklara karşı önceden alıştırma uygulamasının mümkün olabileceğini göstermektedir. Deneme gruplarının heterofil sayılarındaki bu değişim Şekil 7'de daha belirgin bir şekilde izlenmektedir.

Gross ve Siegel, (1993) heterofil sayısını stres seviyelerinin önemli bir belirleyicisi olarak kabul etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen heterofil değerleri, sığağa koşullandırılan deneme grubu piliçlerinin, normal yetiştirme sıcaklıklarına

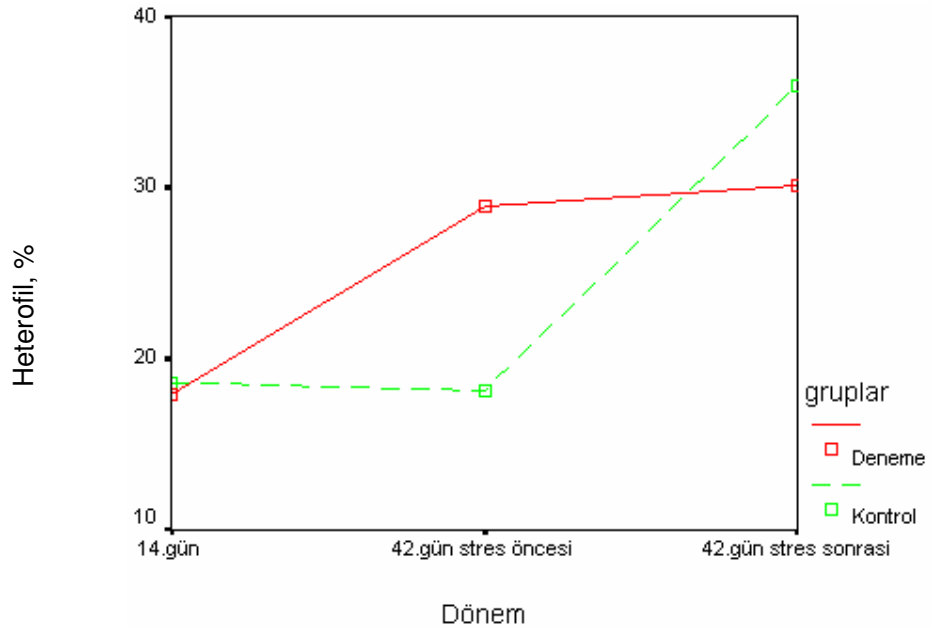
maruz bırakılan kontrol grubu piliçlerine göre sıcak stresine karşı daha ılımlı tepkiler verdiği ortaya koymaktadır.

Çizelge 13. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin heterofil değerine etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	17,87±0,37 ^{a,x}	28,87±0,41 ^{b,x}	30,06±0,52 ^{b,x}
Kontrol	18,62±0,37 ^{a,x}	18,12±0,41 ^{a,y}	35,94±0,52 ^{b,y}
Ortalama	18,25±0,27	23,50±1,00	33,00±0,64

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

x,y Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir(p<0,05).



Şekil 7. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin üzerine heterofil değerine etkisi.

Çalışmamızda sıcak stresine bağlı olarak heterofil sayılarında ortaya çıkan bu artışın önceki çalışma bulgularıyla da uyumlu olduğu görülmektedir (Altan ve ark., 2000; 2003;).

4.6.8. Lenfosit

Denemede piliçlerin lenfosit düzeyleri arasında dönem ve dönem*grup interaksyonu önemli bulunmuştur (Ek12). Kontrol ve deneme grubuna aynı büyütme sıcaklıklarının uygulandığı 0–14 günlük dönemde piliçlerin lenfosit düzeyleri arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Bununla birlikte; 2–6 haftalık dönemde alıştırılmak üzere yüksek sıcaklık uygulanan deneme grubunun lenfosit düzeyi %10,94'lik önemli bir azalma göstermiştir. Aynı dönemde kontrol grubuna normal yetiştirme sıcaklığı uygulanmış ve bu dönem sonunda kontrol grubu piliçlerinin lenfosit düzeyinde (%0,25 artış) önemli bir değişiklik olmamıştır. Denemenin 42. günü 2 saat süreyle her iki gruba uygulanan 38°C'lik akut sıcaklık deneme grubu piliçlerinin lenfosit sayısına (%2,19 azalış) önemli bir etkide bulunmazken, kontrol grubu piliçlerinin kan lenfosit seviyesinin önemli düzeyde (% 18,44) azaldığı ortaya çıkmıştır (p<0.05), (Çizelge14). Gruplarda dönemlere göre ortaya çıkan lenfosit sayılarına bakıldığında piliçlerin akut sıcaklara karşı önceden alıştırılmasının olumlu bir uygulama olabileceği ifade etmektedir. Deneme gruplarının lenfosit sayılarındaki bu değişim Şekil 8'de daha belirgin bir şekilde izlenmektedir.

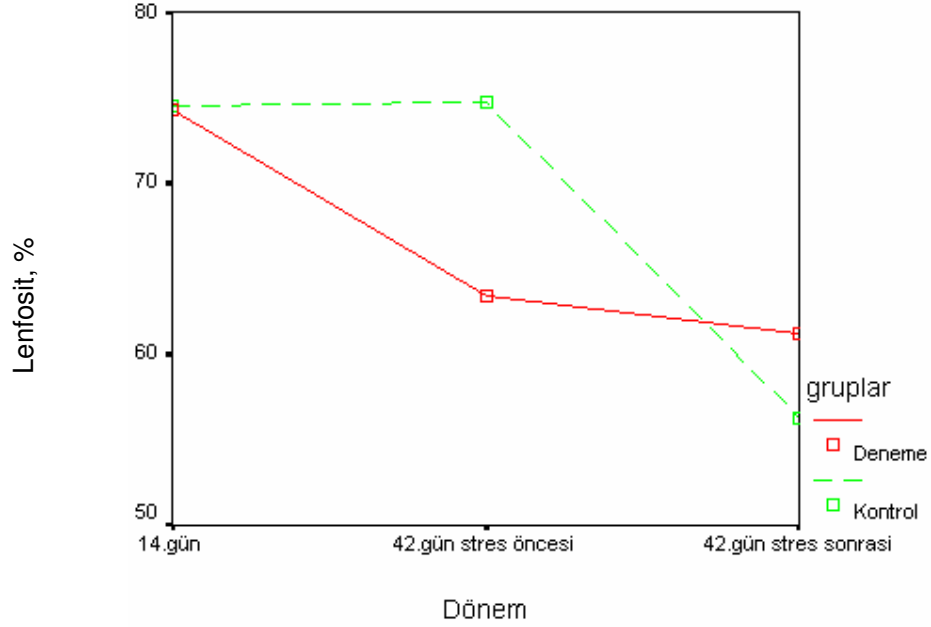
Çizelge 14. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin lenfosit değerlerine etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	74,31±0,65 ^{a, x}	63,37±0,64 ^{b, x}	61,18±0,66 ^{b, x}
Kontrol	74,50±0,65 ^{a, x}	74,75±0,64 ^{a, y}	56,31±0,66 ^{b, y}
Ortalama	74,40±0,45	69,06±1,11	58,75±0,63

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

x,y Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir(p<0,05)

Araştırmamızda piliçlerin lenfosit değerlerinde yüksek sıcaklık uygulamasına bağlı ortaya çıkan azalma önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Altan ve ark., 2000; 2003).



Şekil 8. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin üzerine lenfosit değerine etkisi.

4.6.9. Heterofil/Lenfosit Oranı (H/L)

Denemede piliçlerin H/L düzeyleri arasında dönem ve dönem*grup interaksyonu önemli bulunmuştur ($p < 0.05$), (Ek13). Kontrol ve deneme grubuna aynı büyütme sıcaklıklarının uygulandığı 0–14 günlük dönemde piliçlerin H/L düzeyleri arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Bununla birlikte; 2–6 haftalık dönemde alıştırılmak üzere yüksek sıcaklık uygulanan deneme grubunun H/L düzeyi %23'lük önemli bir artış göstermiştir. Aynı dönemde kontrol grubuna normal yetiştirme sıcaklığı uygulanmış ve bu dönem sonunda kontrol grubu piliçlerinin H/L düzeyinde (%0,1 azalış) önemli bir değişiklik olmamıştır. Denemenin 42. günü 2 saat süreyle her iki gruba uygulanan 38°C'lik akut sıcaklık deneme grubu piliçlerinin H/L düzeyini (%2,19 azalış) önemli bir etkide bulunmazken, kontrol grubu piliçlerinin

kan H/L seviyesinin önemli düzeyde (%40) azaldığı ortaya çıkmıştır ($p<0.05$), (Çizelge15).

Gruplarda dönemlere göre ortaya çıkan H/L sayılarına bakıldığında piliçlerin akut sıcaklara karşı önceden alıştırılmasının akut sıcaklıklara daha ılımlı tepkiler vereceklerini göstermektedir. Nitekim Yahav ve Plavnik (1999), civcivlerin erken yaşta sığağa alıştırılmasının ve yem sınırlamasının piliçlerin performans ve sığağa dayanıklılıkları üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; akut sıcaklık uygulaması sonrasında piliçlerin H/L oranlarında saptadıkları azalma araştırma bulgularımızı doğrulamaktadır. Deneme gruplarının H/L sayılarındaki bu değişim Şekil 9'da açık bir şekilde görülmektedir.

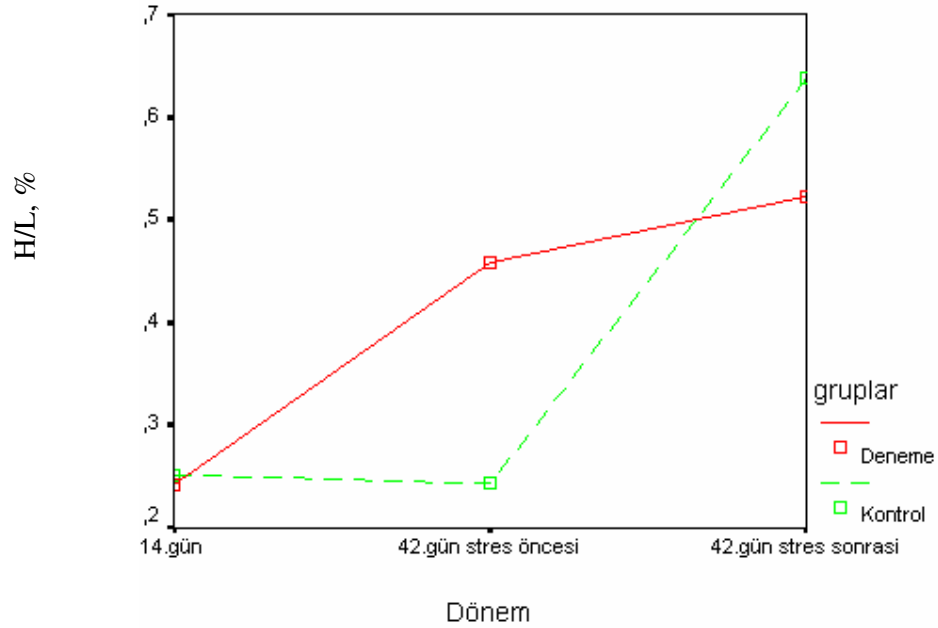
Çizelge 15. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin H/L değerine Etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	0,24±0,006 ^{ax}	0,47±0,009 ^{by}	0,51±0,016 ^{bx}
Kontrol	0,25±0,006 ^{ax}	0,24±0,009 ^{ax}	0,64±0,016 ^{by}
Ortalama	0,25±0,04	0,36±0,020	0,58±0,015

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

x,y Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir($p<0,05$).

