

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME
HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

SICAKLIK STRESİNE MARUZ BIRAKILAN
BILDIRCINLARDA RASYONA İLAVE EDİLEN
TARÇIN YAĞININ PERFORMANS VE BAZI KAN
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fadime TONBAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2012

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Oktay BURMA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans/Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



Prof. Dr. M. Ali AZMAN

Hayvan Besleme ve Beslenme

Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek

Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ

Danışman

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

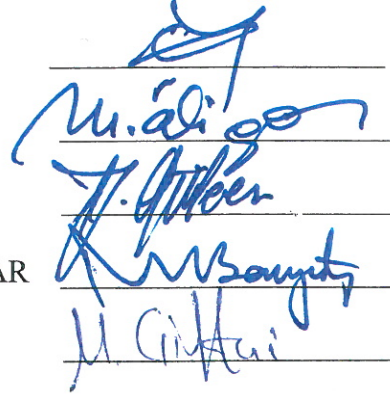
Prof. Dr. İ. Halil ÇERÇİ

Prof. Dr. M. Ali AZMAN

Prof. Dr. Talat GÜLER

Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR

Doç. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ



İTHAF SAYFASI

Bu tezi hayatta tek başına da kalsa bildiği doğrulardan vazgeçmeyen eşim
Doç. Dr. Şükrü TONBAK ve çocuklarım Mustafa ile Türker TONBAK'a ithaf
ediyorum.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı bana yüksek lisans tezi olarak veren ve çalışmalarım süresince hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. Mehmet ÇİFTÇİ'ye, araştırma süresince yardımlarını esirgemeyen Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. M.Ali AZMAN'a, Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. Ü.Gülcihan ŞİMŞEK'e, Suni Tohumlama Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Doç. Dr. Mustafa SÖNMEZ'e, Doç Dr. Gaffari TÜRK'e, Patoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Ali Osman ÇERİBAŞI'na, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. İrfan İLHAK'a, Bingöl Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. Mehtap ÖZÇELİK'e, Herba Gıda Lmt. Şti. (İzmir)'den Fahrıs KILIÇ Bey'e, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü ve Personeline ve bu çalışmayı VF.11.04 nolu proje ile destekleyen FÜBAP müdürü ve çalışanlarına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
İTHAF SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	3
3. GİRİŞ	5
3.1. Stresin Tanımı	6
3.1.1. Strese Neden Olan Faktörler.....	7
3.1.2. Stresin Mekanizması	8
3.2. Sıcaklık Stresine Karşı Kanatlıların Gösterdiği Tepkiler	10
3.3. Sıcaklık Stresinin Olumsuz Etkisini Azaltabilmek İçin Uygulanan Yöntemler.....	13
3.3.1. Kümesle İlgili Olarak Alınması Gereken Önlemler	13
3.3.2. Yemleme İle İlgili Olarak Alınması Gereken Önlemler	15
3.3.3. Rasyon İle İlgili Olarak Alınması Gereken Önlemler.....	16
3.3.3.1. Rasyondaki Enerji.....	16
3.3.3.2. Rasyondaki Protein.....	17
3.3.3.3. Rasyondaki Vitaminler	18
3.3.3.4. Rasyondaki Mineral Maddeler	20

3.3.3.5. Rasyondaki Diğer Yem Katkı Maddeleri.....	21
3.3.4. Su	22
3.3.5. Dirençli Irkların Geliştirilmesi.....	23
3.4. Sıcaklık Stresine Maruz Bırakılan Bildircınlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar	24
3.5. Yem Katkı Maddesi Olarak Aromatik Bitkilerin Kullanımı	28
3.6. Tarçın (Cinnamon)	30
3.7. Rasyonlarda Tarçın Yağının Kullanımına İlişkin Çalışmalar	32
4. GEREÇ VE YÖNTEM	35
4.1. Gereç.....	35
4.1.1. Hayvan Materyali.....	35
4.1.2. Yem Materyali	35
4.2. Yöntem.....	37
4.2.1. Deneme Düzeni ve Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması.....	37
4.2.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi.....	38
4.2.3. Yem Tüketiminin Tespiti	38
4.2.4. Yemden Yararlanma Oranının Tespiti	38
4.2.5. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücünün Tespiti	39
4.2.6. Kan Analizleri.....	39
4.2.7. Plazma Lipit Peroksidasyon (MDA) Düzeyinin Tayini.....	39
4.2.8. Eritrosit Glutasyon Peroksidaz (GSH-Px) Aktivitesinin Tayini	40
4.2.9. Eritrosit Glutasyon (GSH) Düzeyinin Tayini	40
4.2.10. Eritrosit Süperoksit Dismutaz (SOD) Aktivitesinin Tayini.....	41
4.2.11. Karkas Randımanı ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi.....	41
4.2.12. Laboratuvar Analizleri	42

4.2.13. İstatistiksel Analizler	42
5. BULGULAR.....	43
6. TARTIŞMA.....	53
6.1. Canlı Ağırlık.....	53
6.2. Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı	54
6.3. Günlük Yem Tüketimi	55
6.4. Yemden Yaralanma Oranı	56
6.5. Karkas Özellikleri.....	57
6.6. Kan Parametreleri.....	59
6.7. Malondialdehit ve Antioksidan Enzim Düzeyleri.....	61
6.8. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü	62
7. KAYNAKLAR	63
8. ÖZGEÇMİŞ	74

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Yumurta Tavuklarının Farklı Sıcaklıklarda Su Tüketimleri	23
Tablo 2.	Temel Rasyonun Kompozisyonu ve Bileşimi.....	36
Tablo 3.	Araştırmada Kullanılan Tarçın Yağının Bileşimi.....	37
Tablo 4.	Araştırma Gruplarının Canlı Ağırlık Ortalamaları	45
Tablo 5.	Araştırma Gruplarında Canlı Ağırlık Artışları	46
Tablo 6.	Araştırma Gruplarında Yem Tüketimi.....	47
Tablo 7.	Araştırma Gruplarının Yemden Yararlanma Oranları.....	48
Tablo 8.	Araştırma Gruplarında Karkas Özellikleri.....	49
Tablo 9.	Araştırma Gruplarında Glikoz, Trigliserit, Toplam, HDL ve LDL Kolesterol Düzeyleri.....	50
Tablo 10.	Araştırma Gruplarında MDA, GSH-Px, GSH ve SOD Düzeyleri	51
Tablo 11.	Araştırma Gruplarında Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü Değerleri.....	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Genel Adaptasyon Sendromu	8
Şekil 2. Stresin Etki Mekanizması.....	10
Şekil 3. Araştırma Grupları.....	38

KISALTMALAR LİSTESİ

CA	: Canlı Ağırlık
CAA	: Canlı Ağırlık Artışı
YT	: Yem Tüketimi
YYO	: Yemden Yararlanma Oranı
MDA	: Malondialdehit
GSH-Px	: Glutasyon Peroksidaz
GSH	: Glutasyon
SOD	: Süperoksit Dismutaz
CAT	: Katalaz
TN	: Termonötral
SS	: Sıcaklık Stresi
CRH	: Kortikotropin Salgılatıcı Hormon
ACTH	: Adrenokortikotropik Hormon
H/L oranı	: Heterofil/Lenfosit Oranını
PCV	: Hematokrit
Hb	: Hemoglobin
ALT	: Alanin transaminaz,
AS	: Aspartat transaminaz
HDL	: High Density Lipoprotein
LDL	: Low Density Lipoprotein
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
NBT	: Nitroblue tetrazoliu

KCl	: Potasyum Klorid
NaHCO₃	: Sodyum Bikarbonat
CaCl₂	: Kalsiyum Klorid
HCO₃	: Bikarbonat
NaHCO₃	: Bikarbonat
Mg	: Magnezyum
Cl	: Clor
Na	: Sodyum
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
PCO₂	: Kan Karbondioksit Düzeyi

1. ÖZET

Bu araştırma, sıcaklık stresine maruz bırakılan bıldırcınların (*Coturnix coturnix Japonica*) karma yemlerine farklı dozlarda ilave edilen tarçın yağının (*Cinnamomum zeylanicum L.*) performans, karkas özellikleri, antioksidan aktivite, serum glikoz, trigliserit, HDL, LDL ve toplam kolesterol düzeyleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Bıldırcınlar (n=180; 15 günlük yaş), iki farklı çevre sıcaklığı [termonötral (TN) ve sıcaklık stresi (SS)] ve üç farklı tarçın yağı dozu (0, 250 ve 500 mg/kg) olmak üzere 2x3 faktöriyel deneme düzenine göre rastgele 6 gruba ayrıldı.

Canlı ağırlık ($P<0.01$), canlı ağırlık artışı ($P<0.05$) ve yem tüketimi ($P<0.05$) üzerine sıcaklık stresinin etkisi önemli bulunurken, tarçın yağının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$). Yemden yararlanma oranı üzerine hem sıcaklık stresinin hem de tarçın yağının etkileri önemsiz olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$). Sıcaklık stresinin karaciğer oranı hariç diğer karkas parametreleri [sıcak karkas oranı ($P<0.05$), soğuk karkas oranı ($P<0.05$), dalak oranı ($P<0.001$) ve kalp oranı ($P<0.01$)] üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, tarçın yağının bu parametreler üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$).

Sıcaklık stresinin etkisi ile serum glikoz ($P<0.001$), trigliserit ($P<0.01$) ve LDL kolesterol ($P<0.001$) düzeyleri artarken, sıcaklık stresine maruz bırakılan gruplarda kullanılan tarçın yağının her iki düzeyi de serum glikoz, trigliserit ve LDL kolesterol düzeylerini azaltmıştır ($P<0.01$). Sıcaklık stresinin etkisi ile toplam kolesterol düzeyi yükselmiş ($P<0.01$), HDL kolesterol düzeyi ise

düşmüştür ($P<0.01$). Ancak bu iki parametre üzerine tarçın yağının bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$).

Serum MDA düzeyi sıcaklık stresinin etkisi ile yükselmiştir ($P<0.05$). Serum GSH-Px düzeyi sıcaklık stresinin etkisiyle azalırken ($P<0.001$), kullanılan tarçın yağının konsantrasyonuna bağlı olarak artmıştır ($P<0.001$). Serum GSH ve SOD düzeyleri sıcaklık stresinin etkisi ile azalırken ($P<0.01$), her iki parametre TN500 grubunda artmıştır ($P<0.01$).

Sonuç olarak; temel yeme ilave edilen tarçın yağının performans ve karkas özellikleri üzerine olan etkileri önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan kullanılan tarçın yağı serum glikoz, trigliserit ve LDL kolesterol düzeylerini azaltarak, serum GSH-Px, GSH ve SOD düzeylerini arttırmıştır. Bu nedenle temel yeme ilave edilen tarçın yağının, bıldırcınlarda önemli bir stres faktörü olan yüksek çevre sıcaklığının olumsuz etkilerini azaltılabileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bıldırcın, Sıcaklık stresi, Tarçın yağı, Performans, Kan parametreleri

2. ABSTRACT

THE EFFECT OF CINNAMON OIL SUPPLEMENTED RATION ON GROWTH PERFORMANCE AND SOME BLOOD PARAMETERS IN HEAT STRESSED JAPANESE QUAIL

This research was carried out to determine the effects of cinnamon oil (*Cinnamomum zeylanicum L.*) added to diet in various concentrations on performance, carcass characteristics, antioxidant activity, serum glucose, triglyceride, HDL, LDL and total cholesterol levels in heat stressed quail (*Coturnix coturnix Japonica*). The quails (n=180, 15 days age), which were exposed to two different ambient temperature [Thermoneutral (TN) and heat stress (SS)] and three different concentrations of cinnamon oil (0, 250 and 500 mg/kg), were randomly divided into 6 groups according to 2x3 factorial order.

Effect of the cinnamon oil was found to be insignificant ($P>0.05$), while effect of heat stress was found significant on live weight ($P<0.01$), live weight gain ($P<0.05$) and feed consumption ($P<0.05$). Both the heat stress and the cinnamon oil on feed conversion ratio were not found significant ($P>0.05$). Heat stress affected significantly on other carcass parameters [hot carcass ratio ($P<0.05$), cold carcass ratio ($P<0.05$), spleen ratio ($P<0.001$) and heart ratio ($P<0.01$)] except liver ratio ($P>0.05$).

The cinnamon oil used at each concentration decreased serum glucose, triglyceride and LDL cholesterol levels in groups exposed to the heat stress ($P<0.01$), while the heat stress increased serum glucose ($P<0.001$), triglyceride

($P<0.01$) and LDL cholesterol levels ($P<0.001$). Total cholesterol level was increased ($P<0.01$) with the effect of heat stress, while HDL cholesterol level was decreased ($P<0.01$). However both total and HDL cholesterol levels were not affected by cinnamon oil ($P>0.05$).

The serum MDA level increased with the effect of the heat stress ($P<0.05$). While the serum GSH-Px level decreased with the effect of the heat stress ($P<0.001$), the cinnamon oil increased the serum GSH-Px level, depending on the concentrations used ($P<0.001$). The serum GSH and SOD levels decreased with the effect of the heat stress ($P<0.01$) while increase in both parameters in the group of TN500 was found ($P<0.01$).

As a result, the effect of cinnamon oil which is added to basal diet on the performance and carcass traits was found to be insignificant. On the other hand cinnamon oil decreased serum glucose, triglyceride and LDL cholesterol, and increased the GSH-Px, GSH and SOD levels. Therefore, it was proved that the addition of cinnamon oil to diet may reduce the negative effects of heat stress which is an important stress factor in quails.

Key Words: Quail, Heat Stress, Cinnamon oil, Performance, Blood parameters

3. GİRİŞ

Günümüzde ucuz ve kolay hayvansal protein teminindeki en önemli sektörün kanatlı hayvan yetiştiriciliği olduğu bilinmektedir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde hayvanlar, daha hızlı canlı ağırlık artışı ve daha az yem tüketimi dolayısıyla daha yüksek verim yönünde her geçen gün biraz daha zorlanmaktadırlar. Bugün entansif koşullarda yetiştirilen kanatlıların hemen hepsi aşı, gaga kesimi, hayvanların yakalanması ve taşınması, tüy dökümü, aşırı nem, sıkışıklık gibi birçok stres faktörünün baskısı altında kalmaktadırlar. Düşük düzeyde stresin zararsız olduğuna inanılmakla beraber yüksek düzeyde seyreden stresli koşullar hayvanların verimliliğini ve sağlığını olumsuz yönde etkileyen köklü metabolik değişiklikler meydana getirebilmektedir (1, 2).