Kanatlılarda ılımlı ve orta düzeyde stres koşullarında stres seviyesinin iyi bir ölçütü olarak kullanılabilen H/L oranı (Maxwell ve ark., 1992), araştırma sonuçlarımıza göre yüksek sıcaklık uygulamasına bağlı önemli artış göstermiştir. Bulgularımız önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlara uyum göstermektedir (McFarlane ve Curtis, 1989; Zulkifli ve ark., 1994 a, b, 1999; Altan ve ark., 2000; 2003).



Şekil 9. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin H/L, % değerine etkisi.

4.6.10. Monosit

Denemede piliçlerin monosit değerlerine gruplara uygulanan farklı sıcaklık dönemlerinin etkisi önemli bulunurken, dönem*grup interaksiyonunun önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır ($p>0.05$), (Ek14).

Kontrol ve deneme grupları arasında monosit değerleri açısından hiçbir dönemde önemli bir fark saptanmamıştır (Çizelge16). Sıcaklık uygulama dönemleri üzerinden değerlendirildiğinde, gruplara benzer büyütme sıcaklığının uygulandığı 0–2 haftalık dönemle, akut sıcaklık uygulama sonrası piliçlerin monosit düzeyleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$), (Çizelge16). Deneme gruplarının monosit sayılarındaki bu değişim Şekil 10’da daha belirgin bir şekilde izlenmektedir.

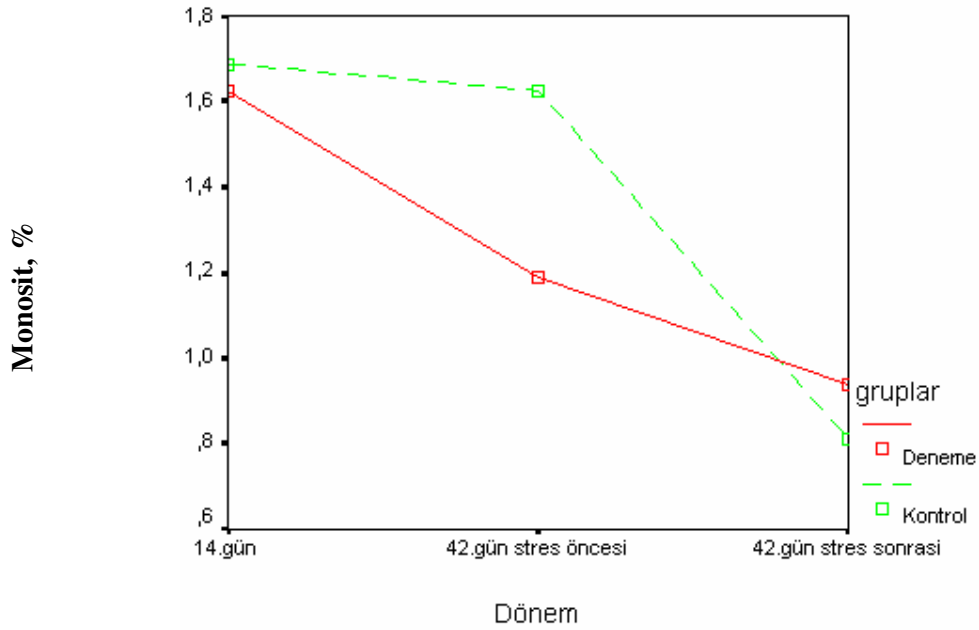
Genel olarak her iki grupta da kan monosit seviyeleri sıcaklık artışına bağlı olarak azalmıştır. Fakat normal büyütme sıcaklıkları altında yetiştirilen kontrol grubu piliçlerinin kan monosit seviyeleri akut sıcaklık uygulama sonrası % 0,81’lik bir

azalma gösterirken, deneme grubu piliçlerinde ise bu düşüş % 0,25 olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuca göre kontrol grubu piliçleri akut sıcaklık uygulamasından daha fazla etkilenmiş olmaları, deneme grubu piliçlerinin 14–42 günleri arasında uygulanan yüksek sıcaklığa alışmış olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir (Çizelge 16).

Çizelge 16. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin monosit değerine etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	1,62±0,33	1,19±0,27	0,94±0,15
Kontrol	1,69±0,33	1,62±0,27	0,81±0,15
Ortalama	1,66±0,23 ^a	1,41±0,19 ^{ab}	0,88±0,11 ^b

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 10. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin monosit değerine etkisi.

Araştırma bulgularımız göre yüksek sıcaklığa alıştırma sonrası akut sıcaklığa maruz bırakılan deneme grubu piliçlerinin monosit değerinde sınırlı düzeyde bir azalma gözlenirken (%0,25), kontrol grubunda bu azalma daha belirgin olarak (%0,81) ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, etlik piliçlerin akut sıcak stresine maruz kalmaları durumunda monosit oranında önemli bir azalmanın ortaya çıktığını bildiren Altan ve ark. (2000) ve Yalçın ve ark. (2004)'ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Özkan ve ark., (2004) çalışmalarında hindilerde sıcak stresi sonrası monosit sayılarının azaldığını bildirmiştir. Sonuçlarımızdan farklı olarak, Gray ve ark., (1989) sıcak stresi sonrası monosit sayısında bir artış olduğunu, bu artışı ACTH hormonuna bir tepki olarak ortaya çıktığını ileri sürmüşlerdir.

4.6.11. Bazofil

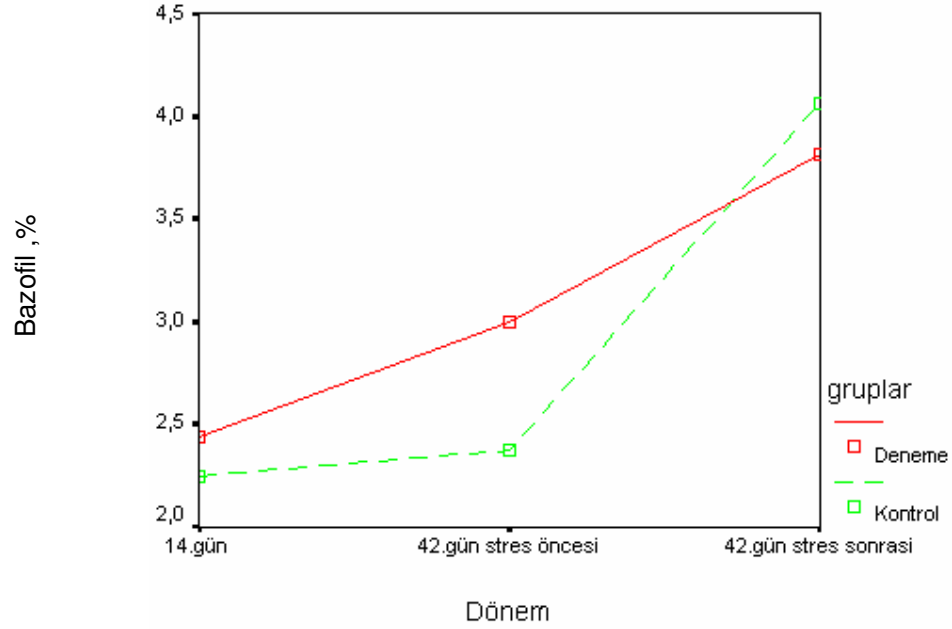
Normal yetiştirme sıcaklıklarının uygulandığı ilk 14 gün sonunda, sıcağa alıştırılma amacıyla deneme grubundaki civcivlere yüksek büyütme sıcaklıklarının uygulandığı 14-42 gün sonrasında ve denemenin 42.günü 2 saatlik akut sıcak uygulaması sonrasında piliçlerin bazofil düzeyleri arasındaki fark önemli bulunurken, dönem*grup interaksiyonunun önemli olmadığı ortaya çıkmıştır($p>0.05$), (Ek16).

Gruplarda piliçlerin bazofil değeri farklı sıcaklık uygulamalarının yapıldığı (14-42. günler) dönemde önemli bulunmamıştır (Çizelge17). Sıcaklık uygulama dönemleri üzerinden değerlendirildiğinde, piliçlerin akut sıcaklık uygulama sonrası bazofil değerleri ile diğer dönemlerdeki bazofil değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Piliçlerin bazofil değerlerindeki bu artış; sıcağa alıştırılan deneme grubu piliçlerinde % 0,81, normal büyütme sıcaklıklarında yetiştirilen kontrol grubu piliçlerinde %1,69 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 17). Deneme gruplarının bazofil sayılarındaki değişim Şekil 11'de daha belirgin bir şekilde görülmektedir.

Çizelge 17. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin bazofil değerlerine etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	2,44±0,20	3,00±0,33	3,81±0,29
Kontrol	2,25±0,20	2,37±0,33	4,06±0,29
Ortalama	2,34±0,001 ^a	2,69±0,23 ^a	3,94±0,20 ^b

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 11. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin bazofil değerlerine etkisi.

Araştırma bulgularımıza göre 42.günde akut sıcak uygulaması sonrasında grupların bazofil değerlerinde önemli artışlar ortaya çıkmıştır. Altan ve ark., (2003) farklı genotiplerle yürüttükleri çalışmalarında piliçlerin bazofil düzeylerinde sıcak stresine bağlı önemli artışların olduğunu belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarında piliçlerin bazofil değerlerinde gözlenen artışı; 35 ve 36 günlük yaşta 3 saat süreyle uygulanan yüksek sıcaklıklara bağlı olarak ortaya çıkan fizyolojik stresin bir

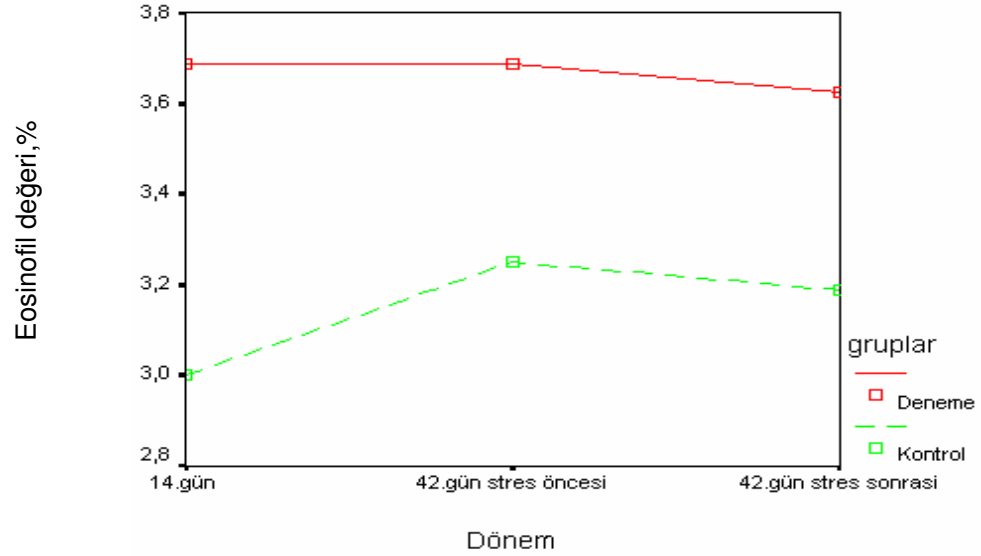
göstergesi olarak kabul etmişlerdir. Bu görüşe Maxwell ve ark., (1992b); Mitchell ve ark., (1992); Altan ve ark., (2000a), piliçlerin sıcak stresine bağlı olarak kan lökosit bileşenleri üzerinde meydana gelen değişiklikleri araştırdıkları çalışmalarında; etlik piliçlerin yüksek çevre sıcaklıklarına karşı kan bazofil değerlerinde ani artışlarla tepki verdiklerini bildirerek katılmışlardır.

4.6.12. Eosinofil

Deneme süresince gruplarda sıcaklık uygulama dönemlerinin ve dönem* grup interaksyonunun önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Ek 15). Ayrıca deneme ve kontrol grubuna ait eosinofil değerleri arasında da önemli bir farkın bulunmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 18, Şekil 12).

Çizelge 18. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin Eosinofil değerlerine etkisi, %

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	3,69±0,47	3,69±0,27	3,63±0,37
Kontrol	3,00±0,47	3,25±0,27	3,19±0,37
Ortalama	3,34±0,33	3,47±0,19	3,41±0,26



Şekil 12. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin Eosinofil değerlerine etkisi.

Bu araştırmadan elde edilen eosinofil değerleri sıcak stresine bağlı uygulaması ile sıcağa koşullanan deneme grubunda ve normal büyüme sıcaklığı uygulanan kontrol grubunun piliçlerinden elde edilen eosinofil değerlerinde herhangi bir değişikliğin ortaya çıkmamış olması etlik piliçlerde (Altan ve ark., 2000; 2003) ve hindilerde (Özkan ve ark., 2004) sıcak stresinin eosinofil değeri üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirten çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak bulgularımızla farklılık gösteren çalışmalarda etlik piliçlerde erken yaşta sıcağa koşullanan grup ile sıcak stresine maruz bırakılan grubun eosinofil değerlerinin kontrol grubuna göre arttığını (Yalçın ve ark, 2004) ve azaldığını (Maxwel ve ark., 1998; 1993) bildiren bulgulara da rastlanmaktadır.

4.7. Sıcağa Alıştırmanın Bazı Stres Parametreleri Üzerine Etkisi

4.7.1. Rektal Sıcaklık

Piliçlerin rektal sıcaklıkları, sıcaklık uygulama dönemleri dikkate alındığında çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer yandan dönem*grup interaksyonu bakımından ise önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$), (Ek 17).Deneme ve kontrol

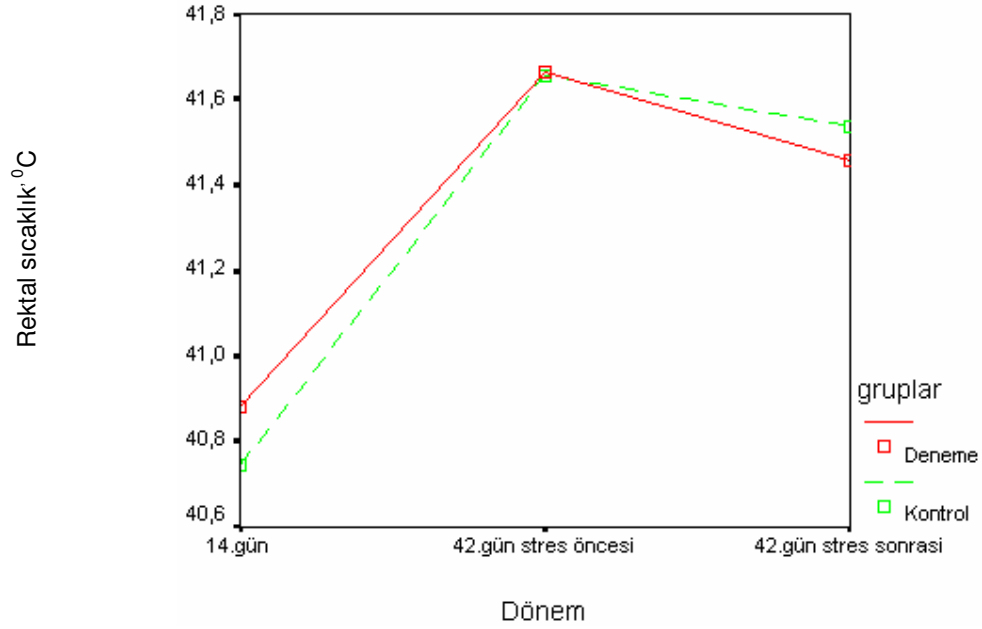
grubuna ait piliçlerin rektal sıcaklık değerleri arasında da önemli bir farkın bulunmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 19, Şekil 13).

Çizelge 19. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin rektal sıcaklıkları üzerine etkisi, °C

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	40,88±0,105	41,66±0,06	41,46±0,07
Kontrol	40,74±0,105	41,65±0,06	41,54±0,07
Ortalama	40,81±0,07 ^a	41,66±0,05 ^b	41,50±0,05 ^b

a, b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

Araştırmada her iki gruba da aynı büyütme sıcaklıklarının uygulandığı ilk 14 gün sonunda alınan rektal sıcaklık değerleri; deneme grubu için sığağa alıştırılma, kontrol grubu için normal büyütme sıcaklıklarının uygulandığı denemenin 42.günü akut sıcak dönem öncesi artış göstermiştir. Rektal sıcaklıklardaki bu artışlar; deneme grubu için 0,78 °C iken kontrol grubu için 0,91 °C'dir. Her iki grubun rektal sıcaklıkları 42. gün (38°C; 2 saat) akut sıcak uygulamasından etkilenmemiştir (Çizelge 19).



Şekil 13. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin rektal sıcaklıkları üzerine etkisi, °C

Araştırma sonuçlarımıza göre piliçlerin rektal sıcaklık değerleri normal büyütme sıcaklıklarına maruz bırakılan ve sıcağa alıştıran deneme grubu piliçlerinin rektal sıcaklıkları yüksek çevre sıcaklıkları ile birlikte bir artış göstermiştir. Fakat rektal sıcaklıklardaki bu artış deneme grubunda, kontrol grubuna göre daha azdır.

Yahav ve Plavnik (1999); 5 günlük yaşta 24 saat süresince 36 °C lik sıcaklığa maruz bırakarak aklime ettikleri etlik piliçler ile yem sınırlaması yaptıkları etlik piliçlerin performans ve sıcağa karşı toleranslarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada erken yaşta sıcağa koşullandırılan piliçlerin vücut sıcaklıklarının arttığı görülmüştür. 42.günlük yaşta sıcağa karşı direnç ile birlikte tüm gruplarda vücut sıcaklığı önemli ölçüde artmış, fakat bu artış sıcağa koşullandırılan grupta daha az gerçekleşmiştir. Deyhim ve Teeter, (1991); Berong ve Washburn, (1998); Cooper ve Washburn, (1998); etlik piliçlerle yüksek çevre sıcaklığında yapmış oldukları çalışmalarında, sıcak stresinin vücut sıcaklığının yükselmesine neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Altan ve ark., (2000); etlik piliçlerde iki ticari genotiple sıcak stresinin oksidatif stres ve bazı stres parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; genotiplerin rektal sıcaklıkları arasında önemli bir fark bulunmamasına karşın, piliçlere 3 saat süresince 38 °C'lik akut sıcak uygulama sonrasında rektal sıcaklıklar 40,19°C'den 41,58°C'ye yükselmiştir. Bu görüşe Deyhim ve Teeter (1991), Berong ve Washburn (1998), ve Cooper ve Washburn, (1998) araştırma sonuçları ile katılmaktadırlar.

Berman (1973), günün erken ve geç saatleri ile kanatlıların vücut sıcaklıkları arasında bir korelasyon bulamamıştır ve deney gruplarının birinde sabah saatlerinde ölçülen rektal sıcaklıklar ile büyüme oranı arasında korelasyon saptamıştır.

Yahav ve Hurwitz (1996), kanatlıların 42 günlük yaşta akut sıcak stresine maruz bırakılmalarının vücut sıcaklıklarında artışa neden olduğunu kanıtlamışlardır fakat rektal sıcaklıklardaki bu artış sıcaklığa alıştıran gruplarda kontrol grubuna göre önemli derecede azdır. Ayrıca; yüksek sıcaklıklara maruz bırakılma sonrası aklimasyon edilen kanatlılarda rektal sıcaklıklar sıcaklığa alıştırmayın kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur (May ve ark.,1987; Lott, 1991; Teeter ve ark.; 1992).