Kanatlı yetiştiriciliğinde verimliliği düşüren önemli çevresel faktörlerden birisi sıcaklık stresidir. Bilindiği gibi çevre sıcaklığının devamlı değişimine karşın, tüm sıcakkanlı hayvanlar yaşamlarını devam ettirebilmek için vücut sıcaklıklarını sabit tutmak zorundadırlar (3). Kanatlı hayvanlar homeotermik hayvanlar sınıfında yer almakta olup değişik çevre sıcaklığı altında vücut sıcaklıklarını sabit tutarlar. Tavuklarda vücut sıcaklığı, 40.6–41.0°C arasında değişmektedir. Vücut sıcaklığının değişiminde yaş, cinsiyet, ırk, aktivite gibi pek çok farklı faktör rol oynamaktadır. Tavuklarda vücut sıcaklığı, radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon ve evaporasyon aracılığıyla ayarlanmaktadır (4). Radyasyon, hayvan vücudunun yüzeyindeki ısıнын elektromanyetik dalgalar şeklinde çevreye yayılmasıdır. Kondüksiyon, canlıların kendisinden daha soğuk bir nesne ile teması sonucu vücutlarından ısı kaybı olması olayıdır. Konveksiyon,

canlıların vücudu ile temas halindeki ve genelde çevre sıcaklığından daha yüksek olan hava tabakasının yerini düşük sıcaklıktaki havanın almasıdır. Evaporasyon, buharlaşma yolu ile ısı kaybı olayıdır ve bu yolla canlılar vücut yüzeyinden veya solunum sisteminden önemli derecede ısı kaybetmesi olayıdır. Bu durum vücut sıcaklığı ile çevre sıcaklığı aynı düzeyde olduğunda daha da önemlidir. Çünkü hayvanlar böyle durumlarda radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon yolu ile ısı kaybedemezler (5). Canlıların, en az eforla normal fizyolojik işlevlerini yerine getirdiği çevre sıcaklığı aralığına “termal nötral bölge” ya da “konfor bölgesi” adı verilmektedir. Kanatlılar için kabul edilen termo-nötral çevre sıcaklığı 14-25°C arasındadır. Yani, hayvan kendini bu sıcaklıklar arasında rahat hissetmektedir. Çevre sıcaklığı termal nötral bölge değerlerinin üst sınırını aştığında canlılarda vücut sıcaklığı ve vücuttan atılan ısı arasındaki dengenin bozulmasıyla ortaya çıkan duruma “sıcaklık stresi” adı verilmektedir (6). Nitekim 25°C’nin üzerindeki sıcaklıklarda, kanatlılarda ter bezleri olmadığından, vücutlarının %95’i tüylerle kaplı olduğundan ve derileri geniş oranda yağ tabakası içerdiğinden vücut ısıyı düşürülemez (7). Kanatlıların bu durumda, vücutlarında oluşan ısıyı çevreye dağıtmalarındaki zorluklara bağlı olarak, yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yumurta verimi ve kabuk kalitesinin düştüğü (7, 8), kan asit baz dengesi ile besin maddelerinin sindirilme derecelerinde azalma görüldüğü bildirilmektedir (9, 10).

3.1. Stresin Tanımı

Kelime olarak günlük yaşamda çok kullanılmasına rağmen tam anlamıyla stresin tanımını yapmak zordur. İngilizce bir kelime olan ‘stres’ gerginlik

anlamına gelir. Genel anlamı ile stres hayvanların ya da insanların yaşam ve verimliliklerini olumsuz yönde etkileyen yıpranma hızı olarak tanımlanabileceği gibi yönetim ve çevrenin olumsuz etkileri ile başa çıkmak için hayvanın fizyolojisinde ve davranışlarında meydana gelen anormal durumlara uyum olarak da ifade edilebilmektedir (11, 12). Ayrıca stres, fiziksel, kimyasal ya da psikososyal nedenlere bağlı olarak meydana gelen ve organizmanın normal fizyolojik veya homeostatik dengesini bozan, çoğunlukla zararlı uyarılara karşı vücudun göstermiş olduğu bir reaksiyon olarak da tanımlanmıştır (12).

3.1.1. Strese Neden Olan Faktörler

Strese neden olan faktörlere “stresör” adı verilir. Hayvanlarda farklı nedenlerle stres oluşabilir. Yem değişikliği, vitamin ve mineral eksikliği, dengesiz beslenme, hayvanlar arasında saldırganlık, aşılama, gaga kesimi, nakil, gebelik, doğum, emzirme ve büyüme gibi durumlara bağlı olarak organizmanın yaşam ihtiyacının artması, bakteri, virüs, iç ve dış parazitler gibi patolojik faktörler ve entansif yetiştiricilikte uygulanan yöntemler stres faktörlerini oluşturur. Bunlardan başka ani ısı değişiklikleri de strese neden olan önemli faktörlerdendir (11). Kanatlı hayvanlarda strese neden olan faktörleri Freeman (13) şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. İklimsel stres faktörleri (sıcak hava, soğuk hava)
2. Çevresel stres faktörleri (aydınlık, karanlık ve taşıma)
3. Yeme bağlı stres faktörleri (yetersiz ve dengesiz rasyonlar, yetersiz su ve aşırı tuz)

4. Fizyolojik stres faktörleri (anestezi, tüy dökümü, yüksek yumurta verimi)
5. Fiziksel stres faktörleri (yerleşim sıklığı)
6. Psikolojik stres faktörleri (korku)
7. Sosyal stres faktörleri (sürünün yapısında değişiklik)
8. Patolojik stres faktörleri (mikroorganizmalar ve parazitler)
9. Endüstri tipi yetiştiricilik.

3.1.2. Stresin Mekanizması

Stres faktörlerinin etkisi altında kalan hayvanlarda sinir, endokrin ve immun sistem devreye girerek hayatta kalma şansını arttırmak için genel adaptasyon sendromu denilen bir seri tepki meydana gelir (9, 14). Genel adaptasyon sendromunu Selye (15) üç ayrı safhaya ayırarak tanımlamıştır. Bunlar sırasıyla alarm/uyarım fazı, direnç (adaptasyon) fazı ve tükenme fazıdır. (Şekil 1).

1. ALARM FAZI	➡	-Kısa süreli cevap -Davranışsal, fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikler
2. DİRENÇ (ADAPTASYON)	➡	-Uzun süreli cevap -Adaptasyon enzimleri -Metalleri bağlayan proteinler -Oksidaz fonksiyonların başlatılması -Populasyonun neslinin devamı için dirençli bireylerin hayatta kalmasının sağlanması
3. TÜKENME	➡	-Önemli Biyokimyasal fonksiyonlarda düzensizlikler -Üremede başarısızlık sonucu türlerin yok olması

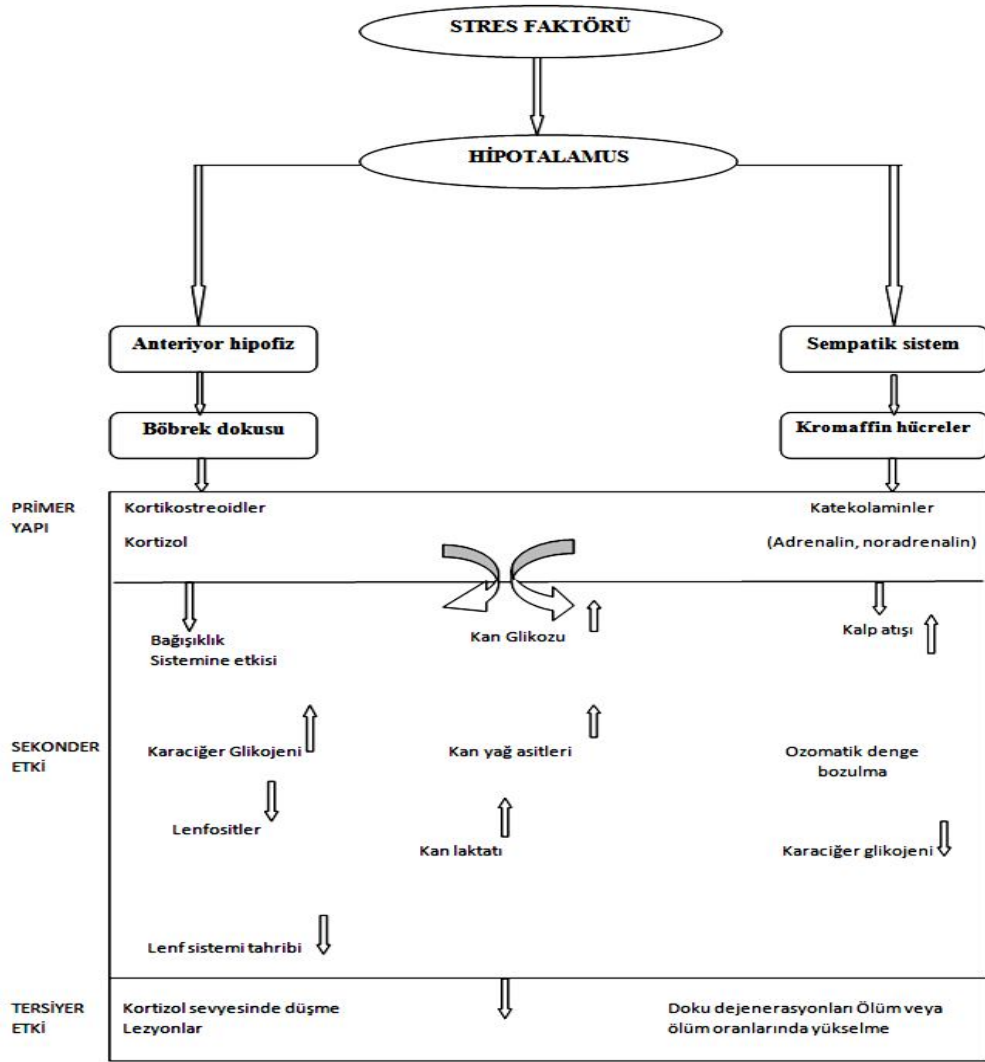
Şekil 1. Genel Adaptasyon Sendromu (16)

Alarm/uyarım döneminde, organizma stres faktörleri ile karşılaştığında duyuşsal algılayıcılar tarafından edinilen bilgiler merkezi sinir sistemine iletilir. Sempatik sinir sistemi yolu ile katekolaminler (epinefrin, norepinefrin) ve adrenal medulla hormonları serbest bırakılır. Bu değışimler sonucunda glikoneogenesis yolu ile glikoz vücut rezervlerinden harekete geçirilir. Bu yolla sağlanan enerji sayesinde hayvanlar stresin etkisinden kurtulmaya çalışırlar. Bu sırada kan basıncında, solunum hızında ve kan şekerinde artış meydana gelir (9, 17).

Stresin devam etmesi durumunda (kronik seyir) homeostazisi (iç denge) sağlamak ve artan metabolik ihtiyaçları karşılamak için adaptasyon safhası başlar. Bu dönemde hipotalamus uyarılır, hipotalamustan kortikotropin salgılama faktörü yardımıyla hipofiz arka lobundan adrenokortikotropik hormon salgılanır. Bu hormon da adrenal korteksten kortikosteroidlerin salgılanmasını sağlar. Kortikosteroidler katekolaminlerin metabolik etkilerini artırır ve etki süresini uzatır (17).

Stres olayları şiddetli ve uzun süreli ise savunma mekanizmaları yetersiz kalır ve son safha olan tükenme safhası başlar. Adrenal bez, glukokortikoid hormonları salgılama yeteneğini kaybeder, kortikosteron üretimi kesilir, sonuç olarak büyüme ve üremede gerilik, hastalıklara karşı dirençte azalma, fiziksel yetersizlik, bitkinlik ve daha ileri aşamada da ölüm meydana gelir (17, 18).

Stres faktörlerinin organizmadaki primer etkisi; kortikosteroidlerin ve katekolaminlerin salgılanması, sekonder etkisi; kortizol, adrenalin ve noradrenalinin plazma konsantrasyonlarının yükselmesi ile fizyopatolojik dengesizliklerin oluşması ve tersiyer etkisi sonucu ölüme kadar giden lezyon ve dejenerasyonların oluşması olarak bildirilmiştir (14) (Şekil 2).



Şekil 2. Stresin Etki Mekanizması (19)

3.2. Sıcaklık Stresine Karşı Kanatlıların Gösterdiği Tepkiler

Strese maruz kalan kanatlılar, vücut ısılarının daha fazla yükselmesini engellemek için yürümek ve ayakta durmak gibi eylemler yerine yatarak dinlenmeyi tercih ederler. Yine kanatlılar birbirlerinden uzak durarak, vücutlarını hafif kaldırmak ve kanatlarını açmak suretiyle yüzeylerini genişleterek ısı kaybını arttırmayı amaçlarlar. Bunlara ilave, olarak nemli ve serin bir yere örneğin beton zemine ya da duvar kenarlarına yatmak suretiyle göğüslerini veya göğüs tüylerini

serin zemine değdirip iki yüzey arasındaki sıcaklık farkından yararlanarak, ısı yayımını arttırmaya çalışırlar (kondüksiyonla ısı aktarımı) (17, 20).

Yüksek evre sıcaklığına maruz kalan kanatlılarda görülen belirtilerden birisi de yem tüketiminin düşmesidir. Çünkü yem tüketiminin artmasıyla birlikte hayvanın vücudunda oluşan ısı miktarı artmakta dolayısıyla ısı yayılımı zorlaşmakta ve bunun sonucu olarak da hayvanlar yem tüketimlerini azaltmaktadırlar. Nitekim yaz ayları boyunca 30°C zerindeki, her 1°C lik artışta yem tüketiminin % 4-5 oranında azaldığı ifade edilmektedir (7). Öte yandan vücuttan kaybedilen suyun telafı edilebilmesi için kanatlı hayvanlar yüksek sıcaklıklara maruz kaldıklarında su tüketimlerini arttırlar ve sıcak çevrede yaşamlarını sürdürebilmeleri için daha fazla suya ihtiyaç duyarlar. Kanatlılar yüksek sıcaklıklara maruz kaldıklarında yem tüketimlerinde azalma birkaç saat gecikmesine karşın su tketimlerindeki artış hemen meydana gelmektedir (17).

Sıcaklık stresine maruz kalan kanatlılar solunum hızlarını arttırlar. Optimum evre sıcaklığı ve nem koşullarında dakikada 15-20 olan solunum sayısı sıcaklık stresinde 200-250'ye çıkabilir. Bu aşır solunum, kan plazmasındaki bikarbonat miktarını azaltırken, akciğerlerden karbondioksit kaybını arttırmaktadır. Böylece arteriyel hidrojen konsantrasyonu düşmekte ve solunum alkalozisi olarak adlandırılan asit-baz dengesi bozukluğu ortaya çıkmaktadır (9, 17, 20). Solunum alkalozisinin sonucunda, böbreklerden bikarbonat atılımı artar, laktat ve diğer organik asitlerin üretimi artar ve dokulardaki pH yükselir. Kan pH'sındaki yükselme proteinlere bağlı kalsiyum konsantrasyonunu arttırarak, iyonize kalsiyum miktarını azaltmaktadır (21, 22). Kalsiyum iyonunun bütün

memelilerde ve kanatlılarda hipotalamusta vücut sıcaklığının sabit tutulmasında rol oynadığı bilinmektedir (9).

Sıcaklık stresinin kanatlılar üzerindeki bir başka fizyolojik etkisi de plazma iyon konsantrasyonu üzerinedir. Plazmada bulunan başlıca iyonlar sodyum, klor, potasyum, kalsiyum, fosfat, sülfat ve magnezyumdur. Yüksek çevresel sıcaklığa (41°C) maruz kalan kanatlıların vücut sıcaklıklarındaki yükselmeler (44.5-45.0°C), plazma sodyum ve klorür konsantrasyonlarının artması, potasyum ve fosfat konsantrasyonlarının düşmesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (17).

Öte yandan, sıcaklık stresine maruz kalan kanatlılarda hormonların salgılanmasında dengesizlikler meydana gelmektedir. Nitekim sıcaklık stresinin etkisi ile hipotalamustan salgılanan kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH), ön hipofizden adrenokortikotropik hormon (ACTH) salınımını başlatır. Adrenokortikotropik hormon ise kanatlılarda böbrek üstü bezinden başlıca kortikosteron salgılanmasına neden olur. Kortikosteron, kanatlılarda adrenal korteksin en önemli steroid hormonudur. Kanda kortikosteron seviyesini yükselmesi heterofil/lenfosit oranını (H/L) artırır (23). Yine, katekolaminler (Epinefrin ve norepinefrin), adrenal kromafin hücrelerden sentez edilirler ve strese verdikleri tepki kortikosteronla benzerdir. Epinefrin ve norepinefrin salınımı, ACTH ve adrenal hormonların uyarımı ile olmaktadır (17).