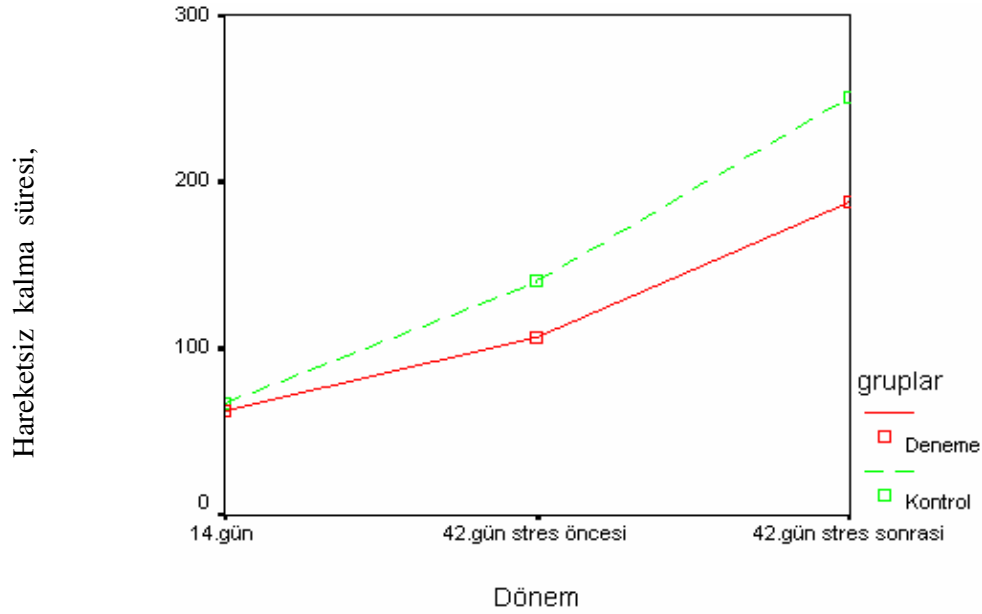
4.7.2. Hareketsiz ve Sesiz Kalma süresi (TI)

Piliçlerin hareketsiz kalma süresi ile sıcaklık uygulama dönemleri arasındaki fark önemli bulunurken, dönem*grup etkileşimi önemsiz bulunmuştur (Ek 18). Deneme ve kontrol grubunun sıcaklık uygulama dönemlerine göre karşılaştırılmasında dönem*grup etkileşiminin düşük olması, gruplar arasındaki farkın da önemsiz olduğunu ortaya koymaktadır. Deneme grubunun sıcaklığa alıştırmaya bağlı hareketsiz kalma süresindeki artış akut sıcaklık uygulama öncesi ve sonrası arasındaki fark 82 sn olurken, kontrol grubunda bu sürenin 110 sn olması dikkat çekicidir. Burada sıcaklığa alıştırmayın; canlının çevreye uyum sürecini iyileştirdiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 20. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hareketsiz kalma süresine etkisi, sn

Gruplar	Dönemler		
	14.gün	Akut sıcak öncesi	Akut sıcak sonrası
Deneme	62,75±22,26	106,75±38,62	188,06±51,72
Kontrol	67,50±22,26	140,19±38,62	250,87±51,72
Ortalama	65,12±15,51 ^a	123,47±27,06 ^a	219,47±34,45 ^b

a,b Aynı satırda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 14. Sıcaklık uygulamalarının piliçlerin hareketsiz kalma süresine etkisi.

4.8. Fenotipik Korelasyonlar

Yüksek sıcaklığa alıştırma öncesi (14.günde) civcivlere, akut sıcaklık uygulama öncesi (42.günde) ve sonrası piliçlerin bazı kan, verim ve davranış özelliklerine ait fenotipik korelasyonlar sırasıyla Çizelge 21, 22, 23'de verilmiştir.

Civcivlerde yüksek sıcaklığa alıştırma öncesi (14.günde) Albumin düzeyi ile kolesterol ve hematokrit değerleri arasında ($p < 0.01$), ürik asit ile albumin, kreatin kinaz ile hematokrit, canlı ağırlık ile alkalın fosfataz ve hareketsiz kalma süresi, albumin ile H/L oranları arasında (ters) ($p < 0.05$) önemli ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 21).

Akut sıcaklık uygulama öncesi (42.günde) serum kolesterol düzeyi ile albümin; alkalın fosfataz ile H/L değerleri arasında ($p < 0.01$), kolesterol ile hematokrit, karkas oranı ile H/L değerleri, ürik asit ile hematokrit (ters), hematokrit ile TI (ters) arasında önemli ($p < 0.05$) ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 22).

Akut sıcaklık uygulama sonrası (42.günde) piliçlerin serum kolesterol düzeyi ile albümin; kreatin kinaz ile ürik asit, alkalın fosfataz ile albümin, albümin ile H/L değerleri arasında ($p < 0.01$), kolesterol ile alkalın fosfataz, ürik asit ile hematokrit, kreatin kinaz ile H/L, alkalın fosfataz ile H/L (ters), H/L ile karkas randımanı arasında (ters) önemli ($p < 0.05$) ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 23).

Her üç dönemde kolesterol ile albümin arasında yüksek pozitif ilişki saptanmıştır.

Çizelge 21. Yüksek sıcaklığa alıştırma öncesi (14.günde) civcivlere ait bazı kan, verim ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Kolesterol	Ürik Asit	Kreatin Kinaz	Alkalın Fosfataz	Albumin	Hematokrit	H/L	TI	Rektal Sıcaklık	Canlı Ağırlık
Kolesterol	1,000									
Ürik Asit	0,322 0,072	1,000								
Kreatin Kinaz	-0,195 0,292	-0,090 0,631	1,000							
Alkalın Fosfataz	0,109 0,551	-0,001 0,997	-0,187 0,287	1,000						
Albumin	0,649** 0,000	0,363* 0,041	0,232 0,209	-0,031 0,867	1,000					
Hematokrit	0,331 0,064	-0,041 0,825	0,360* 0,047	0,215 0,165	0,593** 0,000	1,000				
H/L	-0,015 0,937	-0,202 0,267	0,345 0,057	-0,217 0,233	0,187 0,304	0,309 0,085	1,000			
TI	-0,245 0,176	0,125 0,495	-0,131 0,482	0,251 0,165	-0,356* 0,045	-0,248 0,170	-0,302 0,093	1,000		
Rektal Sıcaklık	0,216 0,235	-0,050 0,784	0,169 0,363	0,013 0,944	0,155 0,398	-0,056 0,761	0,116 0,528	-0,021 0,911	1,000	
Canlı Ağırlık	-0,207 0,256	-0,280 0,121	-0,061 0,745	0,412* 0,019	-0,323 0,072	-0,212 0,244	-0,333 0,063	0,364* 0,041	0,043 0,814	1,000

** , Korelasyon 0,01 önem seviyesine göre önemlidir

* , Korelasyon 0,05 önem seviyesine göre önemlidir

Çizelge 22. Akut sıcaklık uygulama öncesi (42.günde) piliçlere ait bazı kan, verim ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Kolesterol	Kreatin Kinaz	Ürik Asit	Alkalın Fosfataz	Albumin	Hematokrit	H/L	TI	Rektal Sıcaklık	Canlı Ağırlık	Karkas Oranı
Kolesterol	1,000										
Kreatin Kinaz	0,082 0,656	1,000									
Ürik Asit	-0,127 0,489	0,343 0,054	1,000								
Alkalın Fosfataz	0,089 0,629	-0,053 0,774	0,169 0,355	1,000							
Albumin	0,649** 0,000	0,222 0,223	0,046 0,804	0,274 0,129	1,000						
Hematokrit	-0,363* 0,041	-0,077 0,674	0,370* 0,037	0,255 0,158	-0,113 0,537	1,000					
H/L	0,017 0,925	-0,308 0,086	0,094 0,608	0,433** 0,013	0,064 0,728	0,128 0,484	1,000				
TI	0,139 0,448	-0,118 0,519	-0,118 0,520	-0,249 0,170	-0,118 0,521	-0,354* 0,047	-0,215 0,238	1,000			
Rektal Sıcaklık	0,308 0,087	0,029 0,875	0,175 0,337	-0,065 0,725	0,119 0,515	-0,136 0,458	-0,093 0,614	0,211 0,245	1,000		
Canlı Ağırlık	0,074 0,687	0,066 0,721	-0,014 0,432	-0,051 0,781	0,027 0,885	0,032 0,860	-0,330 0,065	0,178 0,331	-0,079 0,666	1,000	
Karkas Oranı	0,231 0,203	0,008 0,964	-0,221 0,225	0,003 0,987	0,128 0,484	-0,286 0,113	0,362* 0,042	0,064 0,729	- 0,072 0,697	-0,246 0,175	1,000

** , Korelasyon 0,01 önem seviyesine göre önemlidir

* , Korelasyon 0,05 önem seviyesine göre önemlidir

Çizelge 23. Akut sıcaklık uygulama sonrası (42.günde) piliçlere ait bazı kan, verim ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Kolesterol	Kreatin Kinaz	Ürik Asit	Alkalın Fosfataz	Albumin	Hematokrit	H/L	TI	Rektal Sıcaklık	Canlı Ağırlık	Karkas Oranı
Kolesterol	1,000										
Kreatin Kinaz	0,064 0,616	1,000									
Ürik Asit	0,176 0,163	0,349** 0,005	1,000								
Alkalın Fosfataz	0,298* 0,017	0,050 0,693	0,040 0,753	1,000							
Albumin	0,850** 0,00	0,176 0,172	0,243 0,057	0,347** 0,006	1,000						
Hematokrit	-0,125 0,325	-0,067 0,599	0,294* 0,018	0,231 0,067	0,091 0,483	1,000					
H/L	0,163 0,197	0,265* 0,034	0,152 0,230	- 0,281* 0,024	0,336** 0,008	0,186 0,141	1,000				
TI	0,038 0,768	-0,197 0,119	-0,058 0,648	-0,207 0,100	-0,136 0,291	0,032 0,804	0,051 0,691	1,000			
Rektal Sıcaklık	-0,159 0,211	0,119 0,350	0,103 0,419	-0,069 0,589	-0,064 0,623	0,016 0,901	0,061 0,632	-0,034 0,790	1,000		
Canlı Ağırlık	-0,078 0,541	0,023 0,857	-0,214 0,090	-0,037 0,771	-0,169 0,190	0,073 0,569	0,206 0,103	-0,140 0,269	-0,243 0,053	1,000	
Karkas Oranı	0,087 0,636	-0,085 0,642	-0,317 0,455	0,102 0,579	-0,073 0,695	-0,349 0,050	-0,425* 0,015	0,146 0,802	-0,046 0,802	-0,246 0,175	1,000

** , Korelasyon 0,01 önem seviyesine göre önemlidir

* , Korelasyon 0,05 önem seviyesine göre önemlidir

5. SONUÇ

Dünyanın birçok bölgesinde yüksek çevre sıcaklıkları kanatlı endüstrisi için en önemli problemlerden birisini oluşturmaktadır. Yüksek ölüm oranları ve azalan üretim sebebiyle büyük ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Genel olarak, yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı azalmaktadır (Teeter ve ark., 1985; Howliler ve Rose, 1987; May ve Lott, 1992). Araştırmada; piliçlere erken yaşlarda yüksek çevre sıcaklıkları uygulayarak, piliçlerin sıcağa karşı direnç yeteneklerini geliştirmek ve ilerleyen dönemlerde sıcak stresi ile meydana gelebilecek verim kayıplarını azaltabilmek amaçlanmıştır. Sıcak stresine karşı etlik piliçleri sıcağa alıştırmaları (aklimasyon) görüşü, tekrarlanan yüksek sıcaklık muameleleri sırasında fizyolojik homeostasis ve kurulan yeni enerji dengesinin başarısı olarak tanımlanabilir. Çünkü etlik piliçlerin yaşla yada canlı ağırlıkla artan duyarlılıkları, pek çok araştırmada büyümenin geç safhaları üzerinde toplanmaktadır (Lin ve ark., 2004). Bu amaçla piliçlerden; normal büyütme sıcaklıklarının uygulandığı 14. günde, sıcağa alıştırmaları piliçlere yüksek çevre sıcaklıklarının ve kontrol grubu piliçlerine normal yetiştirme sıcaklıklarının uygulandığı dönem sonunda (42. günde) ve 2 saat 38°C'lik akut sıcak uygulaması sonrasında kan örnekleri alındı. Piliçlere ait bazı kan ve stres parametreleri saptanarak, aklimasyon etkileri incelendi.

Araştırmada 320 adet karışık cinsiyette etlik civciv kullanıldı. Araştırma bulgularına göre aşağıdaki sonuçlar saptanmıştır:

- Deneme süresince uygulanan yüksek sıcaklıklar; deneme grubu piliçlerinin canlı ağırlık artışı ve yem tüketimlerini baskılamıştır. Deneme sonunda normal yetiştirme sıcaklıklarına maruz bırakılan kontrol grubu piliçlerinin canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri önemli derecede artmıştır ($p<0.05$). Bununla birlikte; sıcaklık muameleleri her iki grubun yemden yararlanma oranını etkilememiştir.

► Deneme süresince her iki grubun ölüm oranları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Deneme sonunda; yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan deneme grubunun karkas randımanı, kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

► Deneme ve kontrol grubu kan serum parametrelerinden; albumin ve kreatin kinaz seviyeleri denemenin 14. günü ile 42. günü arasında artış göstermiş fakat deneme periyodunun sonunda uygulanan akut sıcaklıktan etkilenmemiştir. Kanatlıların yüksek sıcaklıklara maruz bırakılması; alkalın fosfataz, kolesterol ve ürik asit seviyelerinde önemli düşüslere neden olmuştur($p<0.05$). Akut sıcaklık uygulaması sonrasında her iki grupta da bu değerler bakımından önemli bir değişim gözlenmemiştir.

► Kanatlıların hematokrit değerleri yüksek sıcaklık uygulamasının yapıldığı 14–42 günler arasında her iki grupta da önemli derecede azalmıştır ($p<0.05$).

► Kanatlılarda orta ve yüksek düzeyde stresin bir ölçütü olarak kabul edilen kan lökosit hücrelerinden; heterofil, H/L, bazofil sayılarında önemli değişiklikler gözlenmiştir ($p<0.05$). Sıcağa alıştırmak için yüksek çevre sıcaklıklarının uygulandığı 14-42 günler arası deneme grubu piliçlerinin heterofil, H/L ve bazofil sayıları önemli derecede artmıştır. Deneme periyodunun 42. günü uygulanan 2 saat 38 °C'lik akut sıcaklık her iki grubun heterofil, H/L ve bazofil değerlerini arttırmasına rağmen, sıcağa alıştırmak için deneme grubunda bu artışlar daha ılımlı olmuştur.

► Deneme süresince uygulanan yüksek sıcaklıklar deneme grubu piliçlerinin lenfosit ve monosit sayılarında azalmaya neden olmuştur. Akut sıcaklık uygulamasından sonra deneme ve kontrol grubu piliçlerinin lenfosit ve monosit değerleri önemli derecede azalmıştır ($p<0.05$). Fakat lökosit hücrelerindeki bu azalmalar; kontrol grubun piliçlerinde, deneme grubuna oranla daha şiddetli olmuştur. Akut sıcaklık uygulaması sonrası deneme grubu

piliçlerinin lenfosit sayılarında %2,19; kontrol grubu piliçlerinde ise% 18,44'lük bir azalma ortaya çıkmıştır.

► Deneme periyodunda uygulanan sıcaklıklar her iki grubun da esonofil sayıları üzerinde önemli bir etki yaratmamıştır.

► Denemenin 42. günü akut sıcaklık öncesi deneme ve kontrol grubu piliçlerinin rektal sıcaklıkları önemli derecede artmıştır ($p<0.05$). Deneme periyodunun sonunda 38C'lik 2 saat akut sıcaklık uygulaması sonrasında ise grupların rektal sıcaklıklarında önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

► Denemenin 42.günü uygulanan akut sıcaklık sonrasında; deneme ve kontrol grubundaki piliçlerin hareketsiz kalma süreleri (TI) uzamıştır. Bununla birlikte normal sıcaklıklarda yetiştirilen kontrol grubunun TI süresi yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan deneme piliçlerinden daha uzun bulunmuştur.

► Piliçlerin kan parametre özelliklerine ilişkin fenotipik korelasyonlar hesaplanmış ve deneme periyodunun 3 döneminde de; serum kolesterol ile albümin değerleri arasında yüksek düzeyde önemli pozitif bir korelasyon saptanmıştır.

Araştırma bulgularına göre piliçleri yüksek çevre sıcaklıklarına alıştırmak amacıyla uygulanan yüksek sıcaklıklar, kontrol ve deneme grubu piliçlerinin bazı stres parametreleri üzerinde benzer etkilere neden olsa da; deneme grubu piliçleri sığağa alıştıırılma periyodu sonrasında uygulanan akut sıcak stresine daha ılımlı tepkiler vermiştir. Piliçlerin erken yaş dönemlerinde sığağa alıştıırılması yöntemi; kanatlıların sığağa karşı dirençlerini artırarak, sıcak stresi ile ortaya çıkan verim kayıplarının önüne geçilmesinde önemli bir uygulama olabileceği görüşünü doğrulamaktadır.

ÖZET

Etlık Piliçlerin Yüksek Çevre Sıcaklıklarına Alıştırılması

Bu çalışma erken yaş döneminden itibaren yüksek çevre sıcaklığın alıştıırılan etlik piliçlerde yetiştirme dönemi sonunda uygulanan akut sıcaklığın piliçlerin bazı verim özelliklerine, bazı kan parametreleri ile rektal sıcaklıklarına ve hareketsiz kalma sürelerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yürütülmüştür.

Deneme ve kontrol grupları ilk iki gün 35 °C'lik sıcaklığa maruz bırakılmışlardır, daha sonra sıcaklık 30 °C'ye kademeli olarak düşürülmüştür. Yüksek sıcaklığa maruz bırakılan deneme grubu 42. güne kadar 30 °C'de yetiştirilmiştir. Kontrol grubundaki sıcaklık; 28. güne kadar kademeli olarak azaltılarak 20 °C'ye düşürülmüştür. Deneme süresince bu sıcaklık sürdürülmüştür. Denemenin sonunda (42.günde) her iki gruba 2 saat süreyle 38 °C'lik akut sıcaklık uygulanmıştır. Denemenin 14. günde, 42. gününde akut sıcaklık öncesi ve sonrası her bir gruptan rastgele seçilen 16 kanatlıdan daha sonra kanat altı damarından kan örnekleri alınmıştır ve aynı hayvanlarda tonik immobilité süresi, rektal sıcaklıklar, lökosit hücreleri, hematokrit değeri, serumda; albumin, kolesterol, ürik asit, alkalın fosfataz, kreatin kinaz miktarları ölçülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; denemenin sonunda kontrol grubunda, yem tüketiminde ve canlı ağırlık kazancında önemli artışlar gözlenmiştir ($p<0.05$). Ancak deneme süresince yemden yararlanma oranı yüksek sıcaklıklardan önemli düzeyde etkilenmemiştir. Kontrol grubunda ve sığağa alıştıırılmak üzere yüksek sıcaklık uygulanan deneme grubunun rektal sıcaklıklarında önemli artışlar kaydedilmiştir ($p<0.05$). Deneme süresince tüm grupların ölüm oranı yüksek sıcaklıklardan etkilenmemiştir. Denemenin sonunda yüksek sıcaklıklar; her iki grubun tonik immobilité süresinin uzamasına neden olmuştur. Fakat kontrol grubunun TI süresi, deneme grubunun TI süresinden daha uzun bulunmuştur. Etlık piliçlerin yüksek

sıcaklıklara alıştırılması; hematokrit değerinin azalmasına neden olmuştur ve 42. günde akut sıcak uygulamasının grupların hematokrit değerleri üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Denemedeki her iki grubun serum albumin ve keratin kinaz seviyeleri yüksek sıcaklıklara bağlı olarak artış göstermiştir. Buna karşın plazma kolesterol düzeyinin yüksek sıcaklığa bağlı olarak azaldığı ortaya çıkmıştır. Alkalın fosfataz ve ürik asit düzeyleri yüksek sıcaklık ile azalmıştır, 42. günde akut sıcaklık uygulamasından sonra bu azalma deneme ve kontrol grubunda önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Piliçlerin sıcaklığa alıştırılması süresince; bazofil, heterofil ve H/L oranı gibi bazı kan değerleri yüksek sıcaklıklara bağlı artış göstermiştir. Denemenin sonunda piliçlerin akut sıcaklıklara maruz bırakılması; grupların bazofil, heterofil ve H/L oranlarında önemli artışlara neden olmuştur ($p<0.05$). Fakat deneme grubunda ortaya çıkan bu artışlar orta düzeydedir. Yüksek deneme sıcaklıkları monosit ve lenfosit oranlarında bir azalmaya sebep olurken, eozonofil oranı bundan etkilenmemiştir. Bu çalışmada; her iki sıcaklık grubu açısından, serum kolesterol ve albumin düzeyler arasında önemli pozitif korelasyonlar saptanmıştır ($p<0.05$).

SUMMARY

Acclimation of broiler chickens to chronic high environmental temperature

The present study was conducted to evaluate some blood parameters and age related changes in some responses of broiler chickens exposed to hot environment from early age onwards.

Both groups were exposed to 35 °C at the first 2 d, and then decreased gradually to 30°C until 14 d. The experiment group exposed to hot environment was kept at 30°C until 42 d of age (high temperature, HT), while it was declined continuously to 20°C until 28 d and then maintained as such throughout the experimental period in control group (normal temperature, NT). At the end of the experiment (42 d), both groups were exposed to high temperatures of 38 ± 1 °C for 2 hours. At 14 d, before acute heat stress and after acute stress at 42 d of age, 16 birds from each group were randomly chosen and then blood samples were collected from brachial vein and duration of tonic immobility, rectal temperatures, leukocyte cell numbers, haematocrit values, some of the blood serum values such as albumin (g/dl), cholesterol (mg/dl), uric acid (mg/dl), alkaline phosphates (mg/dl), creatine kinase (U/l) activities were measured.

According to results of this study, significant increases in feed consumption and weight gain were determined in control group. But feed conversion ratio was not significantly affected from high temperatures throughout the experimental period. Rectal temperatures increased significantly ($p<0.05$) in Control group (normal temperature) and experiment group (high temperature) throughout the acclimation period. During experimental period, mortality was not affected from high temperatures in all groups. At end of the experiment (42 d of age), high temperatures

resulted in long duration of tonic immobility for both groups, but TI of control group was longer than that of high temperature group.