Bütün bunlara ilave olarak yüksek sıcaklık yumurta tavuklarında oviopozisyon zamanını, yumurta oluşumunu ve oluşum süresini etkilemek suretiyle daha yüksek oranda anormal yumurta oluşumuna, yumurtlama performansı ve yumurta kabuk kalınlığında düşmelere neden olmaktadır. Yumurta

üretimi ve yumurta ağırlığı büyük oranda yem tüketimindeki düşmeden ileri gelirken, yumurta kabuk kalınlığı ise stres sırasında oluşan solunum alkolozisi ile doğrudan ilişkilidir. Çünkü solunum alkolozisi sonucunda yumurta kabuk oluşumu için mutlak gerekli olan bikarbonat iyonlarının konsantrasyonunda azalma ve kabuk oluşumunda aksamalar görülür (24, 25). Yüksek çevre sıcaklığı ayrıca kanatlılarda dokulara taşınan oksijen miktarında azalmaya, sinir sistemi, karaciğer, kalp ve böbreklerin çalışma düzeninde bozulmalara neden olur (20).

3.3. Sıcaklık Stresinin Olumsuz Etkisini Azaltabilmek İçin Uygulanan Yöntemler

3.3.1. Kümesle İlgili Olarak Alınması Gereken Önlemler

Yapılacak kümes tipine karar verilmeden önce kümesin yapılacağı bölgenin iklim koşulları dikkatli bir şekilde irdelenmelidir. Kümesler doğu-batı konumunda yapıldığı zaman, saçakların kümes duvarından 1 metre uzun olması güneş ışınlarının kümes içerisine direkt olarak girmesini engeller ve etkisini azaltır. Kümeslerin genişliği 10–12 m arasında olmalı, duvarların yüksekliği 3 m'nin altında olmamalı ve duvar kalınlığı yaklaşık 30 cm olmalıdır. Kümesin çevresine kümes duvarından yaklaşık 10 m uzağa hava akımını kesmeyecek şekilde hızlı büyüyen ağaçların dikilmesi yaz aylarında kümes çatısı üzerinde iyi bir gölgelik oluşturulması ile sıcaklık stresinin olumsuzlukları azaltılabilir (9, 26).

Kümes içerisindeki havalandırma sistemi ihtiyacı karşılayacak düzeyde olmalıdır. Aşırı sıcaklık ve nemin etkisini elimine etmek için en azından 4 m³/saat/canlı ağırlık hava akımına ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Havalandırmayı sağlayan fanlar, pencere ve panjurlar sık sık temizlenmelidir.

Fanlar gece de çalıştırılarak içerdeki sıcak karbondioksitli hava dışarı atılmalıdır. Kümesteki dışkı en kısa sürede temizlenmeli ve kümeden uzaklaştırılmalıdır. Çünkü dışkı ayrışırken ısı ortaya çıkmakta ve bu da kümes içi sıcaklığı arttırmaktadır (9, 26).

Kümesin çatısı ısıyı ve ışığı yansıtacak renklerle boyanmalıdır. Gerekli durumlarda kümesin çatısı ıslatılmalı ya da çatıya su püskürtülmelidir. Yine konveksiyonla olan ısı yayımının etkin olabilmesi için kümes içerisinde 0.5–1.0 m/sn hava akımı olmalıdır. Hava akımının artmasına bağlı olarak kümes içerisindeki karbondioksit, amonyak ve fazla nem kümes dışına atılabilmektedir.

Kümeslerde kullanılan suluk sistemi hayvanların ihtiyacını karşılayacak şekilde yapılmalıdır. Suluk sisteminde plastik boru kullanılmamalıdır. Çünkü plastik borular suyun sıcaklığını kısa sürede hava sıcaklığına kadar yükselmektedir. Oysaki kanatlılara verilen suyun sıcaklığı vücut sıcaklığından düşük olduğu zaman alınan su daha fazla ısıyı absorbe edebilmekte ve böylece daha fazla ısı dış ortama verilebilmektedir. Sıcaklık stresine maruz kalan kanatlıların içme sularına potasyum bikarbonat, potasyum klorid, sodyum klorid ve amonyum klorid gibi mineraller katılmalıdır. Nitekim Smith ve Teeter (27) sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlere üç farklı sıcaklıkta (12.7- 31.11 ve 42.22°C) ve iki farklı düzeyde KCI (0 ve 0.5) içeren suyu vermişler ve içme suyuna KCI ilave edilmesinin yem tüketimi ile büyüme oranını arttırdığını fakat bu artışın içme suyu sıcaklığının vücut sıcaklığından düşük olduğu durumlarda oluştuğunu belirtmişlerdir.

Kümes içerisinde hayvanların yerleşim sıklığı iklim koşullarına göre belirlenmelidir. Soğuk mevsimlere göre, sıcak zamanlarda m² ye konulan hayvan sayısı düşürülmek suretiyle kümes içi sıcaklığı azaltılabilir.

Kümeslerde nem düzeyinin normal sınırların çok fazla üzerine çıkmamasına özen gösterilmelidir. Örneğin, kümes içerisindeki nem % 70 ve üzerine çıktığında kanatlılar tarafından alınan havanın su buharı içeriği neredeyse doyum noktasına ulaştığından solunum yoluyla akciğerlerden su buharının dış ortama verilmesi azalmakta ve buharlaşma ile serinletme etkinliğini kaybetmektedir (26).

3.3.2. Yemleme İle İlgili Olarak Alınması Gereken Önlemler

Geçici olarak yemlemenin durdurulması veya hayvanları karanlıkta bırakmak gibi yöntemlerle sıcaklık stresinin olumsuz etkileri önlenmeye çalışılmıştır. Kanatlıların aç bırakılmaları ile hayvanların yaşama güçlerinin artırılmasında etkili olan faktör muhtemelen kan asit-baz dengesidir. Hayvanların aç kalması ketozis ve metabolik asidozise neden olmaktadır. Bu da yüksek sıcaklık sonucu ortaya çıkan alkalozis durumunda kan pH'sının optimum düzeyde kalmasını sağlamaktadır (28). Nitekim Teeter ve ark. (29) sıcaklık stresine maruz bırakılmadan önce aç bıraktıkları etlik piliçlerde ölüm oranının azaldığını bildirmişlerdir. Yine Garlich ve McCormick (30), yüksek sıcaklık altında yetiştirilen civcivlerin 72 saat süreyle aç bırakılmalarının yaşam sürelerini uzattığını tespit etmişlerdir.

Sıcaklık stresine maruz kalan hayvanların aç bırakılması yaşam sürelerini uzatmakta, ancak strese bağılı olarak şekillenen performans kaybının önüne geçememektedir.

3.3.3. Rasyon İle İlgili Olarak Alınması Gereken Önlemler

3.3.3.1. Rasyondaki Enerji

Sıcaklık stresine maruz kalan kanatlı hayvanlar vücut sıcaklıklarını normal sınırlarda tutabilmek için yem tüketimlerini azaltırlar. Optimum nem koşullarında 20°C'den sonra çevre sıcaklığının 1°C artmasına bağılı olarak kanatlıların yem tüketimleri yaklaşık olarak % 0.5 oranında azalmaktadır. Yem tüketiminin azalmasına bağılı olarak da büyüme ve verim için gerekli olan enerji, protein ve diğler mineral maddeleri yeterince alamazlar (26).

Sıcaklık stresine bağılı olarak enerji alımında ortaya çıkan azalmayı önleyebilmek için yemin enerji düzeyinin arttırılması ya da kanatlıların daha iyi yararlanabildikleri enerji kaynaklarının kullanılması yoluna gidilebilir. Bu amaçla genellikle hayvansal ve bitkisel yağlar tercih edilmelidir. Çünkü kanatlılar karbonhidratlar ve proteinlere oranla yağların enerjisinden daha iyi yararlanabilmektedirler (31). Ayrıca yağların sindirilmesi sırasında protein ve karbonhidratların sindirilmesine oranla daha az ısı ortaya çıktığından kanatlıların vücut sıcaklıklarını dengelemelerine yardımcı olmaktadır. Yağlar rasyondaki çok küçük parçaları bir araya getirmekte ve yem tüketimini hızlandırmaktadır. Bununla birlikte linoleik asit içeren yağların rasyona ilave edilmesi aynı zamanda yumurta verimini iyileştirmekte ve yumurta ağırlığını arttırmaktadır (26). Rasyonun enerji düzeyini arttırmak suretiyle termo-nötral veya yüksek çevre

sıcaklığı altında yetiştirilen etlik piliçlerin performanslarının arttırılabileceği bildirilmiştir. Nitekim, Adams ve ark. (32), rasyon enerji düzeyinin yüksek sıcaklık altında görülen verim düşüklüğü üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, iki farklı sıcaklıkta (21 ve 32°C) ve iki farklı düzeyde enerji içeren (2830 ve 3300 kcal/kg) rasyonlarla etlik piliçleri beslemişlerdir. Araştırma sonunda rasyonun enerji düzeyinin yükseltilmesi ile 32°C çevre sıcaklığının yol açtığı verim düşüklüğünün tamamen önlenemeyeceğini ancak her iki çevre sıcaklığı altında rasyon enerji içeriği artışına paralel olarak performansta da bir miktar artış sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte Charles ve ark. (33) sıcaklık stresi altında yetiştirilen etlik piliçler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, rasyon enerji düzeyinin arttırılmasına rağmen verim artışı sağlayamamışlardır. Nitekim McNaughton ve Reece (34) rasyona enerji ilavesi ile bir başarı elde etmenin rasyondaki lizin düzeyine bağlı olduğunu bunun için sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlerin rasyonlarına enerji katkısının söz konusu olduğu durumlarda lizin içeriğinin de arttırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

3.3.3.2. Rasyondaki Protein

Sıcak stresi altında bulunan kanatlıların yem tüketimi azaldığından dolayı günlük protein ihtiyaçlarını karşılamak için rasyondaki protein düzeyinin yükseltilmesi akla gelebilir. Fakat etlik piliçlerin rasyonlarına yüksek düzeyde protein (ısı enerjileri fazla olduğu için) ilave edilmesi demek ilave ısı üretimi demek olduğu için, sıcak stresine karşı besin maddelerinde yapılacak düzenlemelerin en önemlisi rasyondaki protein oranının düşürülmesi ve mevcut

proteindeki aminoasitlerin dengelenmesidir. Bu dengelemede lizin ve metiyonin gibi kritik aminoasitler kullanılmalıdır (35). Nitekim yüksek çevre sıcaklığı altında yetiştirilen etlik piliçlerin rasyonlarında protein ve amino asit düzeyindeki artırımın performans düşüklüğünü önlemede etkili olmadığı gözlemlenmiştir (32, 36). Bu amaçla rasyonun protein düzeyini arttırmak yerine rasyondaki amino asit dengesine dikkat edilmesi daha faydalı olabilir. Rasyona katılan sentetik aminoasitlerin, rasyonda bulunacak protein düzeyinin düşmesini yol açtığı, ısı üretimini azalttığı ve daha iyi performans sağladığı bilinmektedir. Ayrıca sıcak stresi altındaki hayvanların rasyonlarına lizin ilavesi, performansın düzelmesine yardımcı olmaktadır. Lizin yetmezliği, vücut ısısının yükselmesine neden olacağından sıcak ortamlarda bu özelliğin üzerinde durulmalıdır. Rasyona lizin ilavesi iştahı artırır, vücut ısısını azaltır, optimal bir performans için gerekli aminoasitleri sağlar, enerjiden yararlanmayı ve performansı artırır (35).

Kutlu (37), normal koşullarda (günlük sabit 26°C) veya yüksek sıcaklık (günde 10 saat 37°C + 14 saat 26°C) altında yetiştirilen etlik piliçlerin vücut gelişimi ile rasyon ham protein (% 12'den % 36'ya kadar % 3 oranında artan 9 farklı düzey) düzeyi arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmanın sonucunda yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin rasyonlarında ham protein düzeyinin % 24 seviyesinin üzerinde tutulmasının performans kaybına yol açtığını tespit etmişlerdir.

3.3.3.3. Rasyondaki Vitaminler

Yüksek sıcaklığın kanatlıların vitamin ihtiyacını arttırmadığı ancak yem tüketiminde görülen azalmanın yemle birlikte alınan vitaminlerin eksikliğine

neden olabileceği bildirilmiştir (38). Ayrıca, yüksek sıcaklık ve nem, yemlerde hızlı bir şekilde mantarların üremesine sebep olarak yemin vitamin konsantrasyonunun düşmesine neden olmaktadır (39).

Yüksek çevre sıcaklığının kanatlı performansı üzerine olan olumsuz etkisini azaltmak amacıyla üzerinde en çok durulan vitamin, “C Vitamini” (askorbik asit) dir. C vitamininin antikorların yapımında, karbonhidrat ve amino asit metabolizmasında, oksidasyon ve redüksiyon olaylarında hidrojenin transferinde, steroidlerin sentezinde, bağırsaklarda demirin emiliminde, hemoglobin sentezinde, kanın pıhtılaşmasına, enfeksiyonlara ve strese karşı direncin artmasında önemli görevleri bulunmaktadır (40). Bilindiği üzere yüksek sıcaklık ve strese neden olan diğer faktörler (yüksek bağıl nem, hastalık), kanatlı hayvanlarda vitamin C sentezini önemli oranda azaltmakta ve eksikliğe neden olmaktadır (41). Ayrıca stresin ilk zamanlarında hayvanların hayatta kalmaları için gerekli olan enerjinin sağlanması glikoneogenezis yoluyla olmaktadır. Bu da kortikosteronun yeterli miktarda salgılanmasına bağlıdır. Stres sırasında kortikosteroidlerin kontrollü salgılanması ve enerji üretiminin devamlılığının sağlanması yönünden askorbik aside olan ihtiyaç artar. Ayrıca kortikosteroidlerin sentezinde askorbik aside gereksinim duyulur.

Kafri ve Cherry (42), 32 ve 40°C sıcaklık altında beslenen etlik piliçlerin rasyonlarına 100 mg/kg düzeyindeki askorbik asit ilavesinin, etlik piliçlerin performansını olumlu yönde etkilediğini ancak aynı düzeydeki askorbik asit katkısının 23°C’nin altında yetiştirilen piliçlerin performanslarında düşmeye neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Stresin hayvanların bağışıklık sistemi üzerine de olumsuz yönde etkisi bulunmaktadır. E vitamini bağışıklık sisteminin düzenli çalışmasında gerekli bir vitamin olduğundan, bağışıklık sistemlerinin düzenlenmesi için E vitamini verilmesi yararlı olmaktadır. Ferket ve Qureshi (43), sıcaklık stresine maruz kalan etlik piliçlerin içme sularına A, D, E ve B vitaminleri ilavesi ile hayvanların performanslarının olumlu yönde etkilendiğini ve ölüm oranının azaldığını tespit etmişlerdir.

3.3.3.4. Rasyondaki Mineral Maddeler

Sıcaklık stresine bağlı olarak kanatlılarda solunum hızı artmakta bunu takiben de kan CO₂ düzeyi azalırken kan pH düzeyi ise artmaktadır. Kan asit baz dengesindeki bu bozukluğa solunum alkolozisi denilmektedir. İşte sıcaklık stresinin etkisi ile bozulan bu dengenin yeniden kurulabilmesi için yeme ve suya değişik kimyasal bileşikler katılmaktadır. Nitekim, Bottje ve Harrison (44) sıcaklık stresine maruz kalan horozların içme sularına % 3.5 kalsiyum klorid (CaCl₂), % 2 sodyum bikarbonat (NaHCO₃) ve karbonat ilave ederek yaptıkları çalışmanın sonunda, karbonatlı su içen horozların kan asit baz dengesinin diğer katkıları içenlere göre daha iyi duruma geldiğini bildirmişlerdir. Yine Branton ve ark. (45) litresinde 6.3 kg NaHCO₃ içeren içme suyu ile sıcaklık stresi altında beslenen etlik piliçlerin ölüm oranlarında azalma olduğunu belirlemişlerdir.

Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular rasyonlara veya içme sularına katılan mineral kaynaklarının sıcaklık stresinin neden olduğu olumsuz etkileri bir miktar önleyebileceği yönündedir.