Acclimation to high temperatures of broilers results in a decrease in haematocrit values and after acute heat stress at 42 d of age there are no differences between groups. In the experiment; higher temperatures increased some of the blood serum values such as albumin and creatine kinase in both groups, whereas the plasma cholesterol levels decreased due to high experimental temperature. Alkaline Phosphates and Uric Acid levels decreased by high temperature but after acute heat stress at 42 d of age these decreases were not significant ($p>0.05$) in both groups. During acclimation period, some blood parameters of such as basophil, heterophil and H/L ratio increased in high temperature group. Exposing to acute heat temperature of chickens at 42 d of age resulted in a significant increase in basophil, heterophil and H/L ratio in both groups but these increases in high temperature group were moderate. High experimental temperatures caused a decrease monocyte and lymphocyte proportions, whereas the proportion of eosinophil was not affected.

There were significant ($p<0.05$) positive correlation between serum cholesterol and albumin in both environmental temperature groups.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim ve çalışmalarım süresince her konuda benden desteklerini esirgemeyen Hocam Doç. Dr. Mustafa Akşit'e; istatistik analizlerin yapılmasında önemli yardımlarını aldığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Kazım Kara'ya; beyaz kan hücrelerinin mikroskop altında okunmasında yardımlarını gördüğüm Araş. Gör. Demir Özdemir'e; deneme aşamasında önemli yardımlarını gördüğüm tüm arkadaşlarıma; tez süresince manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Sinerji Tarım Ürünleri'nden Sayın Zeki Varol'a ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

- Ait, B., A. Gaarlich and W. Edens, 1995. Potassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress. *Poultry Science*, 74: 75-78.
- Altan, Ö., A. Altan, S. Özkan, 1995. Tavukçulukta Yüksek Yaz Sıcaklığının Etkileri ve Korunma Yolları (Basılmamış).
- Altan., Ö., Altan, A., Çabuk, M., and Bayraktar, H., 2000a. Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 24: 145-148.
- Altan, Ö., Altan, A., Oğuz, I., Pabuçoğlu, A., and Konyalıoğlu, S. 2000b. Effects of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. *British Poultry Science*, 41: 489-493.
- Altan, Ö., Pabuçuoğlu, A., Altan, A., Konyalıoğlu, S, and Bayraktar, H.,. 2003. Effects of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters. *British Poultry Science*, 44: 545-550.
- Arad, Z., Anason, S. S., Chadwick, A., and Skadhauge, E., 1985. *J. Comp. Physiol.* 155B, 227.
- Arjona, A. A., D. M. Denbow, and W. D. Weaver, Jr, 1988. Effect of heat stress early in life on mortality of broilers exposed to high environmental temperatures just prior to marketing. *Poultry Science*. 67:226-231.
- Arjona, A. A., D. M. Denbow, and W. D. Weaver, Jr, 1990. Neonatally-induced thermotolerance: Physiological responses. *Comp. Biochem. Physiol. A.*, 95: 393-399.
- Basilio, V.D., Vilarino, M., Yahav, S., and M. Picards, 2001. Early age thermal conditioning and a dual feeding program for male broilers challenged by heat stress. *Poultry Sci.*80:29-36.

- Ben Nathan, D., Heller, E. D., and M., Perek, 1976. The effect of short heat stress upon leucocyte count, plasma corticosterone level, plasma and leucocyte ascorbic acid content. *British Poultry Science*, 17: 481-485.
- Berman, A., 1973. Homeothermy and growth rate in the fowl. *Br. Poultry Science*, 14: 319-328.
- Berong, S.L., and Washburn, K.W., 1998. Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. *Poultry Science*, 77: 379-385.
- Beuving, G., Jones, R. B., and H. J. Blokhuis, 1989. Adrenocortical and heterophil/lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions. *British Poultry Science*. 30: 175-184.
- Cahaner, A., and F.R. Leenstra, 1992. Effects oh high temperature on growth and efficiency of male and female broilers from lines selected for high weight gain, favorable feed conversion, and high or low fat content. *Poultry science* 71:1237-1250.
- Campo, J., and C. Carnicer, 1994. Effects of several 'stressors'on tonic immobility reaction of chickens. *Arch. Geflügelkd.* 58:75-78.
- Campo, J. L., and A. Rodendo, 1997. Negative association between heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reaction in hens. Pages 163-164 in 5 th Eur. Symp. Anim. Welfare, Wageningen, The Netherlands. Ponsen&Loogen, Wageningen.
- Craig, J. V., and J. C. Swanson, 1994. Welfare perspectives on hens kept for egg production. *Poultry Science*, 73: 921-938.
- Carey, C., and Morton, M.L., 1976.Aspects of circulatory physiology of montane and lowland birds. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 54A: 61-74.

- Cooper, M.A., and K. W. Washburn, 1998. The relations of body temperature to weight gain, feed consumption and feed utilization in broilers under heat stress. *Poultry Science*, 77: 237-242.
- Cravener, T. L., Roush, W. B., and M. M. Mashaly, 1992. Broiler production under varying population densities. *Poultry Science*, 71: 427-433.
- Deaton, J. W., F. N., Reece, and T. H. Vardaman, 1968. The effect of temperature and density on broiler performance. *Poultry Science*, 47: 293-300.
- Deaton; J.W., Reece, F.N., and Tarver, W.J., 1969. Hematocrit, hemoglobin and plasma protein levels of broilers reared under constant temperatures. *Poultry Science*, 48: 1993-1996.
- Deaton; J.W., Reece, F.N., Lott, B.D., Kubena, L.F and May, J.D., 1972. The efficiency of cooling broilers in summer as measured by growth and food utilization. *Poultry Science*, 51: 69-71.
- Deyhim, F., and Teeter, R.G., 1991. Sodium and potassium chloride drinking water supplementation effects on acid-base balance and plasma corticosterone in broiler reared in thermoneutral and heat-distressed environments. *Poultry Science*, 70: 2551-2553.
- Donkoh, A., 1989. Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. *Int. J. Biometerol.* 33: 259-265.
- Dukes, H. H., 1937. Studies on the energy metabolism of the hen. *J. Nutr.*14:341-353.
- Edens, F. W., and H. S. Siegel, 1975. Adrenal responses in high and low ACTH response lines of chickens during acute heat stress. *Gen. Comp. Endocrinol.*25:64-73.
- Edens, F. W., and H. S. Siegel, 1976. Modification of corticosterone and glucose responses by sympatholytic agents in young chickens during acute heat exposure. *Poultry Science*, 55: 1704-1712.

- Gallup, G. C., 1979. Tonic Immobility as a measure of fear in domestic fowl. *Animal Behaviour*, 27: 316-317.
- Gürbüz, F., Başpınar, E., Çandeviren, H., and Keskin Sıddık, 2003. Tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin analizi. S:1-17.
- Gray, H.G., Paradise, T.J., Chang, P.W, 1989. Physiological effects of adrenocorticotrophic hormone and hydrocortisone in laying hens. *Poultry Science*, 68: 1710-1713.
- Gross, W. B., 1989. Factors affecting chicken thrombocyte morphology and the relationship with heterophil:lymphocyte ratios. *British Poultry Science*. 30: 919-925.
- Gross, W. B., and H. S. Siegel, 1983. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis*. 27:972-979.
- Gross, W. B., and P. B. Siegel, 1986. Effects of initial and second periods of fasting on H/L ratios and body weight. *Avian Disease*, 30: 345-346.
- Gross, W.B., and H. S. Siegel, 1993. General principles of stress and welfare. Pages 21-34 in: *Livestock, Handling and Transport*. CAB International, Wallingford, UK.
- Hacking, P. M., Maxwell, M. H., and Mitchell, M. A., 1993. Welfare of broiler breeder and layer females subjected to food and water control during rearing. *British Poultry Science*. 34: 443-458.
- Hafez, E.S.E.,1968. *Adaption of Domestic Animals*. Lee and Febiger. Philadelphia.
- Halevy, O., A. Krispin, Y. Leshem, J. McMurtry and S. Yahav, 2001. Early age heat stress accelerates skeletal muscle satellite cell proliferation and differentiation in chicks. *Am. J. Physiol.*, 281: R302-309.

- Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Scheideler, S.E. and Larson, B.T. (1994) Growth, livability and feed conversion of 1991 vs 1957 broilers when fed typical 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry Science* 73: 1785-1794.
- Havenstein, G.B., Ferket, P.R. and Qureshi, M.A. (2003) Growth, livability and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82: 1500-1508.
- Hillman, P. E., Scott, N. R., and A. Van Tienhoven, 1985. Stress physiology in livestock. M. K. Yousef, (Ed.), CRC Press, Inc., Boca Raton, Fh, USA, Vol 3,1.
- Hurwitz, S., Weiselberg, M., Eisner, U., Bartov, I., Riesenfeld, G., Sharvit, M., Niv, I. and Bornstein, S, 1980. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by enviromental temperature. *Poultry Science*, 52: 2290-2299.
- Huston, T. M., 1960. The effects of high environmental temperatures upon blood constituents and thyroid activity of domestic fowl. *Poultry Science*, 39: 1260.
- Huston, T. M., 1965. The influence of different environmental temperatures on immature fowl. *Poultry Science*, 44: 1032-1036.
- Horowitz, M., 1998. Do cellular heat acclimation responses modulate central thermoregulatory activity? *News Physiological Sci.*, 13: 218-226.
- Howlider, M.A.R. and S.P. Rose, 1987: Temperature and growth of broilers. *World's Poultry Science J.* 43, 228-237.
- Iqbal, A., E. Decuypere, A. Abd El Azim, and E. R. Kühn, 1990. Pre-and post hatch high temperature exposure affects the thyroid hormones and corticosterone response to acute heat stress in growing chickens (*Gallus domesticus*). *J. Therm. Biol.*, 15: 149-153.
- Jaattela, M., and D. Wissing, 1992. *Ann. Med.* 24: 249.

- Jones, D.R. and Johansen, K., 1972. The blood vascular system of birds. In: Farner, D.S. and King, J.R. (Eds) *Avian Biology*. (New York, NY, Academic Press).
- Jones, R. B., 1986. Tonic immobility reaction of the domestic fowl: A review. *World's Poultry Sci. J.*42:82-96.
- Jones, R. B., G. Beuving, and H. J. Blokhuis, 1988. Tonic immobility and heterophil/lymphocyte responses of the domestic fowl to corticosterone infusion. *Physiol. Behav.* 42: 249-253.
- Jones, R. B., 1989. Chronic stressors, tonic immobility and leucocytic responses in the domestic fowl. *Physiol. Behav.* 46:439-442.
- Julian, R.J., McMillan, I., and Quinton, M., 1989. The effect of cold and dietary energy on right ventricular failure and acites in meat-type chickens. *Avian Pathology*, 18: 675-684.
- Kubena, L.F., May, J.D., Reece, F.N., and Deaton, J.W., 1972. Hematocrit and hemoglobin levels of broilers as influenced by environmental temperature and dietary iron level. *Poultry Science*, 51: 759-763.
- Lin, H., R. Du and Z.Y. Zhang, 2000a: The peroxidation in tissues of heat-stressed broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 13:1373-1376.
- Lin, H., R. Du, X.H. Gu, F.C. Li and Z.Y. Zhang, 2000b: A study on the plasma biochemical indices of heat-stressed broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 13:1210-1218.
- Lin, H., R. DD. Malheiros, V. M. B. Moraes, C. Careghi, E. Decuyper and J. Buyse, 2004. Acclimation of broiler chickens to chronic high environmental temperature. *Arch. Geflügelk.* 68(1),39-46.
- Lin, H., E. Decuyper and J. Buyse, 2006. Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Science Direct. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. 144:11-17.