3.3.3.5. Rasyondaki Diğer Yem Katkı Maddeleri

Sıcaklık stresinin kanatlılar üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek amacıyla hayvanların rasyonlarına ve içme sularına vitamin ve mineral maddelerin dışında çeşitli kimyasal maddeler, ilaçlar, antibiyotikler ve özellikle son yıllarda artan ölçüde bitki ekstraktları katılmaktadır. Teeter ve Belay (46) termo-nötral kuşakta yetiştirilen etlik piliç rasyonlarına 0, 15, 20 mg/kg oranında virginamycin ilave ederek yaptıkları çalışmada, virginamycin ilave edilen gruplarda canlı ağırlığın, yem tüketiminin ve yaşama gücünün arttığını tespit etmişlerdir.

Bitkisel ekstraktların hayvanlarda temel olarak etkili olduğu bölge hayvanın sindirim sistemi olup bu etkiyi ya sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek, ya da besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesine ve emilimine yol açan mikrobiyal popülasyonun, sindirim sistemindeki konsantrasyonunu arttırmak suretiyle göstermektedirler (47). Bitkisel ekstraktlar aynı zamanda güçlü antioksidan özelliklere de sahiptir. Hayvansal organizmanın strese maruz kalması sonucu oluşan oksidasyon hücre bütünlüğüne ve sonuçta performansa ciddi zararlar vermektedir. Çiftçi ve ark. (48)' nin yaptıkları çalışmada, etlik piliç rasyonlarına kolesterol düşürücü ve antioksidan özelliklere sahip iki farklı dozda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ve antibiyotik ilave ederek serum ve ette yağ asidi kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta serum malondialdehit (MDA) konsantrasyonunun 1000 mg/kg tarçın yağı ilave edilen grupta önemli derecede düştüğünü ve en yüksek glutatyon peroksidaz (GSH-Px) ve katalaz (CAT) düzeyinin aynı grupta olduğunu tespit etmişlerdir.

Sıcaklık stresine bağlı olarak şekillenen ölüm oranını azaltmak amacıyla rasyonlara antikoksidial ilaçlar da ilave edilmiştir. Nitekim McDaougal ve McQuistion (49)'nın yaptıkları çalışmada, 8 hafta süre ile beslenen etlik piliçlerde herhangi bir antikoksidial almayan veya monensin alan gruptaki hayvanlarda ölüm oranı % 6 bulunurken, arprinocid ve nicarbazin alan hayvanlarda ölüm oranları ise sırasıyla % 10 ve 36 olarak tespit etmişlerdir. Buradan da sıcaklık stresi altındaki hayvanlara antikoksidial madde verilmesinin olumlu bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmaktadır.

3.3.4. Su

Su hayvanlarda yaşamın ve verimin devam edebilmesi için gerekli olan esansiyel bileşiklerden bir tanesidir. Organizmada, besin maddelerinin sindirilmesi, sindirilen besin maddelerinin emilmesi, oluşan metabolizma artıklarının atılması, vücut sıcaklığının ayarlanması, ozmotik basınç ve asit-baz dengesinin korunması gibi hayati fonksiyonlara sahiptir (50).

Kanatlı hayvanlarda su tüketimi genotipe (yaş, cinsiyet, verim düzeyi), çevreye (sıcaklık nem ve diğer kümes içi koşullar), yeme (yem tüketimi, yemin bileşimi ve formu) ve manejevmana (su sıcaklığı ve suluk tipi) bağlı olarak değişmektedir (51). Kanatlılarda yem tüketimi ile su tüketimi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır (52). Yumurta tavuklarında su ve yem tüketim oranı 1.5-2/1'dir (53). Yem ve su tüketimi arasındaki bu pozitif ilişki nedeniyle yem tüketimini etkileyen etmenler su tüketimini de doğrudan etkilemektedir. Ancak yüksek evre sıcaklığında yem tüketimi azalırken su tüketimi artmaktadır. Çünkü yem tüketiminin düşmesiyle yemle birlikte alınan su ve metabolik su miktarını

azalttığından daha fazla su tüketilmektedir. Çevre sıcaklığı yükseldikçe su/yem tüketim oranı artığı örneğin çevre sıcaklığı 21, 27, 32 ve 38°C iken tüketilen su/yem oranı sırasıyla 2.6/1, 3/1, 4.1/1 ve 8.3/1 şeklinde olduğu bildirilmiştir (51). Su tüketimi çevre sıcaklığı 10-15°C arasındayken en azdır. Çevre sıcaklığına bağlı olarak tüketilen su miktarı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Yumurta Tavuklarının Farklı Sıcaklıklarda Su Tüketimleri (54)

Kümes Sıcaklığı (°C)	Su Tüketimi (ml/tavuk/gün)
(-5,-7)	160-190
5-16	190-220
16-27	220-265
27-38	265-440

Yüksek çevre sıcaklığında içilen suyun sıcaklığı da önemlidir. Normal çevre koşullarında kanatlı hayvanlar için en uygun su sıcaklığı 10-15°C’dir. Yüksek sıcaklıklarda soğuk su içirilmesi kanatlılarda yem tüketimini arttırabilir ve yumurta verimindeki düşüşü engelleyebilir (55). Yine yumurta tavuklarında yürütülen bir başka araştırmada, sıcaklık stresi altındaki hayvanlara soğuk su verilmesinin soğuğa karşı hayvanların direncini arttırdığı tespit edilmiştir (56). Ayrıca yüksek sıcaklıklarda soğuk su verilmesi solunum sayısını azaltmak suretiyle yumurta kabuk kalitesi üzerine de olumlu etki yapabilir (57).

3.3.5. Dirençli Irkların Geliştirilmesi

Sıcaklık stresinin kanatlılar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için uygulanan yöntemlerden bir tanesi de genetik olarak sıcağa dayanıklı ırklar veya

hatlar geliştirilmesi ya da mevcut hatların ıslah yoluna gidilmesidir. Islah programı için ya doğal stresli ortamlar ya da yapay olarak oluşturulan stresli ortamlardan en az etkilenen türler damızlık olarak kullanılmalıdır (58-60).

3.4. Sıcaklık Stresine Maruz Bırakılan Bildircınlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Önol ve ark. (61), sürekli sıcak stresi altında yetiştirilen yumurtlama dönemindeki bildircın rasyonlarına (Biosacc™), mantar veya bakteri-mantar-maya (Protexin™) içeren probiyotik katkısının bildircınlarda yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta verimi, ağırlığı, kabuk kalınlığı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, rasyona probiyotik katkısının verim (canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma), yumurta (yumurta verimi, ağırlığı ve kabuk kalınlığı) ve toplam protein dışındaki bazı kan parametreleri (serum albümin, kolesterol, Mg, Cl ve Na) üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Avcı ve ark. (62), sıcak şartlar altında yetiştirilen Japon bildircınların rasyonlarına iki farklı dozda (500 ve 1000 mg/kg) ilave ettikleri askorbik asidin performans ve bazı kan parametreleri üzerine olan etkilerini inceledikleri araştırmalarında, 500 mg/kg doz ilave edilen grupta hem canlı ağırlık hem de yem tüketimi dördüncü haftaya kadar artarken, kan pH, PCO₂, sodyum (Na), potasyum (K), hematokrit (PCV), bikarbonat (HCO₃) ve hemoglobin (Hb) konsantrasyonlarının etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Kaplan ve ark. (63), yaz döneminde sıcaklık stresi altındaki bildircın karma yemlerine katılan sodyum bikarbonatın (NaHCO₃), besi performansı ve

bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri araştırmalarının sonucunda, karma yeme NaHCO_3 katılmasının günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini etkilemediğini ancak, yemden yararlanma oranını arttırdığını belirlemişlerdir. Yine Kaplan ve ark. (63), yaz döneminde sıcaklık stresi altındaki bıldırcın karma yemlerine katılan sodyum bikarbonatın (NaHCO_3), yumurta verimi ve kalitesi ile bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları bir başka araştırmada, karma yeme NaHCO_3 katılmasının deneme sonu canlı ağırlık, günlük yumurta verimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı üzerine etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk (64), Japon bıldırcını karma yemlerine % 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO_3 ilavesi ile yaptığı araştırmada, 6. hafta sonunda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında kontrol grubuna göre bir değişiklik gözlenmediğini belirtmişlerdir. Yine Öztürk (64), yumurtlamakta olan bıldırcın yemlerine % 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO_3 ilave edildiğinde kan pH ve PCO_2 değerleri ile plazma Ca ve Na değerlerinde muameleye bağlı olarak oluşan değişikliklerin önemli olmadığını; kan bikarbonat düzeyinin arttığını K düzeyinde ise anlamlı bir değişim olmadığını belirlemiştir.

Bardakçıoğlu ve ark. (65), 9 hafta boyunca sıcaklık stresine ($34\pm 2^\circ\text{C}$) maruz bıraktıkları Japon bıldırcınların rasyonlarına 3 farklı dozda vitamin C ilavesinin (150, 250 ve 500 mg/kg) yumurta verim ve kabuk kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, rasyona vitamin C ilavesinin yumurta verimi hariç, diğer verim özellikleri üzerine herhangi bir olumlu etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Şahin ve ark. (66), yaptıkları çalışmada, diyetlere 3 farklı dozda (125, 250, 500 mg/kg) dl- α tokoferol asetat ilave etmişler ve hayvanları 4 hafta boyunca sıcaklık stresine (34°C ve % 44 nem) maruz bırakmışlardır. Denemede hayvanların, yumurta verimi ve kalitesi, yemlerin sindirilebilirliği ve yumurta sarısındaki mineral içeriğini incelemişlerdir. Diyetlere 250 mg/kg dl- α tokoferol asetat ilavesinin sıcaklık stresinin negatif etkilerini azalttığını tespit etmişlerdir. Yine Şahin ve Küçük (67) sıcaklık stresi altındaki bıldırcın rasyonlarına iki farklı dozda çinko (30 ve 60 mg/kg) ilave ederek yaptıkları çalışmalarında, yumurta verimi ve yemlerin sindirilebilirliğini incelemişlerdir. Sıcaklık stresinin kontrol grubunda yumurta verimini düşürdüğünü, aksine sıcaklık stresi altında rasyonlarına çinko katılan gruplarda yem tüketiminin, yemden yararlanmanın, yumurta verimi ve kalitesinin arttığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, sıcaklık stresi etkisi ile yemlerin sindirilme derecelerinin düştüğü ve bu düşüşün çinko katılması ile engellenemediğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucunda 60 mg/kg çinko ilavesinin sıcaklık stresinin negatif etkilerini azalttığı ortaya koymuşlardır.

Çetin ve ark. (23) yaptıkları çalışmalarında, 3 farklı dozda (150, 300 ve 600 mg/kg) magnezyum yeme ilave etmişler ve hayvanları 30 gün süreyle sıcaklık stresine (günde 8 saat 35°C) maruz bırakmışlar ve çalışmada bazı hematolojik parametreleri incelemişlerdir. Sonuçta, kontrol grubuyla kıyaslandığında, 300 ve 600 mg/kg magnezyum ilave edilen gruplarda heterofil ve heterofil/lenfosit (H/L) oranında önemli bir azalma tespit etmişlerdir. Yine eritrosit ve toplam lökosit sayısı ile hemoglobin miktarı, hematokrit değeri, T lenfosit, monosit, eozinofil ve bazofil oranları açısından gruplar arasında bir farklılık bulamamışlardır.

Ertaş ve ark. (68) yaptıkları çalışmada, sıcaklık stresi altındaki bıldırcınların rasyonlarına kalsiyum kaynağı olarak kattıkları tatlı su midyesi kabuklarının yem tüketimi, yumurta verimi ve ağırlığı, yemden yararlanma oranı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Rasyona ilave edilen tatlı su midyesi kabuğunun yumurta verimini olumlu yönde etkilediğini ancak yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı ve mortalite ile plazma glikoz, kolesterol, trigliserit, alanin transaminaz (ALT), aspartat transaminaz (AST) sodyum (Na), potasyum (K) ve klor (Cl) üzerine bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada en yüksek kalsiyum (Ca) düzeyini % 25 kireç taşı+% 75 midye kabuğu katılan grupta belirlemişlerdir. Magnezyum düzeyinin ise midye kabuğu oranındaki artışa paralel olarak arttığını bildirmişlerdir.

Yertürk ve ark. (69) çalışmalarında, bıldırcınlarda gece yemlemenin performans, ölüm oranı ve kan parametreleri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede, kontrol grubu, gündüz 07.00-23.00 ve gece 17.00-09.00 saatleri arasında yemlemenin uygulandığı gruplar şeklinde 3 grup oluşturmuşlardır. Sonuçta, sıcak şartlarda yetiştirilen bıldırcınlarda civciv döneminde ad libitum, gelişme döneminde ise gece yeme yapılmasının daha uygun olabileceğini bildirmişlerdir.

Önderci ve ark. (70), sıcaklık stresi altındaki bıldırcın rasyonlarına ilave edilen iki farklı selenyum (sodyum selenite ve selenomethionine) kaynağının yumurta verimi, kalitesi, serum ve yumurta sarısı MDA ile selenyum düzeyleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarının sonucunda sıcaklık stresinden kaynaklanan olumsuzlukları gidermek için Se-Met'nin sodyum selenit'den daha etkin olduğunu tespit etmişlerdir.

3.5. Yem Katkı Maddesi Olarak Aromatik Bitkilerin Kullanımı

Antibiyotikler, mantarlar ve algler tarafından üretilen düşük molekül ağırlığına sahip, düşük konsantrasyonlarda bile diğer mikroorganizmaların gelişimini engelleyen mikrobiyal metabolitlerdir (71). Günümüz hayvan beslemesinde uygulanan yoğun entansif besleme programları ile hayvanlarda kısa sürede hızlı bir canlı ağırlık artışı hedeflendiğinden, rasyonların besin madde içerikleri arttırıldığı gibi rasyonlara gelişmeyi artırıcı büyütme faktörleri de ilave edilmektedir. Büyümeyi hızlandırıcı maddeler içerisinde antibiyotikler önemli bir yere sahiptir. Hayvan beslemede önceleri hastalık tedavi amacı ile kullanılan antibiyotikler, daha sonra büyümeyi hızlandırmak için büyüme uyarıcı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Zaman içinde antibiyotik kullanılan hayvanın et, süt ve yumurtalarında antibiyotik kalıntılarına rastlanması antibiyotik kullanımı konusunda ciddi endişeler doğurmuştur (72). Bu durum insan sağlığı yönünden iki sakınca doğurmaktadır. Birincisi bu ürünleri tüketen duyarlı insanlarda alerjiye yol açması, ikincisi besinler yoluyla uzun süre az miktarda antibiyotiğe maruz kalan tüketicide antibiyotiklerin iyileştirici etkisinin azalmasıdır. Nitekim uzun süre kullanılan antibiyotiklere karşı dayanıklı suşların gelişmesi ve rezistans oluşturma riskinin ortaya çıkmasıyla Dünya Sağlık Örgütü (WHO) bir rapor yayınlarak, antibiyotiklerin hatalı kullanımı sonucu birçok mikroorganizmanın bağışıklık kazandığı ve insan sağlığının korunmasında etkili olamadıklarını duyurmuşlardır (73,74).

Son yapılan araştırmalarda insanlarda çapraz direnç oluşturma olayının sadece antibiyotik tüketen hayvanların ürünleri ile değil aynı zamanda bu antibiyotikle beslenen hayvanların kesildiği kesimhanelerde çalışan insanlara ve

bu antibiyotiklerle beslenen hayvanların beslendiği çiftliklerin etrafında oturan insanlara solunum yoluyla da geçebileceği belgelenmiştir (75). Tüm bu gelişmeleri dikkate alan Avrupa Birliği hayvan yemlerinde büyüme uyarıcı olarak antibiyotik kullanımını, 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren (70/524/EEC Direktif ve 1831/2003/EC sayılı yönetmelikle) tamamen yasaklamıştır (76).

Bu nedenle araştırmacılar, son yıllarda antibiyotiklere alternatif olabilecek doğal ve güvenli gelişmeyi artırıcı maddeleri araştırmaya başlamışlardır. Bu çerçevede, aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen esans yağların ve komponentlerinin antimikrobiyel ve sindirim sistemini uyarıcı özelliklerinden yararlanma konusu güncellik kazanmıştır. Çünkü, aromatik bitkilerden elde edilen pek çok bitkisel esans yağı kimyasal yapı bakımından güvenli katkı maddeleri olarak kabul edilmekte ve başta gıda endüstrisi olmak üzere birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (77). Zaten aromatik bitkiler uzun yıllardan beri halk arasında çeşitli hastalıkların tedavisinde geleneksel olarak yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu amaçla söz konusu bitkiler, sindirim sistemi rahatsızlıklarında, karaciğer rahatsızlıklarında böbrek taşı düşürücü olarak, antiparazitik, antihelmintik, diüretik, analjezik, ekspektoran, sedatif, antiseptik ve diabetik olarak kullanılmaktadır (78, 79). Daha sonra yapılan araştırmalarda bu maddelerin antioksidan (80, 81), antilipidemik ve hipokolesterolemik (82), antikonvulsant (83), anti-inflamatuar (84), antimikrobiyel (85-87) ve antifungal (88-90) etkilerinin de olduğu; hayvanların sindirim sistemini stimüle ettiği, sindirim enzimlerinin üretimini ve etkilerini artırdığı ve karaciğerin fonksiyonunu artırdığı tespit edilmiştir (91, 92). Bu maddelerin hayvan beslemede kullanılma olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan sınırlı sayıda araştırma, esans

yağların stimüle edici etkilerinden yararlanmak amacıyla yeme ve suya bitki ekstraktlarının ilave edilmesinin, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiği bildirilmiştir (93, 94). Organik hayvancılıkta başta antibiyotikler olmak üzere büyümeyi stimüle eden her türlü sentetik madde kullanımının yasaklandığı düşünülürse, bu maddelerin yerine doğal ve güvenilir olan aromatik bitkiler ve onlardan elde edilen ekstraktlar büyümeyi stimüle etmek amacıyla kullanılabilir. Zira, ülkemiz aromatik bitkiler açısından oldukça şanslı sayılır. Çünkü, Türkiye’de yetişen bitkilerin yaklaşık 3000 çeşidinin aromatik özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (95). Bu açıdan bakıldığında, ülkemiz aromatik bitkiler açısından oldukça önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

3.6. Tarçın (Cinnamon)

Defnegiller familyasından anavatanı Güney ve Güneydoğu Asya olan, yaprak dökmeyen aromatik kokulu birçok türü olan hoş kokulu ağaç cinsidir. Bu türlerden önemli olan ikisi Seylan tarçını (*C. zeylanicum*) ile Çin tarçını (*C. cassia*)’dır.

Seylan tarçını Sri Lanka, Hindistan ve Myanmar’da yetiştirilir. Kışın yapraklarını dökmeyen alçak boylu ağaçtır. Bu ağacın körpe dalları kesilir. Kabukları soyulur, mantar tabakaları çıkarılır, tabakalar birbirinin içine konulup sarılarak kurutulur. Daha sonra ezilip baharat olarak Seylan tarçını adıyla satılır. Açık kahverengi ve tatlımsı tadı hoş olan bu tarçın türü makbuldür. Çin tarçını daha büyük bir ağaç olup 10-12 m’ye kadar boyanabilir. Kışın yaprağını dökmeyen bu türün de gövde ve dallarının kabuğu soyularak yukarıdaki yöntemle elde edilen tarçın, Seylan tarçınına göre daha yakıcı, keskin ve daha az değerlidir.

Tarçının bilimsel cins adı olan “Cinnamomum”, Yunanca'daki “Kinnamomon” sözcüğünden gelir. İnsanlık tarihinin en eski baharatlarından biridir. M.Ö. 3000’de Çinliler tarafından kullanılıyordu. Avrupa’da 16.yy’dan 18.yy’a kadar en değerli ve pahalı baharatlardan biri sayılıyordu.

Her iki tür tarçının da başlıca bileşeni, uçucu bir yağ olan sinnamik aldehittir. Tarçın baharat olmasının yanı sıra çeşni ve koku vermesi için bazı yemek, tatlı ve şaraplara katılır. Ağacın meyvesinden elde edilen tarçın esansı, parfüm endüstrisinde kullanılır.

Esasen ağacın kurutulmuş kabukları kullanılır. Kabukların dış kısmında mantar tabakası bulunur ve grimsi renklidir. Tarçın baharatı, ağacının gövde ve dal kabuklarının dış kısmı sıyrıldıktan sonra kalan iç kabuğun kurutup öğütülmesiyle elde edilir. Ayrıca kabuklarının iç içe konularak rulo gibi kıvrılmasıyla da çubuk tarçın elde edilir. Kokusu kuvvetli, kesin ve uzun süreli, tadı tatlımsı ve yakıcıdır. Tanen ve uçucu yağ taşır, baharat olarak kullanılır. Meyveleri de baharlı, lezzetli ve tarçın kokuludur, tarçın yerine kullanılır. Tatlılara, özellikle de sütlü tatlılara çeşni olarak katılır. Kahve, çikolata ve meyve soslarında, içeceklerde de yaygın olarak kullanılır.

Tarçın yağı, metil-n-amil keton, furfural, l- α -pinen, l-fellandren, p-simen, benzaldehit, nonil aldehit, hidrosinnamik aldehit (fenilpropil aldehit), kuminaldehit, sinnamikaldehit (% 65-70), l-linalol, linalil izobütirat, eugenol, öjenol, karyofillen içermektedir (96). Uçucu yağın ana bileşeni sinnamaldehittir. Sinnamaldehit’in (% 99 saflıkta), iştah açıcı, hazmı kolaylaştırıcı, ishal kesici, mide tembelliğini giderici vücudun direncini artırıcı (76), kolesterol düşürücü, antioksidan (97, 98), antiülser, analjezik (99) ve antibakteriyel (100) etkileri

bulunmaktadır. Ayrıca, antifungal özelliğinin (99, 101, 102) bulunduğu özellikle de solunum yollarına yerleşen *Candida Albicans* türlerine karşı etkili olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında etkili olduğu diğer mikroorganizmalar ise *E.coli*, *S.typhimurium* (103), *A.parasiticus* (77), *A.flavus*, *A. Pariticus*, *A. Ocraceus*, *Fusarium* (90, 104), *L.monositogenes* (105), *Basillus cereus* (106) olarak bildirilmiştir.

3.7. Rasyonlarda Tarçın Yağının Kullanımına İlişkin Çalışmalar

Çiftçi ve ark. (107), rasyona (10 mg/kg) antibiyotik ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, en iyi canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranının 500 mg/kg tarçın yağı ilave edilen grupta olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak da, 500 mg/kg tarçın yağı ilavesinin etlik piliç rasyonlarında antibiyotiklere alternatif olarak büyümeyi arttırıcı olarak kullanılabileceği kanaatine varmışlardır.

Lee ve ark. (108) dişi etlik piliç rasyonlarına kekik, tarçın ve ticari bir esans yağ içeriğinden hazırlanan karışım vererek yaptıkları çalışmada, yem tüketimi, yemden yararlanma, yağ dokusu yağ asidi ve plazma lipit konsantrasyonu üzerine karışımın herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Jamroz ve ark. (109) etlik piliç rasyonlarına 150 ve 300 mg/kg kapsaisin, karvakrol ve sinnamik aldehit içeren bitkisel ekstrakt ilave ettikleri çalışmada, bitkisel ekstraktın doza bağlı olarak canlı ağırlığı sırasıyla % 5.4 ve % 8.1 oranında arttırdığını tespit etmişlerdir.

Çiftçi ve ark. (48), rasyona (10 mg/kg) antibiyotik ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde serum ve kas dokuda yağ asidi kompozisyonu, kolesterol düzeyi ve antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tarçın yağının doymamış yağ asidi düzeyini arttırırken, doymuş yağ asidi düzeyini azalttığını, kolesterol düzeyini kontrol ve antibiyotik gruplarına göre önemli derecede düşürdüğünü ve MDA düzeyini azaltırken, GSH-Px ve CAT enzim aktivitelerinin düzeylerini ise arttırdığını tespit etmişlerdir.

Dalkılıç ve ark. (110), rasyona (10 mg/kg) antibiyotik ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde karaciğer ve iç yağın yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, karaciğer için tarçın yağı ilave edilen gruplarda çoklu doymamış, omega-3 ve omega-6 yağ asitleri düzeylerini yüksek, doymuş yağ asidi düzeyini ise düşük olarak tespit etmişler, iç yağı açısından ise en düşük tekli doymamış yağ asidi düzeyi ile en yüksek doymuş yağ asidi düzeyini kontrol grubunda belirlemişlerdir.

Ping ve ark. (111), diyabetik farelerde diyetlere ilave edilen farklı dozlardaki (25, 50 ve 100 mg/kg) tarçın yağının antidiyabetik etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 100 mg/kg dozda tarçın yağı katılan grupta glikoz düzeyinin önemli derecede azaldığını tespit etmişlerdir. İlaveten plazma C-peptid, serum trigliserit, toplam kolesterol ve üre seviyesi azalırken HDL kolesterol düzeyinin ise arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Khan ve ark. (112) ve Qin ve ark. (113) tip 2 diyabetli ratlarda tarçın yağı ilavesi sonucunda kan glikoz düzeyinin düştüğünü tespit etmişlerdir.

Kim ve ark. (114) diyabetli farelerde diyetlere ilave ettikleri tarçın yağının trigliserit ve toplam kolesterol düzeyini düşürürken, HDL kolesterol düzeyini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Isabel ve Santos (115) rasyona organik asit (kalsiyum propiyonat ve kalsiyum format) ve esansiyel yağ (karanfil ve tarçın) ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, katkıların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını ancak yemden yararlanma bakımından kontrol ve esansiyel yağ katılan grupların organik asit ve organik asit+esansiyel yağ katılan gruplardan daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca en yüksek göğüs ağırlığının esansiyel yağ katılan grupta olduğunu tespit etmişlerdir.

Kassie (116) etlik piliç rasyonlarına farklı dozlarda tarçın (100 ve 200 mg/kg) ve kekik'ten (100 ve 200 mg/kg) elde edilen ekstrakt ilave ederek yapmış olduğu çalışmada, 200 mg/kg tarçın ve kekik ilavesinin yem tüketimini, canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını önemli düzeyde arttırdığını bildirmiş ayrıca tarçın ve kekik ekstraktı ilave edilen tüm gruplarda serum kolesterol düzeyinin düştüğünü tespit etmiştir.

Bu çalışma, sıcaklık stresine maruz bırakılan bıldırcınların (*Coturnix coturnix japonica*) karma yemlerine farklı dozlarda ilave edilen tarçın yağının performans, karkas özellikleri, antioksidan aktivite, serum glikoz, trigliserit, HDL, LDL ve toplam kolesterol düzeyleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

4. GEREÇ VE YÖNTEM

4.1. Gereç

4.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada, hayvan materyali olarak ticari bir firmadan (Deva Yum. Elazığ) sağlanan 180 adet karışık cinsiyette (erkek, dişi sayısı eşit) Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır (Etik Kurul izni alındıktan sonra). Araştırma, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kanatlı Hayvan Ünitesinde yürütülmüştür.

4.1.2. Yem Materyali

Araştırmada NRC (117) standartlarında belirtilen ihtiyaçları karşılayacak düzeyde mısır ve soya küspesine dayalı % 23.87 ham protein, 2897 kcal/kg metabolik enerji içeren karma yem özel bir yem fabrikasına (Umut Tavukçuluk A.Ş.) hazırlattırılmıştır. Karma yemin içeriği ve besin madde değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Yem karmalarına büyümeyi teşvik edici herhangi bir katkı ilave edilmemiştir. Zeolite emdirilerek ön karışımlar oluşturulmuş tarçın yağı ticari bir firmadan (Herba Gıda Lmt. Şti, İzmir) elde edilmiştir. Daha sonra bu ön karışımlar 100 kg yeme karıştırılmıştır. Karma yeme ilave edilen tarçın yağının üretici firma tarafından verilen gaz kromatografi analiz sonucu tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Temel Rasyonun Kompozisyonu ve Bileşimi

Yem Maddeleri	%	Besin Maddeleri	%
Mısır	29.03	Kuru Madde	88.25
Buğday	25.00	Ham Protein	23.87
Soya Küspesi (% 48 HP)	34.29	Ham Selüloz	2.55
Mısır Gluteni	4.10	Ham Yağ	4.75
Bitkisel Yağ	2.92	Ham Kül	5.45
Dikalsiyum Fosfat	2.02	Kalsiyum****	1.00
Mermer Tozu	0.87	Toplam Fosfor****	0.79
NaHCO ₃	0.12	Metiyonin****	0.40
Tuz	0.28	Lizin****	1.18
DL-Metiyonin	0.02	ME, kcal/kg****	2897
Vitamin Karması *	0.25		
Mineral Karması**	0.10		
Katkı Maddesi***	1.00		

*Vitamin karması: Her 2.5 kg'lık karışımda; A vitamini 12.000.000 IU; D3 vitamini 2.000.000 IU; E vitamini 35.000 mg K3 vitamini 4.000mg; B1 vitamini 3.000 mg; B2 vitamini 7.000mg; Niasin 20.000mg; Kalsiyum D-pantotenat 10.000mg; B6 vitamini 5.000 mg; B12 vitamini 15 mg; Folik Asit 1.000 mg; D-Biotin 45 mg; C vitamini 50.000 mg; Kolin Klorit 125.000 mg; Kantaksantin 2.500 mg; Apo Karotenoik Asit Ester 500 mg bulunmaktadır.

**Mineral karması: Her 1 kg'lık karışımda; manganez 80.000 mg; demir 60.000 mg; çinko 60.000 mg; bakır 5.000 mg; kobalt 200 mg; iyot 1.000 mg; selenyum 150 mg bulunmaktadır.

***: Tarçın 0 grubuna yalnızca zeolit (1000 g); tarçın 250 grubuna (25 g tarçın yağı+975 g zeolit); tarçın 500 grubuna (50 g tarçın yağı+950 g zeolit)

****: Hesaplama yolu ile tespit edilmiştir.

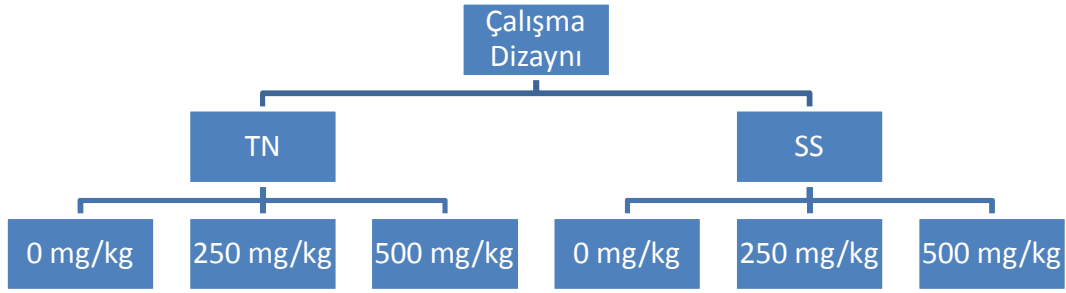
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Tarçın (*Cinnamomum Zeylanicum L.*) Yağının Bileşimi

Bileşikler	%
Cinnamaldehyde	88.2
Benzyl Alcohol	8.1
Eugenol	1.0
Cinnamaldehyde propylene glycol acetal	0.5
Benzaldehyde	0.3
Benzyl cinnamate	0.3
p-Xylene	0.2
Formic acid	0.2
α -Terpinolene	0.1
Benzenepropanol	0.1
α -Terpineol	0.1
1H-Cycloprop[e]azulene	0.1
Diğerleri	0.8

4.2. Yöntem

4.2.1. Deneme Düzeni ve Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması

Bıldırcınlar 15 günlük yaşa ulaştıklarında, iki farklı çevre sıcaklığı [Termonötral (TN) ve Sıcaklık Stresi (SS)] ve 3 tarçın yağı dozu (0, 250 ve 500 mg/kg) olmak üzere 2x3 faktöriyel deneme düzenine göre rastgele 6 gruba ayrıldı (Şekil 3). Her biri 10 hayvan olacak şekilde üçerli alt gruplar oluşturuldu. Deneme ünitelerinde TN gruplar için sıcaklık $22\pm 2^{\circ}\text{C}$, SS grupları günde 8 saat (9.00-17.00) olmak üzere $34\pm 2^{\circ}\text{C}$ olacak şekilde düzenlendi. Çalışma, hayvanlar 15 günlük yaşta iken başladı ve 43 günlük yaşta sona erdi.