- Lucas ., A. M., C. Jamroz, 1961. Atlas of Avian Hematology. Agriculture Monograph 25. USDA, Washington, DC.
- Lott, B.D., 1991. The effect of feed intake on body temperature and water onsumption of male broilers during heat exposure. *Poultry Science*, 70: 756-759.
- May, J. D., and Deaton, J. W., 1974. Environmental temperature effect on heart weight of chickens. *International Journal of Biometeorology*, 18: 295-300.
- May, J.D., Deaton, J.W., Reece, F.N., and S. L. BRANTON, 1986. Effect of acclimation and heat stress on thyroid hormone concentration. *Poultry Science*, 65: 1211–1213.
- May, J. D., J. W. Deaton and S. L. Branton, 1987. Body temperature of acclimated broilers during exposure to high temperature. *Poultry Science*, 66:378-380.
- May, J. D., B. D. Lott, 1992. Feed and water consumption patterns of broilers at high temperatures. *Poultry Science*, 71:331-336.
- Maxwell, M. H. Robertson, G. W., Spence, S., and Mc Corquadale, C. C., 1990. Comparison of haematological values in restricted and adlibitum fed domestic fowls: White blood cells and thrombocytes. *British Poultry Science*. 31: 399-405.
- Maxwell, M.H., Hocking, P.M. and Robertson, G.M., 1992a. Differential leucocyte responses to various degress of food restriction in broilers, turkey and ducks. *British Poultry Science* , 33: 177-187.
- Maxwell, M.H., Robertson, G.M., Mitchell, M.A., and Carlisle, A.J., 1992b. The fine structure of broiler chicken blood cells, with particular reference to basophils, after severe heat stress. *Comparative Hematology International*, 2: 190-200.
- Maxwell, M.H., 1993. Avian blood leucocyte reponse to stress. *World's Poultry Science J.* 49: 34-43.

- Maxwell, M.H., and Robertson, G.M., 1998. The avian heterophil leucocyte: a review. *World's Poultry Science*, 54: 155-178.
- McDonald, K., T. Belay, F. Deyhim, and R.G. Teeter, 1990. Comparison of the 5-day acclimation and fasting techniques to reduce broiler heat distress mortality. *Poultry Science*, 69:90 (Abstr.).
- McFarlane, J.M., and Curtis, S.E., 1989. Multiple concurrent stressors in chicks. 3. Effects on plasma corticosterone and the heterophil:lymphocyte ratio. *Poultry Science*, 68: 522-527.
- McNabb, F.M.A. and King, D.B., 1993. Thyroid hormones effect on growth development and metabolism, in: Schreibman, M.P., Scanes, C.G. and Pang, P.K.T. *The Endocrinology of Growth Development and metabolism in Vertebrates*, pp. 393-417.
- Mills, P. C., and J. M. Faure, 1990. Panic and hysteria in domestic fowl: a review, in: Zayan, R., and Z. Dantzer (Ed). *Social Stress in Domestic Animals*. *European Journal of Applied Physiology*, 74: 60-66.
- Mills, L.J., M.A. Mitchell and M. Mahan. Comparison of thermoregulatory ability in fast and slow growing strains of turkey during acute heat stress.?
- Mitchell, K.W., Kettlewell, P.J., and Maxwell, M.H., 1992a. Indicators of physiological stress in broiler chickens during road transportation. *Animal Welfare*, 1: 91-103.
- Mitchell, M. A. and D. A. Sandercock, 1995a. Creatine kinase isoenzyme profiles in the plasma of the domestic fowl (*Gallus domesticus*):effects of acute heat stress. *Research in Veterinary Science*59:30-34.
- Mitchell, M. A. and D. A. Sandercock, 1995b. Increased hyperthermia induced skeletal muscle damage in fast growing broiler chickens? In: 84th Poultry Science Association Annual Meeting, University of Alberta, Canada, 14-18 August 1995. *Poultry Science*: 74: Supplement 1, 74.

- Mitchell, M. A. and D. A. Sandercock, 1997. Possible mechanisms of heat stress induced myopathy in the domestic fowl. *Journal of Physiology and Biochemistry* 53:75.
- Modrey, P., and M. Iceman, 1992. Development of autonomic and behavioral thermoregulation in turkeys. *J. Ther. Biol.*, 17: 287-295.
- Moraes, V. M. B., R. D. Malheiros, V. Bruggeman, A. Collin, K. Tona, P. Van As, O. M. Onagbesan, J. Buyse, E. Decuyper, and M. Macari, 2003. Effect of thermal conditioning during embryonic development on aspects of physiological responses of broilers to heat stress. *J. Therm. Biol.*, 28: 133-140.
- Nichelmann, M., O. Janke, and B. Tzschentke, 2001. Efficiency of thermoregulation in precocial avian species during the prenatal period. *J. Therm. Biol.*, 26: 273-280.
- Nichelmann, M., and B. Tzschentke, 2002. Ontogeny of thermoregulation in precocial birds. *Comp. Biochem. Physiol. A.*, 131: 751-763.
- Olson, C., 1937. Variation in the cells and hemoglobin content in the blood of the normal domestic chicken. *Cornell Vet.* 27:235-263.
- Özdemir, D., and M. Akşit, 2005. Stress Proteinleri. *Hasad Hayvancılık Dergisi*, 243: 48-50.
- Özbey, O., N. Yıldız, M. H. Aysöndü and Ö. Özmen, 2004. The effects of high temperature on blood serum parameters and the egg productivity characteristic of Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*). *International Journal of Poultry Sci.*, 3(7):485-489.
- Özçelik, M., and O. Özbey, 2004. The effect oh the high environmental temperature on sone blood parameters and the laying performance of Japanese quails with different body weights. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47,1,93-98.

- Özkan, S., M. Çabuk, and Y. Konca, 2004. Leukocyte responses to acute heat stress in turkey toms either fed restricted or ad libitum during growth period. WPC, June 8-13 Istanbul.
- Parsell, D. A., and S. Lindquist, 1994. The Biology of heat shock proteins and molecular chaperones. R. I. Morimoto, A. Tissieres, and C. Georgopoulos (Eds), Cold Spring Harbor Laboratory Press, 457.
- Rahimi G., 2005. Effect of heat shock at early growth phase on glucose and calcium regulating axis in broiler chickens. International Journal of Poultry Sci. 10:790-794.
- Reece, F. N., and J. W. Deaton, 1971. Use of a time-proportioning thermostat for control of poultry-house environments. Poultry Science, 50: 1622.
- Rothwell, N.J., 1992. Hypothalamus and thermogenesis. In ' Energy Metabolism, tissue developments and cellular corollaries', Eds. Kidney, M. and Tucker, H., Raven press. 229 pp.
- Sanchez, Y., and S. Lindquist, 1990. Science 248: 1112.
- Sandercock, D. A., R. R. Hunter, G. R. Nute, M. A. Mitchell and P. M. Hocking, 2001. Acute heat stress-induced alterations in blood acid- base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: Implications for meat quality. Poultry Science, 80:418-425.
- Salman, A.J.; Hüsseini, M.D.; Diab, M.F.; Al-Hasser, A.; Al-Awadi, A., 1985. Performance of poultry at elevated temperatures. Sci. Rev. Arid Zone Res.,3:67-91.
- Shibata, T., 1996. The causal mutation for malignant hyperthermia in commercial pigs and pale, soft exudative meats. Anim. Sci. Technol. 5: 476-481.

- Shlosberg, A., Bellaiche, M., Zeitlin, G., Ya'Acobi, M., and Cahaner, A., 1996. Hematocrit values and mortality from acites in cold-stressed broilers from parents selected by hematocrit. *Poultry Science*, 75: 1-5.
- Siegel, H.S., 1980. Physiological stress in birds. *Bio Science*. 301: 529-533.
- Siegel, H. S., 1995. Stress, strains and resistance. *British Poultry Science.*, 36(1):3-22.
- Smith, M. O., and G. C. McGhee, 1990. Effect of early acclimation and photoperiod on growth of broilers subjected to chronic heat distress. *Poultry Science*, 69: 192 (Abstr.).
- Soliman, K.F.A. and T.M. Huston, 1974. Effect of dietary protein and fat on the plasma cholesterol and packed cell volume of chickens exposed to different environmental temperature. *Poult. Sci.*, North Dunlap, Savoy., 53: 161-166.
- SPSS, 1999. *SPSS for Windows (Version 10.0)* Chicago IL. SPSS Inc.
- Stillborn, H. L., G. C. Harris, Jr ., W. G. Bottje, and P. W. Waldroup, 1988. Ascorbic acid and acetylsalicylic acid (aspirin) in the diet of broilers maintained under heat stress conditions. *Poultry Science*, 67: 1183-1187.
- Suk, Y. O., and K. W. Washburn, 1995. Effects of environment on growth, efficiency of feed utilization, carcass fatness, and their association. *Poultry Science*, 74: 285-296.
- Squibb, R.L., M. A. Guzman and N. S. Scrimshaw, 1959. Growth and blood constitutes of immature New Hampshire fowl exposed to a constant temperature of 99 F for 7 days. *Poultry Sci.* 27:289-300.
- Sykes, A. H., and A. R. A. Fataftah, 1986. Acclimatization of the fowl to intermittent acute heat stress. *Br. Poultry Sci.*, 27: 289-300.