Şekil 3. Araştırma Grupları (TN: Termonötral, SS: Sıcaklık Stresi, Tarçın Düzeyi: 0, 250 ve 500 mg/kg yem)

4.2.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi

Hayvanların ortalama canlı ağırlıkları bireysel olarak 1 g hassasiyetindeki terazi yardımıyla haftalık olarak belirlendi. Birbirini takip eden iki hafta arasındaki canlı ağırlık ölçümleri arasındaki farklar canlı ağırlık artışı verileri olarak kaydedildi.

4.2.3. Yem Tüketiminin Tespiti

Hayvanların yem tüketimleri hesaplanırken yemler hergün tartılarak verildi. Hayvanların tartıldıkları günlerde yemliklerdeki yemler tartılarak o süre içerisinde verilen toplam yem miktarından çıkartılarak bulunmuştur. Hayvan başına günlük ortalama yem tüketimleri, iki tartım arasında tüketilen yem miktarı, gün sayısı ile o gruba ait hayvan sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Ortalama yem tüketimlerinin belirlenmesinde ölen hayvanlar dikkate alınmıştır.

4.2.4. Yemden Yararlanma Oranının Tespiti

Hayvanların başlangıçtan itibaren iki tartım aralığında tükettikleri toplam yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen toplam canlı ağırlık artışına bölünerek haftalık yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

4.2.5. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücünün Tespiti

Ölüm oranlarının tespiti için deneme süresinde gruplarda ölen hayvan sayısı kayıt altına alınmış ve deneme sonunda aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ölüm oranı, (\%)} = \frac{\text{Başlangıçtaki hayvan sayısı} - \text{Deneme sonundaki hayvan sayısı}}{\text{Başlangıçtaki hayvan sayısı}} \times 100$$

4.2.6. Kan Analizleri

43 gün sürdürülen denemenin sonunda bir gün önce saat 24.00'den itibaren yemlikler kaldırılarak hayvanlar aç bırakılmıştır. Her grubu temsil eden üç tekerrürden ayrı ayrı grup ortalamasına yakın ağırlıktaki toplam 12 bıldırcın (6 dişi ve 6 erkek), tüm gruplar için 72 hayvan ayrılarak kesilmiş ve kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örneklerinden, 3000 rpm'de 5 dakika santrifüj edildikten sonra serumlar elde edilmiştir. Serum analizleri yapılmaya kadar -20°C'de saklanmıştır.

Elde edilen serum'da malondialdehit (MDA), glutatyon peroksidaz (GSH-Px), glutatyon (GSH) ve süperoksit dismutaz (SOD) düzeyleri ile bazı kan parametrelerine (glikoz, trigliserit, toplam kolesterol, HDL ve LDL kolesterol) bakıldı. Analizler biyokimyasal analizör Olympus AU-600 kullanılarak yapıldı.

4.2.7. Plazma Lipit Peroksidasyon (MDA) Düzeyinin Tayini

Plazma lipit peroksidasyon tayini (Malondialdehit) Placer ve ark. (118)'nin tanımladığı spektrofotometrik yöntemle göre belirlendi.

Prensip: pH'nın 3.4 olduğu aerobik bir ortamda TBA ile plazmanın 100°C'de inkubasyonu, lipit peroksidasyonun sekunder bir ürünü olan Malondialdehiti (MDA) oluşturmaktadır. Oluşan MDA, TBA ile pembe renkli bir kompleks oluşturur. Pembe rengin 532 nm'de spektrofotometrik olarak ölçümü ile lipit peroksidasyon saptanır. Belirlenen absorbans değeri MDA standart eğrisinden ya da standart eğriden hesaplanan 0.0092 sabit rakamına bölünerek plazma MDA değeri nmol/ml olarak hesaplanır.

Standart eğri çizimi için, 1-1,3-3 Tetraethoxypropane'den 10µl/10ml absolut etanolde çözdürülerek +4°C'de koyu bir şişede saklanarak bu stok solüsyondan farklı konsantrasyonlarda çalışma çözeltileri hazırlanarak standart eğri çizilir.

4.2.8. Eritrosit Glutasyon Peroksidaz (GSH-Px) Aktivitesinin Tayini

Eritrosit GSH-Px aktivitesi düzeyi Lawrence ve ark. (119)' nın belirttiğı şekilde belirlendi.

Prensip: Plazmadaki GSH-Px, GSH Cumenehidroperoksit (CHPO) ile oksidasyona uğrattılır. Renk ajanı olarak 5,5-dithiobis [2-nitrobenzoik asit] (DTNB) solüsyonu ile karıştırılması sonucu hem kör ve hem de örneklerde meydana gelen sarı renk kompleksinin spektrofotometrede 412 nm'de okunması sonucu belirlenir.

4.2.9. Eritrosit Glutasyon (GSH) Düzeyinin Tayini

Eritrosit GSH düzeyi Sedlak ve Lindsay (120)' in belirttiğı metoda göre yapılmıştır.

Prensip: Plazmadaki bütün non-protein sülfidril grupları, GSH şeklinde bulunur. Renk ajanı olarak 5,5-dithiobis [2-nitrobenzoikasit] (DTNB)'nin sülfidril gruplarıyla reaksiyonu sonucu sarı renkli kompleks meydana gelir. Oluşan renk değişiminin köre karşı 412 nm'de spektrofotometrik ölçümüyle belirlenir.

4.2.10. Eritrosit Süperoksit Dismutaz (SOD) Aktivitesinin Tayini

Bu metotta, SOD aktivite ölçümü ksantin-ksantin oksidaz sistemi ile üretilen süperoksit radikalının nitroblue tetrazolium'u (NBT) indirgeyerek renk oluşması esasına dayanan Sun'un (121) bildirdiği metoda göre yapıldı. Bu şekilde üretilen süperoksit radikalının NBT'ü indirgemesi 560 nm'de maksimum absorbans veren mavi renkli formazon oluşumu ile sonlanır.

4.2.11. Karkas Randımanı ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi

Karkas analizi için kan örnekleri alınan hayvanlar kullanıldı. Hayvanların kanlarının alınmasını takiben tüyleri yolunup, baş ve ayakları ayrıldıktan sonra iç organları (böbrek ve akciğerler hariç) çıkartılmıştır. Sıcak karkas ağırlıkları alınan bıldırcınlar +4 °C de 24 saat bekletilip soğuk karkas ağırlıkları saptanmıştır. Soğuk, sıcak karkas, karaciğer, dalak ve kalp ağırlıkları kesim ağırlığına bölünerek yüzde randımanları hesaplanmıştır (122).

4.2.12. Laboratuvar Analizleri

Deneme yemlerinin ham besin madde içerikleri Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Yem Analiz laboratuvarında yapılmıştır.

Rasyonların ham besin madde (kuru madde, ham kül, ham protein ve ham yağ) bileşimleri A.O.A.C.'de (123) bildirilen analiz metotlarına göre, ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (124)'a göre belirlenmiştir.

4.2.13. İstatistiksel Analizler

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak, sıcaklık stresi ve katkı maddesinin araştırdığımız parametreler üzerine etkisini belirlemek amacıyla Genel Linear Model (GLM) yapılmıştır. Grup karşılaştırmalarında Varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizinin takibinde grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testinden yararlanılmıştır. Bu analizler SPSS paket programı (125) ile yapılmıştır.

5. BULGULAR

Araştırma gruplarının canlı ağırlık ortalamaları Tablo 4’de verilmiştir. Araştırmada, son iki tartımda [36. ($P<0.05$) ve 43. ($P<0.01$) gün] sıcaklık stresinin etkisi önemli bulunurken, kullanılan katkı maddesinin etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında canlı ağırlık üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir. Özellikle 29. gün tartımından itibaren strese maruz kalan gruptaki canlı ağırlık değerlerinin TN gruplarındaki değerlerden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmada, dönemlere göre canlı ağırlık artışları Tablo 5’de sunulmuştur. Tablo irdelendiğinde 22-29. ve 15-43. günler arasındaki canlı ağırlık artışı üzerine sıcaklık stresinin etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). Kullanılan tarçın yağının etkisi ise istatistiksel anlamda önemli olmamıştır ($P>0.05$). Sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında canlı ağırlık artışları üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Yem tüketimi değerleri irdelendiğinde (Tablo 6), 22-29. ($P<0.05$), 36-43. ($P<0.01$) ve 15-43. ($P<0.05$) günler arasındaki yem tüketimi üzerine sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli tespit edilirken, tarçın yağının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında yem tüketimi üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Yemden yararlanma oranı Tablo 7’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde hem sıcaklık stresinin hem de tarçın yağının yemden yararlanma oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Sıcaklık stresi ve katkı

maddelerinin düzeyleri arasında yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Karkas özellikleri incelendiğinde (Tablo 8), karaciğer hariç diğer parametreler [sıcak karkas oranı ($P<0.05$), soğuk karkas oranı ($P<0.05$), dalak oranı ($P<0.001$) ve kalp oranı ($P<0.01$)] üzerine sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli olurken, tarçın yağının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$). Sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında karkas özellikleri üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Tablo 9 irdelendiğinde sıcaklık stresi serum glikoz ($P<0.001$), trigliserit ($P<0.01$) ve LDL kolesterol ($P<0.001$) düzeylerini yükseltirken, kullanılan tarçın yağının her iki dozunun sıcaklık stresine maruz bırakılan gruplarda serum glikoz, trigliserit ve LDL kolesterol düzeylerini azalttığı tespit edilmiştir ($P<0.01$). Sıcaklık stresinin etkisi ile toplam kolesterol düzeyi yükselmiş ($P<0.01$), HDL kolesterol düzeyi ise düşmüştür ($P<0.01$). Ancak bu iki parametre üzerine tarçın yağının bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 10 incelendiğinde serum MDA düzeyi sıcaklık stresinin etkisi ile yükselmiştir ($P<0.05$). Serum GSH-Px sıcaklık stresine bağlı olarak azalırken ($P<0.001$), tarçın yağının dozuna bağlı olarak serum GSH-Px düzeyi yükselmiştir ($P<0.001$). Serum GSH ve SOD düzeyleri sıcaklık stresine bağlı olarak azalırken ($P<0.01$), TN500 grubunda her iki parametrede artış tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Deneme sonunda ölüm oranı ve yaşama gücü bakımından (Tablo 11) gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$).

Tablo 4. Araştırma Gruplarının Canlı Ağırlık Ortalamaları (g/hayvan) (n=30)

GÜNLER	SS			TN				P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg						
	0	250	500	0	250	500		OSH	S	K
15	52.60	52.20	52.10	52.33	52.20	52.40	0.14	0.725	0.972	0.931
22	92.68	93.53	93.96	93.10	93.65	94.13	1.11	0.916	0.914	0.988
29	129.84	133.38	134.36	134.58	135.27	139.39	1.34	0.149	0.362	0.870
36	165.20	168.70	171.16	173.98	173.27	179.32	1.74	0.048	0.171	0.728
43	194.16	199.38	201.13	205.77	207.11	216.75	2.16	0.007	0.220	0.751

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termonötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası; **P≤0.05:** Önemli

Tablo 5. Araştırma Gruplarında Canlı Ağırlık Artışları (g/gün/hayvan) (n=30)

GÜNLER	SS			TN				P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg						
	0	250	500	0	250	500	OSH	S	K	S*K
15-22	5.73	5.90	5.98	5.82	5.92	5.96	0.07	0.918	0.575	0.979
22-29	5.31	5.70	5.77	5.93	5.95	6.47	0.13	0.046	0.283	0.735
29-36	5.05	5.05	5.26	5.63	5.43	5.70	0.12	0.084	0.733	0.951
36-43	4.14	4.38	4.28	4.54	4.83	5.35	0.24	0.236	0.702	0.894
15-43	4.88	5.08	5.14	5.29	5.34	5.67	0.08	0.010	0.164	0.670

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termonötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası; **P≤0.05:** Önemli

Tablo 6. Araştırma Gruplarında Yem Tüketimi (g/gün/hayvan) (n=30)

GÜNLER	SS			TN				P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg						
	0	250	500	0	250	500	OSH	S	K	S*K
15-22	11.86	12.01	12.04	12.24	12.22	12.38	0.25	0.612	0.976	0.993
22-29	14.48	15.46	15.54	17.05	16.82	16.79	0.37	0.031	0.884	0.716
29-36	18.62	19.29	19.86	20.89	20.08	20.69	0.47	0.230	0.878	0.802
36-43	21.82	21.95	21.57	23.13	24.88	25.33	0.48	0.004	0.515	0.436
15-43	16.70	17.18	17.25	18.33	18.50	18.80	0.36	0.049	0.848	0.984

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termonötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası; **P≤0.05:** Önemli

Tablo 7. Araştırma Gruplarının Yemden Yararlanma Oranları (gYT/gCAA) (n=30)

GÜNLER	SS			TN				P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg						
	0	250	500	0	250	500	OSH	S	K	S*K
15-22	2.07	2.04	2.01	2.10	2.06	2.08	0.03	0.591	0.879	0.978
22-29	2.73	2.71	2.69	2.88	2.83	2.60	0.06	0.677	0.590	0.745
29-36	3.69	3.82	3.78	3.71	3.70	3.63	0.07	0.603	0.940	0.870
36-43	5.27	5.01	5.04	5.09	5.15	4.74	0.13	0.711	0.538	0.950
15-43	3.42	3.38	3.36	3.47	3.46	3.32	0.07	0.891	0.843	0.945

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termonötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası

Tablo 8. Araştırma Gruplarında Karkas Özellikleri (n=12)

ORAN, %	SS			TN				P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg						
	0	250	500	0	250	500	OSH	S	K	S*K
Sıcak Karkas	64.92	66.76	67.04	67.40	68.08	68.90	0.41	0.020	0.166	0.836
Soğuk Karkas	63.37	65.09	65.22	65.51	66.19	66.72	0.39	0.041	0.231	0.856
Karaciğer	2.18	2.15	2.15	2.33	2.47	2.26	0.06	0.299	0.684	0.602
Dalak	0.06	0.06	0.05	0.12	0.11	0.10	0.06	0.000	0.104	0.493
Kalp	0.85	0.82	0.82	0.94	0.90	0.89	0.01	0.001	0.266	0.965

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termonötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası; **P≤0.05:** Önemli

Tablo 9. Araştırma Gruplarında Glikoz, Trigliserit, Toplam, HDL ve LDL Kolesterol Düzeyleri (n=12)