- Teeter, R. G., M. O. Smith, F. N. Owens, S. C. Arp, S. Sangiah and J. E. Breazile, 1985. Chronic heat stress and respiration alkalosis. Occurrence and treatment in broiler chicks. *Poultry Science*, 64: 1060-1064.
- Teeter, R. G., M. O. Smith, S., Sangiah and F.B., Mather, 1987. Effects of feed intake and fasting duration upon body temperature and survival of thermostressed broilers. *Nutrition Report International*, 35:531-537.
- Teeter, R. G., M. O. Smith, and C.J. Wiernusz, 1992. Broiler acclimation to heat distress and feed intake effects on body temperature in birds exposed to thermoneutral and high ambient temperatures. *Poultry Science*, 71: 1101-1104.
- Tzschentke, R. G., and D. Basta, 2000. Development of hypothalamic neural thermosensitivity in birds during the perinatal period. *J. Therm. Biol.* 15: 119-123.
- Ueno, T., Y. Miyazono and T. Komiyama, 1978. Breed differences of feed and water consumption and some physiological traits of chickens reared under different environmental temperatures. *Japan. Poult. Sci.*, Ibaraki, Japan, 15: 189- 194.
- Vo, K. V., M. A. Boone, and W. E. Mulliken, 1977. Exposure of broilers to continuous high temperature stress. *Poult. Res. Series No: 36*, Clemson University, Clemson, SC.
- Washburn, K. W., and T. M. Huston, 1968. Effect of environmental temperature on iron deficiency anemia in Athens-Canadian Rando bred chicks. *Poultry Science*, 47: 1532-1535.
- Washburn, K. W., E. El-Gendy, and D. E. Eberhart, 1992. Influence of body weight on response to a heat stress environment. Pages 53–56 in: *Proceedings of 19th World's Poultry Congress*, Vol. 2. Amsterdam, The Netherlands.
- Weytjens, S., R. Meijerhof, J. Buyse, and E. Decuypere, 1999. Thermoregulation in chicks originating from breeder flocks of two different ages. *J. Appl. Poult. Res.*,8: 139-145.

- Wiernusz, C. J. and R. G. Teeter, 1996. Acclimation effects on fed and fasted broiler thermobalance during themoneutral and high ambient temperature exposure. *British Poultry Science*, 37: 677-687.
- Wilson, W. O., 1948. Some effects of increasing environmental temperatures on pullets. *Poultry Science*, 27:813-817.
- Winter, A. R., 1935. Influence of egg production on hemoglobin content of chicken blood. *Poultry Science*, 14:316.
- Wolford, J. H., and R. K., Ringer, 1962. Adrenal weight, adrenal cholesterol and differential leucocyte counts as physiological indicators of ‘ stressor’ agents in laying hens. *Poultry Science*. 41: 1521-1529.
- Yahav, S., and S. Hurwitz, 1996. Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning at an early age. *Poultry Science*. 75:402-406.
- Yahav, S., A. Straschnow, I. Plavnik, and S. Hurwitz, 1996. Effects of diurnally cycling versus constant temperatures on chicken growth and food intake. *Br. Poult. Sci.* 37:43-54
- Yahav, S., Shamaï, A., Horev, G., Bar-Ilán, D., Genina, O., and Einat (Friedman), M., 1997. *Poultry Science*, 76, 1428.
- Yahav, S., Shamaï, A., Haberfeld, A., Horev, G., Hurwitz, S. and Einat, M., 1997a. Induction of thermotolerance in chickens by temperature conditioning-heat shock protein expression.in: Blatteis, C.M. (Ed) *An Update in Thermoregulation from Cellular Functions to Clinical Relevance*, pp. 628-636 (New York Academy of Science).
- Yahav, S., A. Straschnow, I. Plavnik and S. Hurwitz, 1997b. Blood system response chickens to changes in environmental temperature. *Poultry Science*. 76:627-633.

- Yahav, S., D. Luger, A. Cahaner, M. Dotan, M. Rusal, and S. Hurwitz, 1998. Thermoregulation in naked-neck chickens subjected to different ambient temperatures. *Br. Poult. Sci.* 39:133-138.
- Yahav, S., and I. Plavnik, 1999. Effect of early-age thermal conditioning and food restriction on performance and thermotolerance of male broiler chickens. *Poultry Science*, 40: 120-126.
- Yahav, S., and J. P. McMurtry, 2001. Thermotolerance acquisition in broiler chickens by temperature conditioning early in life- the effect of timing and ambient temperature. *Poultry Science*, 80: 1662-1666.
- Yahav, S., 2004. New Perspectives in the physiology of heat acclimation. XXII World's Poultry Congress, İstanbul, June, 8-13, 2004.
- Yahav, S., A. Sasson, S. Rath and D. Shinder, 2004. The effect of thermal manipulation during embryogenesis of broiler chicks (*Gallus domesticus*) on hatchability, body weight and termoregulation after hatch. *J. Ther. Biol.*, 29: 245-250.
- Yalçın, B.C., 1981. General Zootechny. The publications of Veterinary Faculty of Istanbul University. Istanbul, Turkey.
- Yalçın, S., P. Settar, S. Özkan, A. Cahaner, 1997a. Comparative Evaluation Of Three Commercial Broiler Stocks in Hot Versus Temperate Climates. *Poultry Science*, 76:921-929.
- Yalçın, S., A. Testik, S. Ozkan, P. Settar, F. Celen, and A. Cahaner, 1997b. Performance of naked-neck and normal broilers in hot, warm, and temperate climates. *Poultry Sci.* 76:930-937.
- Yalçın, S., 1998. Optimum ve Yüksek Sıcaklıklarda Etlik Piliçlerin Genetik Islahı. *Çiftlik Dergisi*, Sayı: 177, S: 36-37-38.

- Yalçın, S., S. Özkan, L. Turkmut and P.B. Siegel, 2001. Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks.1. Performance traits. *British Poultry Science*, 42: 149-152.
- Yalçın, S., S. Özkan, M. Çabuk, and P.B. Siegel, 2003. Criteria for evaluating husbandry practices to alleviate heat stress in broilers. *Poultry Science*. 12:382-388.
- Yalçın, S., S., Özkan , M. Çabuk, and P.B. Siegel, 2004. Duration of tonic immobility, leukocyte cell numbers and relative asymmetry in broilers under heat stress. Page 290 in *Book of Abstract of XXII World's Poultry Congress WPSA, Istanbul, Turkey*.
- Yalçın, S., S., Özkan , M. Çabuk, J., Buyse, E., Decuypere and P.B. Siegel, 2005. Pre- and Postnatal Conditioning Induced Thermotolerance on Body Weight, Physiological Responses and Relative Asymmetry of Broilers Originating from Young and Old Breeder Flocks. *Poultry Science*. 84:967-976.
- Zhou, W.T., Fujita, M., Ito, T., and Yamamoto, S., 1997. Effects of early heat exposures and blood viscosity of broilers prior to marketing. *British Poultry Science*, 38: 301-306.
- Zulkifli, I., Dunington, E.A., Gross, W.B., and Siegel, P.B., 1994a. Food restriction early or later life and its effects on adaptability, disease resistance, and immunocompetence of heat-stressed dwarf and nondwarf chickens. *British Poultry Science*, 35:203-213.
- Zulkifli, I., Dunington, E.A., Gross, W.B., and Siegel, P.B., 1994b. Inhibition of adrenal steroidogenesis, food restriction and acclimation to high ambient temperatures in chickens. *British Poultry Science*, 35: 417-426.
- Zulkifli, I., Dass, R.T., and Che Norma, M.T., 1999. Acute heat-stress effects on physiology and fear-related behaviour in red jungle fowl and domestic fowl. *Canadian Journal of Animal Science*, 79: 165-170.

Zulkifli, I., Dass, R.T., and Che Norma, M.T., C. H. Chong, and T. C. Loh, 2000.
Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reactions as to preslaughter
handling in broiler chickens treated with ascorbic acid. *Poultry Sci.* 79: 402-406.

ÖZGEÇMİŞ

03 Kasım 1980 yılında Augsburg' da doğdu. İlkokulu İzmir Namık Kemal İlkokulu'nda, ortaokulu Hacı Şakir Ortaokulu'nda, liseyi Konak Vali Vecdi Gönül Lisesi'nde tamamladı. Yüksek öğrenimine 1998 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde başladı ve 2003 yılında mezun oldu. Aynı yıl Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

EKLER**Ek: 1 Canlı ağırlık artışı için varyans analiz tablosu**

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Grup	1	11059	4,94	0,039*
Dönem	2	8643776	3862	0,000**
Dönem*Grup	2	2591	1,16	0,336
Hata	18	2238		

Ek: 2 Yem tüketimi için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Grup	1	16452	2,05	0,17
Dönem	2	33E+07	5153	0,000**
Dönem*Grup	2	10478	1,31	0,30
Hata	18	2,3E+07		

Ek: 3 Yemden yararlanma için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Grup	1	7,35E-03	1,71	0,208
Dönem	2	1,131	262,32	0,000**
Dönem*Grup	2	5,212E-03	1,209	0,322
Hata	18	4,311E-03		

Ek: 4 Karkas randımanı için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Grup	1	60,39	6,02	0,020*
Hata	30	10,04		

Ek: 5 Albumin özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	0,13	4,44	0,02*
Dönem*Grup	2	4,948E-02	1,76	0,18
Hata	60	2,808E-02		

Ek: 6 Kolesterol özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	8446,6	39,3	0,000**
Dönem*Grup	2	804,5	3,74	0,03*
Hata	60	215,0		

Ek: 7 Kreatin Kinaz özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	1,5E+09	26,43	0,000**
Dönem*Grup	2	1,9E+07	0,33	0,72
Hata	60	5,7E+07		

Ek: 8 Alkalın fosfataz özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	1,27	1,9E+8	49,95	0,000**
Dönem*Grup	1,27	6624581	1,76	0,192
Hata	38,29	3746619		

Ek: 9 Ürik asit özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	1,78	42,59	8,03	0,01*
Dönem*Grup	1,78	2,32	0,43	0,62
Hata	53,6	5,30		

Ek:10 Hematokrit özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	1,50	349,05	57,91	0,000**
Dönem*Grup	1,50	17,16	2,85	0,083
Hata	44,82	6,02		

Ek:11 Heterofil özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	1788,66	720,67	0,000**
Dönem*Grup	2	579,88	233,63	0,000**
Hata	60	2,48		

Ek: 12 Lenfosit özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	2026,78	349,28	0,000**
Dönem*Grup	2	533,14	95,32	0,000**
Hata	60	5,80		

Ek: 13 H/L özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	1,67	1,12	529,09	0,000**
Dönem*Grup	1,67	0,27	129,83	0,000**
Hata	50	2,102E-03		

Ek: 14 Monosit özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	1,64	6,22	5,16	0,013*
Dönem*Grup	1,64	0,80	0,66	0,49
Hata	49,15	1,21		

Ek: 15 Eosinofil özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	0,125	0,06	0,95
Dönem*Grup	2	0,167	0,07	0,93
Hata	60	2,28		

Ek: 16 Bazofil özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	22,51	24,15	0,000**
Dönem*Grup	2	1,58	1,64	0,20
Hata	60	0,93		

Ek: 17 Rektal Sıcaklık özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	1,94	6,66	62,30	0,000**
Dönem*Grup	1,94	9,996E-02	0,94	0,40
Hata	58,21	0,107		

Ek: 18 Hareketsiz kalma özelliği için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	KO	F	P>F
Dönem	2	194357,3	9,60	0,000**
Dönem*Grup	2	6742,8	0,33	0,718
Hata	60	20240,6		