ÖZELLİKLER, mg/dl	SS			TN			OSH	P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg				S	K	S*K
	0	250	500	0	250	500				
Glikoz	273.50 ^a	245.83 ^b	228.33 ^b	209.00 ^A	205.17 ^A	192.33 ^A	5.15	0.000	0.008	0.282
Toplam Kolesterol	198.83 ^a	169.33 ^a	164.83 ^a	152.17 ^A	142.83 ^A	141.00 ^A	5.88	0.005	0.210	0.655
Trigliserit	972.00 ^a	723.33 ^b	755.67 ^b	730.83 ^A	687.17 ^A	540.83 ^A	5.08	0.002	0.005	0.198
HDL Kolesterol	72.50 ^a	72.50 ^a	80.80 ^a	84.63 ^A	98.90 ^A	95.00 ^A	3.05	0.005	0.446	0.510
LDL Kolesterol	87.50 ^a	55.17 ^b	61.83 ^b	49.17 ^A	47.30 ^A	44.50 ^A	2.80	0.000	0.004	0.018

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termonötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası; **P≤0.05:** Önemli; ^{a,b}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

Tablo 10. Araştırma Gruplarında MDA, GSH-Px, GSH ve SOD Düzeyleri (n=12)

PARAMETRELER	SS			TN			OSH	P- İstatistiki Önem		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg				S	K	S*K
	0	250	500	0	250	500				
MDA (nmol/mL)	3.90	3.67	3.69	3.50	3.36	3.14	0.07	0.010	0.103	0.751
GSH-Px (U/g Hb)	0.09 ^c	0.12 ^b	0.18 ^a	0.13 ^B	0.16 ^B	0.23 ^A	0.01	0.000	0.000	0.804
GSH (nmol/mL)	0.18 ^a	0.22 ^a	0.23 ^a	0.23 ^B	0.24 ^B	0.34 ^A	0.01	0.005	0.007	0.265
SOD (U/Hb/mL)	6.27 ^a	7.37 ^a	7.40 ^a	7.40 ^B	7.78 ^B	16.86 ^A	0.84	0.007	0.002	0.012

SS: Sıcaklık stresi; **TN:** Termo-Nötral; **S:** Stres; **K:** Katkı düzeyi; **S*K:** Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon; **OSH:** Ortalamaların standart hatası; **P≤0.05:** Önemli; ^{a-c} : Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir; ^{A,B} : Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

Tablo 11. Araştırma Gruplarında Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü Değerleri

GÜNLER	SS			TN		
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg		
	0	250	500	0	250	500
15-22	-	-	-	-	-	-
22-29	1	-	-	-	-	-
29-36	-	1	-	-	1	-
36-43	1	-	1	1	-	1
Toplam ölü sayısı	2	1	1	1	1	1
Ölüm oranı, %	6.66	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
Yaşama gücü, %	93.34	96.67	96.67	96.67	96.67	96.67

X^2 : 1.053, $P>0.05$

6. TARTIŞMA

6.1. Canlı Ağırlık

Çalışmada, 36. ve 43. gün canlılık ağırlık değerleri incelendiğinde (Tablo 4) stresin etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Özellikle 29. gün tartımından itibaren strese maruz kalan gruplardaki canlı ağırlık değerlerinin TN gruplarındaki değerlerden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çeşitli araştırmalarda (59, 126) yüksek çevre sıcaklığının canlı ağırlık artışını azalttığı bildirilmiştir. Bu durum daha ziyade çevre sıcaklığının artması sonucu hayvanların yem tüketimlerinde görülen azalmalar ile ilişkilendirilebilir. Yem tüketim tablosu incelendiğinde (Tablo 6) strese bağlı olarak yem tüketiminin düştüğü görülmektedir. Yem tüketiminde görülen bu azalma da doğal olarak hayvanın canlı ağırlığına yansımaktadır.

Her ne kadar istatistiksel anlamda olmasa da katılan tarçın yağı hem SS grupları hemde TN grupları arasında canlı ağırlık artışına katkı sağlamıştır. Bu durum tarçının yapısında bulunan sinnamaldehit'in sindirim üzerine olan pozitif etkisinin bir sonucu olabilir. Nitekim Hernandez ve ark. (127) etlik piliç rasyonlarına kekik, tarçın ve biber ekstraktı ilave ederek yaptıkları çalışmada besin maddelerinin hem tüm sindirim kanalında hem de ileum da sindirilebilirliklerinin arttığını tespit etmişlerdir. Wenk (47) bitkisel ekstraktların hayvanlarda temel olarak etkili olduğu bölgenin hayvanın sindirim sistemi olduğunu ve bu etkiyi ya sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek, ya da besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesi ve emilmesine yol açan mikrobiyal popülasyonun sindirim sistemindeki konsantrasyonunu arttırmak

suretiyle gösterdiklerini bildirmiştir. Araştırmada, sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında canlı ağırlık üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Uçucu yağların etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bir kısmında canlı ağırlığı olumlu etkilediği (91, 93, 128, 129) bazılarında ise elde edilen sonuçların bu araştırmada elde edilen bulgular ile benzer şekilde istatistikî açıdan önemsiz (130-132) olduğu bildirilmiştir.

6.2. Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı

Canlı ağırlığa benzer şekilde, günlük ortalama canlı ağırlık artışı üzerine 22-29. ile 15-43. günlerde sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 5.68 ile TN500 grubunda, en düşük değer ise 4.88 ile SS0 grubunda tespit edilmiştir. Hem SS'li gruplarda hemde TN'li gruplarda tarçın yağı katılan gruplar katılmayan kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda olmasa bile daha iyi canlı ağırlık artışı göstermişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, uçucu yağların kanatlılarda performans üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarla uyum içindedir. Isabel ve Santos (115) rasyona organik asit (kalsiyum propiyonat ve kalsiyum format) ve esansiyel yağ (karanfil ve tarçın) ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, katkıların canlı ağırlık artışı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Yine Buğdaycı ve Ergün (133) etlik piliç karma yemlerine biberiye (*Rosemarinus officinalis*) esansiyel yağı ve probiyotik (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*,

Enterococcus faecium, *Bifidobacterium thermophilus*) ilavesinin verim özellikleri, bazı kan parametreleri ve bağışıklık sistemi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarının sonucunda rasyona ilave edilen bileşenlerin canlı ağırlık artışı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Lee ve ark. (108)'nın dişi broyler rasyonlarına esansiyel yağ ilavesi ile yaptıkları tüm deneme grupları ($P>0.05$) ve Hernandez ve ark. (127)'nin rasyona ilave ettikleri iki bitki ekstresinin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışını etkilemediği yönünde bildirimleri de bulunmaktadır.

Öte yandan Çiftçi ve ark. (107) etlik piliç rasyonlarına farklı dozlarda tarçın yağı (500 ve 1000 mg/kg) ve antibiyotik (10 mg/kg) ilave ederek yaptıkları çalışmalarında, 500 mg/kg tarçın yağı ilavesinin canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Tarçın yağının canlı ağırlık artışı üzerine olan bu olumlu etkisini tarçının yapısında bulunan sinnamaldehit'in antimikrobiyel özelliği ile bağdaştırmışlardır.

6.3. Günlük Yem Tüketimi

Denemenin 22-29., 36-43. ve 0-43. günleri arasındaki yem tüketimi üzerine sıcaklık stresinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bütün deneme süresince kullanılan katkı maddesinin etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı görülmüştür. Ayrıca sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında yem tüketimi üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan kanatlılarda görülen ilk fizyolojik tepki yem tüketiminin düşmesidir. Yem tüketimiyle birlikte hayvanın vücudunda

oluşan ısı miktarı artmakta dolayısıyla ısı yayılımı zorlaşmakta ve bunun sonucu olarak da hayvanlar yem tüketimlerini azaltmaktadırlar. Nitekim çevre sıcaklığının 30°C üzerindeki, her 1°C lik artışında yem tüketiminin % 4-5 oranında azaldığı ifade edilmektedir (7).

Tarçın yağının yem tüketimi üzerine olan etkisi ile ilgili olarak elde ettiğimiz bulgular esansiyel yağların yem tüketimini etkilemediğini bildiren; Japon bildiricini (134) ve dişi broylerler (108) üzerinde yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Öte yandan yapılan çalışmaların bir kısmında uçucu yağların kanatlılarda yem tüketimini olumlu etkilediği (93, 94, 135) bazı çalışmalarda ise yem tüketimini düşürdüğü (93, 134, 136) yönünde sonuçlarda bildirilmiştir.

6.4. Yemden Yaralanma Oranı

Yemden yararlanma oranı üzerine hem sıcaklık stresinin hem de kullanılan katkı maddesinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular, uçucu yağların kanatlılarda yemden yararlanma üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bazıları ile uyum içindedir. Karanlı ve Dönmez (137) sıcaklık stresi altında yetiştirilen etlik piliç rasyonlarına antibakteriyel etkili bitki ekstraktı (Herbromix®) katkısının büyüme, yemden yararlanma ve intestinal villusların uzunlukları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, genel itibari ile stresin ve bitki ekstraktının belirgin bir etkisinin olmadığını

bildirmişlerdir. Yine Lee ve ark. (108) dişi etlik piliç rasyonlarına timol, sinnamaldehit ve ticari esansiyel yağ (CRINA Poultry) ilave ederek yaptıkları çalışmada 0–21. ve 0–42. günler arasında yemden yararlanma bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edememişlerdir.

Öte yandan Çiftçi ve ark. (107) rasyona antibiyotik (10 mg/kg) ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, en iyi yemden yararlanma oranının 500 mg/kg tarçın yağı ilave edilen grupta olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Alçiçek ve ark. (93)'nın broyler rasyonlarına ilave edilen 24, 48 ve 72 mg/kg düzeylerindeki ticari esans yağ karışımının sadece 48 ve 72 mg/kg düzeylerinin yemden yararlanma oranını olumlu etkilediği yönündeki bildirimleri esans yağların orijinlerinin ve rasyona ilave düzeylerinin besi performansı açısından önemini göstermektedir.

Bu çalışmalar arasında oluşan farklılığın nedenlerinden birisi, çalışmalarda kullanılan eterik yağların bileşimlerindeki farklılık (137), diğeri ise esansiyel yağların ve bitki ekstraktlarının antimikrobiyel aktivitelerinin iyi dengelenmiş yem karmaları nedeniyle maskelenmiş olmasından kaynaklanabilir (127, 138).

6.5. Karkas Özellikleri

Karkas özelliklerine ait veriler incelendiğinde (Tablo 8), sıcak karkas, soğuk karkas, dalak ve kalp oranları üzerine sıcaklık stresinin etkisi önemli olarak tespit edilirken, karaciğer üzerine olan etkisi önemli olmamıştır. Yeme ilave edilen katkı materyalinin ise karkas özellikleri üzerine istatistiksel anlamda bir etkisi olmamıştır. Elde edilen bu bulgular Şimşek ve ark. (139)'nın yapmış olduğu

Çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Nitekim araştırmacıların rasyona ilave edilen antibiyotik ve kekik yağının etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuasal özellikleri üzerine olan etkisini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, karkas analizinde, taşlık ve göğüs oranları hariç, diğer karkas özelliklerinde farklılık tespit edememişlerdir. Yine şimşek ve ark. (140) etlik piliç rasyonlarına esans yağ karışımı (kekik, karanfil ve anason) ve antibiyotik ilave ederek yaptıkları çalışmada, karkas oranları bakımından gruplar arasında istatistikî olarak bir farklılık tespit edememişlerdir. Benzer şekilde ifti ve ark. (107) rasyona antibiyotik (10 mg/kg) ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, karkas özellikleri bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edememişlerdir.

Öte yandan şimşek ve ark. (141) etlik piliç rasyonlarına ilave ettikleri farklı dozlarda anason yağı (100, 200 ve 400 mg/kg) ve antibiyotik (10 mg/kg) ilave ederek yaptıkları çalışmada, 400 mg/kg doz ilavesinin sıcak ve soğuk karkas randımanını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Alçiçek ve ark (93)'da etlik piliç rasyonlarına ilave edilen esansiyel yağın karkas randımanını pozitif yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Kalp ve dalak oranında ise sıcaklık stresinin etkisine bağlı olarak SS'li gruplardan elde edilen değerler TN'li gruplardan elde edilen değerlerden daha düşük düzeyde tespit edilmiştir. Bu durum şu şekilde açıklanabilir. Sıcaklık stresinin uzun sürmesine bağlı olarak organizmanın adaptasyon dönemine girmesi ve bunun sonucunda ACTH'nın hipofiz n lobundan salınımı ile kanatlılarda

önemli bir steroid olan kortikosteronun üretimi artar, timus, dalak ve periferel lenf düğümleri küçülür, hipofiz lobu büyür ve adrenal bezlerin ağırlıkları artar (142).

6.6. Kan Parametreleri

Serum glikoz düzeyi incelendiğinde (Tablo 9), hem sıcaklık stresinin hemde kullanılan katkı maddesinin glikoz düzeyi üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında serum glikoz düzeyi üzerine herhangi bir interaksyon elde edilmemiştir.

Organizma stres faktörleri ile karşılaştığında duyuşal algılayıcılar tarafından edinilen bilgiler merkezi sinir sistemine iletilir. Sempatik sinir sistemi yolu ile katekolaminler (epinefrin, norepinefrin) ve adrenal medulla hormonları serbest bırakılır. Bu değişimler sonucunda glikoneogenesis yolu ile glikoz vücut rezervlerinden harekete geçirilir. Bu yolla sağlanan enerji sayesinde hayvanlar stresin etkisinden kurtulmaya çalışırlar. Stres altında hayvanlarda kan glikoz düzeyinin artması bu mekanizma ile ilişkilendirilebilir (9, 17). Ancak tarçın yağının içerisindeki fenilpropanoit ve fenolik yapıdaki (sinnamaldehit ve metil öjenol) maddelerin de antidiyabetik etkilerinin bulunduğu bilinmektedir. Bu etki dolayısıyla SS'li gruplarda tarçın yağı kan glikoz düzeyini azaltıcı yönde etki göstermiştir.

Nitekim yapılan araştırma bulgularıda bu çalışmada elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Ping ve ark. (111) diyabetik farelerde diyetlere ilave edilen farklı dozlardaki (25, 50 ve 100 mg/kg) tarçın yağının antidiyabetik etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 100 mg/kg dozda tarçın yağı katılan grupta glikoz düzeyinin önemli derecede azaldığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Khan ve

ark. (112) ve Qin ve ark. (113) tip 2 diyabetli ratlarda tarçın yağı ilavesi sonucunda kan glikoz düzeyinin düştüğünü tespit etmişlerdir.

Gruplarda serum toplam ve HDL kolesterol ve düzeyleri üzerine sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, katkı maddesinin etkisi sadece sayısal düzeyde kalmıştır. Sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında serum toplam ve HDL kolesterol düzeyleri üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir. LDL kolesterol düzeyi üzerine hem sıcaklık stresinin hemde kullanılan katkı maddesinin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında LDL kolesterol düzeyi üzerine bir interaksiyon elde edilmiştir. Sıcaklık stresinin kolesterol seviyesini arttırıcı yönde bir etkisinin olduğu gözlemlenirken, rasyonlara ilave edilen tarçın yağının ise toplam kolesterol ve LDL kolesterol seviyesini düşürücü, HDL kolesterol seviyesini ise arttırıcı yönde etki gösterdiğinden söz etmek mümkündür. Kolesterol metabolizmasında bitkisel ekstraktların etkisi, kolesterol emiliminin engellenmesi veya azaltılması esasına dayanmaktadır. Gruplarda trigliserit düzeyleri üzerine hem sıcaklık stresinin hemde katkı maddesinin etkisi önemli olmuştur. Sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında serum trigliserit düzeyi üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir. Rasyona katılan tarçın yağının trigliserit düzeyini azaltıcı yönde etkisinden bahsetmek mümkündür.

Ping ve ark. (111) diyabetik farelerde diyetlere ilave edilen farklı dozlardaki (25, 50 ve 100 mg/kg) tarçın yağının antidiyabetik etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 100 mg/kg dozda tarçın yağı katılan grupta trigliserit ve toplam kolesterol seviyesi azalırken, HDL kolesterol düzeyinin ise arttığını

bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Kim ve ark. (114) diyabetli farelerde rasyona tarçın yağı ilavesinin trigliserit ve toplam kolesterol seviyesini azaltırken HDL kolesterol düzeyini arttırdığını bildirmişlerdir. Elde edilen trigliserit, kolesterol ve HDL kolesterol'e ait bulgular bu araştırmalarda elde edilen bulgular ile uyum halindedir.

6.7. Malondialdehit ve Antioksidan Enzim Düzeyleri

Malondialdehit ve antioksidan enzim düzeylerini gösteren tablo (Tablo 10) incelendiğinde malondialdehit düzeyi üzerine sadece sıcaklık stresinin etkisi önemli olurken, antioksidan enzimlerin (GSH-Px, GSH ve SOD) düzeyleri üzerine ise hem sıcaklık stresinin hem de yeme ilave edilen katkı maddesinin istatistikî olarak önemli düzeyde etkisi olmuştur. Ayrıca sıcaklık stresi ve katkı maddelerinin düzeyleri arasında SOD üzerine bir interaksiyon elde edilmiştir.

Daha önce yapılan birçok çalışmada esansiyel yağların ve özellikle tarçın yağının antioksidan özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (143-146). Bu durumu tarçının yapısında bulunan eugenol'ün kuvvetli antioksidan özelliği ile bağdaştırabiliriz (147). Eugenol'ün bu özelliğinin ise fenolik yapılarından ileri geldiği bildirilmektedir (148). Bitkisel fenolik bileşiklerin çok fonksiyonel antioksidanlar olduğu ve oksidatif reaksiyonların birçok basamağında rol oynadıkları belirtilmektedir (149). Fenolik bileşiklerin antioksidan etkisi serbest radikalleri temizleme, metal iyonlarla bileşik oluşturma ve singlet (tekli) oluşumunu engelleme veya azaltma gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır (150). Nitekim Çiftçi ve ark. (48) rasyona antibiyotik (10 mg/kg) ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde plazma malondialdehit ve

antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tarçın yağının MDA düzeyini azaltırken, GSH-Px ve CAT enzim aktivitelerinin düzeylerini ise arttırdığını tespit etmişlerdir. Yine Özcan ve Arslan (151) fındık ve haşhaş yağı üzerine biberiye, karanfil ve tarçın yağının antioksidan etkisini belirlemeye yönelik yapmış oldukları çalışmada, oksidasyonun önlenmesi üzerine en etkili bitkisel yağın tarçın yağı olduğunu ve bunu karanfil ve biberiye yağlarının izlediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmalardan elde edilen bulgular bu denemede elde edilen bulguları destekler mahiyettedir.

6.8. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü

Deneme sonunda ölüm oranı ve yaşama gücü bakımından (Tablo 11) gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilememiştir. Bu durumu kümes içi hijyen şartlarının iyi olmasına bağlayabiliriz. Nitekim yapılan araştırmalarda aromatik bitki ekstraktlarının kullanımının ölüm oranını etkilemediği bildirilmiştir (94, 152-154).

Sonuç olarak; sıcaklık stresine maruz bırakılan bıldırcınların karma yemlerine ilave edilen tarçın yağının performans ve karkas özellikleri üzerine istatistiksel anlamda bir etkisi tespit edilemezken, kan parametrelerinden glikoz, trigliserit ve LDL kolesterol düzeyini azaltıcı, GSH-Px, GSH ve SOD düzeylerini ise arttırıcı yönde olumlu etkileri belirlenmiştir. Bu nedenle kanatlılarda önemli bir stres faktörü olan yüksek çevre sıcaklığının olumsuz etkilerinin azaltılabileceği ortaya konmuştur.

7. KAYNAKLAR

1. Erganiş O. Kümes hayvanlarında bağışıklık ve sıcak stresi: Kanatlılarda sıcaklık stresine karşı  nlemler. Kanatlı AR-GE yayınları No: 6, Seminerler No:5 3-12, 2002.
2. Yardibi E. Kanatlılarda ısı stresi ve vitamin C. Kanatlılarda sıcaklık stresine karşı  nlemler. Kanatlı AR-GE Yayınları No:6, seminerler No:5, 2002.
3.  zkan K. Sıcak iklim koşullarında kanatlıların beslenmesi. Tavuk lukta Verimlilik Sempozyumu, 26-27 Ekim Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Bornova İzmir 1992.
4. Yeğenoğlu ED. Etlik piliçlerde sıcak stresine alıştırma uygulamalarının beyin Hsp70 düzeyine etkisinin araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İzmir 2007.
5. Akçapınar H,  zbeyaz C. Hayvan yetiştiriciliği temel bilgileri. Kariyer Matbaacılık Limited şirketi, 1. Baskı, s: 156, Ankara-Türkiye 1999.
6. Etches RJ, John TM, Verrinder Gibbins AM. Behavioural, physiological, neuroendocrine and molecular responses to heat stress. Ed. Daghir, N. J. CAB International 1995; 31 65.
7. Ahmad I. Battling the heat in the summer months. World Poultry-Elsevier 2001; 17 (5): 21-23.
8. Stilborn HL, Haris GC, Bottje WG, et al. Ascorbic acid and acetylsalicylic acid in the diet of broilers maintained under heat stress conditions. Poultry Sci 1988; 67: 1183-1187.
9. Ertaş ON. Yumurta tavuklarında sıcaklık stresinin farklı yemleme y ntemleriyle  nlenmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ 1998.
10. Filizciler M,  er i İH, Tatlı P. Sıcak stresi altındaki SPF (specific pathogen free) beyaz yumurtacı tavuklarda gece yemlemesinin etkileri. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26: 439-446.
11. Mengi A. Organizma direncinin stres ve beslenmeyle değişimi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1989; 15(1): 81-89
12. Taştan R. Stresin immun sistem üzerine etkileri ve hayvan sağlığı yönünden  nemi. Veteriner Mikrobiyoloji Derneği, Seri Konferanslar Ankara 1991; 2
13. Freeman BM. The stres syndrome. World's Poultry Sci 1987; 43: 15-19.
14.  zdemir SS. Balıklarda stresin etki mekanizması ve stres-hastalık ilişkisi. Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi 2003; 74 (3-4): 53-59.
15. Selye H. The stress of my life. Van Nostrand Reinhold New York 1979.
16. Sinderman CJ. Principal diseases of marine fish and shellfish, 2. Edition, Vol 1, Diseases of marine Fish academic Press, Inc. California 1990.

17. Şeremet Ç. Kronik çevresel stresin etlik piliçlerde korku ile ilgili davranışlar ve stres fizyolojisi üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir 2007.
18. Barton BA, Iwama GK. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the responds and effects of corticosteroids. *Ann Rev Fish Dis* 1991; 1: 3-26.
19. Mazeaud MM, Mazeaud F, Donaldson EM. Primary and secondary effects of stress in fish some new data with a general review. *Trans Am Fish Soc* 1977; 106: 201-202.
20. Alkan S, Şeber N, Salim M, Birgül ÖB. Yüksek sıcaklığın tavuklar üzerine etkileri ve alınması gereken önlemler. *Yem Magazin* 2002; 31: 44-46.
21. Calder WA, Schmidt-Neilsen K. Temperature regularion and evaporation in the Pigeon and Roadrunner. *Am J Physiol* 1967; 213: 883-889.
22. Hood VL, Tannen RL. PH control of lactic acid and keto acid production: A mechanism of acid base regulation. *Mineral and Electrolyt Metabolism* 1983; 9: 317-325.
23. Çetin N, Çetin E, Küçük O. Isı stresine (35°C) maruz bırakılan bıldırcınlarda rasyona ilave edilen magnezyumun bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2006; 3(1): 15-20.
24. Houghhes BO, Gilbert AB, Brown MF. Categorisation and causes of abnormal egg shells: relationship with stress. *Br Poultry Sci* 1986; 27: 325-337.
25. Manner K, Wang K. Effectiveness of zinc bacitracin on production traits and energy metabolism of heat stressed hens compared with hens kept under moderate temperature. *Poultry Sci* 1991; 70(10): 2139-2147.
26. Alkan S, Karşlı T, Karabağ K, Balcıoğlu MS. Kanatlılarda ısı stresi ve etkileri. *Kümes Hayvanları Kongresi* 2010; S: 68, Kayseri.
27. Smith MO, Teeter RG. Effect of ammonium chlorid and potassium chlorid on survival of broiler chicks during acut heat stress. *Nutr Res* 1987; 7: 677-681.
28. Kutlu HR. Sıcaklık stresine maruz kalan etlik piliçlerin performanslarının korunmasında beslemenin önemi. *Yem Magazin* 1996; 49-56.
29. Teeter RG, Smith MO, Sangiah S, Mather FB. Effects of feed intake and fasting duration upon body temperature and survival of thermostressed broilers. *Nutr Rep Int* 1987; 35: 531–537.
30. Garlich JD, McCormick CC. Inter relation ships between environmental temperature and nutritional status of chicks. *Fed Proc* 1981; 40: 73-76.
31. Daghir NS. Nutrient requirement of laying hens under high temperature conditions. *Zootechnica International* 1987; 5: 36-39.

32. Adams RL, Andrew FN, Gardiner EE, Fontaine WE, Carrick CW. The effects of environmental temperature on the growth and nutritional requirements of the chick. *Poultry Sci* 1962; 41: 588-594.
33. Charles DR, Groom CM, Bray T. The effects of temperature of broilers: Interactions between temperature and feeding regime. *Br Poultry Sci* 1981; 22: 475-481.
34. McNaughton JL, Reece FN. Response of broiler chickens to dietary energy and lysine levels in a warm environment. *Poultry Sci* 1984; 63(6): 1170-1174.
35. Muğlalı ÖH. Isı stresi ve üretim. *Çiftlik Dergisi* 2000; 201: 34-36.
36. Kubena LF, Deaton JW, Reece FN, May JD, Vardaman TH. The influence of temperature and sex on the amino acid requirements of the broilers. *Poultry Sci* 1972; 51: 1391-1396.
37. Kutlu HR. Effect of dietary protein level on performance and carcass composition of broiler chicks maintained under different temperature regimes. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1994; 9: 163-178.
38. Moreng RE. Temperature and vitamin requirements of the domestic fowl. *Poultry Sci* 1980; 59: 782-785.
39. Fenster R. High temperatures decrease vitamin utilization. *Misset Poultry* 1985; 38-41.
40. Konca Y, Yazgan O. Yumurta tavuklarında sıcaklık stresi ve vitamin C. *Hayvansal Üretim Dergisi* 2002; 43(2): 16-25.
41. Hornig D, Glatthaar B, Moser U. Proceeding of workshop on ascorbic acid in domestic animals. Edit. By Weffer I, Tagwerker J, Moustgaard, J. Pp: 3-24. Royal Danish Agr. Soc. Copenhagen 1984.
42. Kafri I, Cherry JA. Supplemental ascorbic acid and heat stress in broiler chicks. *Poultry Sci* 1984; 63: 125 (Abstr).
43. Ferket P, Qureshi MA. Performance and immunity of heat stressed broilers fed vitamin and electrolyte supplemented drinking water. *Poultry Sci* 1992; 71(1): 88-97.
44. Bottje WG, Harrison PC. Effect of tap water, carbonated water, sodium bicarbonate and calcium chlorid on blood acid-base balance in Cockerels to heat stress. *Poultry Sci* 1985; 64: 107-113.
45. Branton SL, Reece FN, Deaton JW. Use of ammonium chloride and sodium bicarbonate in acute heat exposure of broilers. *Poultry Sci* 1986; 65(9): 1659-1663.
46. Teeter RG, Belay T. Broiler management during acute stress. *Anim Feed Sci Tech* 1996; 58: 127-142.

47. Wenk C. Why all the discussion about herbs? Biotechn in the feed endustry Proc of Alltech's Annu Symp Alltech Techinal Publication, Nottginham Univ Press Nicholasville 2000; KY. Pages: 79-96.
48. Çiftçi M, Şimşek ÜG, Yüce A, Yılmaz Ö, Dalkılıç B. Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. *Acta Vet Brno* 2010; 79: 33–40.
49. McDougal LR, McQuiston TE. Mortality from heat stress in broiler chickens influenced anticoccidial drugs. *Poultry Sci* 1980; 59: 2421-2423.
50. Aksoy A, Macit M, Karaoğlu M. Hayvan Besleme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 2000; Ders Notu Yayın No: 220.
51. Açıkgöz Z, Bayraktar H, Altan A. Yüksek sıcaklıkta yumurta tavuklarının su tüketimi-verim performansı arasındaki ilişki. *Hayvansal Üretim* 2002; 43(1): 25-31.
52. Belyavin C, Water I. A significant input. *Poultry Int* 1991; 24-30.
53. Akbay R. Bilimsel Tavukçuluk. Güven Matbaası, Ankara 1985.
54. Altan A. Tavuk yetiştiriciliğinde standartlar ve öneriler. Ege Üniversitesi-Basımevi, Bornova, İzmir 1995.
55. Leeson S, Summers JD. Feeding programs for laying hens. Pages 143-206 in: *Commercial Poultry Nutr*, P.O. Box 1326, Guelph, Ontario, Canada 1997; N1H 6N8.
56. Miller PC, Sunde ML. The effects of precise constant and cyclic environments on shell quality and other lay performance factors with leghorn pullets. *Poultry Sci* 1975; 54: 36-46.
57. Leeson S, Summer JD, Moran ET. Avian water metabolism- A Review, *World's Poultry Sci J* 1976; 32(2):185-195.
58. Hartman W. Implications of genotype-environment interactions in animal breeding: Genotype-location interactions in poultry. *World's Poultry Sci J* 1990; 46: 197-210.
59. Siegel HS. Stress, strains and resistance. *Br Poultry Sci* 1995; 36: 3–22.
60. Yalçın S, Petek S, Özkan S, Cahanger A. Comparative evaluating of three commercial broiler stocks in hot versus temperate climates. *Poultry Sci* 1997; 76: 921-929.
61. Önel AG, Sarı M, Oğuz FK, Gülcan B, Erbaş G. Sürekli sıcak stresinde bulunan yumurtlama dönemindeki bıldırcınların rasyonlarına probiyotik katkısının bazı verim ve kan parametreleri üzerine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci* 2003; 27: 1397-1402.
62. Avcı M, Yertürk M, Kaplan O. Effects of ascorbic acid on the performance and some blood parameters of Japanese quails reared under hot climate conditions. *Turk J Vet Anim Sci* 2005; 29: 829-833.

63. Kaplan O, Avcı M, Yertürk M. Sıcaklık stresi altındaki bıldırcın karma yemlerine sodyum bikarbonat katkısının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2005; 16(1): 27-31.
64. Öztürk E. Bıldırcın rasyonlarına sodyum bikarbonat ilavesinin yumurta verim ve kalitesi ile bazı kan parametrelerine etkileri. Turk J Vet Anim Sci 1999; 23(2): 359-365.
65. Bardakçioğlu HE, Türkyılmaz MK, Nazlıgül A. Effects of vitamin C supplementation on egg production traits and egg shell quality in Japanese quails (*coturnix coturnix japonica*) reared under high ambient temperature. Turk J Vet Anim Sci 2005; 29: 1185-1189.
66. Şahin K, Şahin N, Önderci M. Vitamin E supplementation can alleviate negative effects of heat stress on egg production, egg quality, digestibility of nutrients and egg yolk mineral concentrations of Japanese quails. Res Vet Sci 2002; 73: 307-312.
67. Şahin K, Küçük O. Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. J Nutr 2003; 133: 2808-2811.
68. Ertaş ON, Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B. Sıcaklık stresi altında yetiştirilen bıldırcınlarda tatlı su midyesi kabuklarının kalsiyum kaynağı olarak kullanılma olanakları, yumurta verimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2006; 20(1): 15-20.
69. Yertürk M, Avcı M, Kaplan O. Sıcak stresi altında yetiştirilen Japon bıldırcınlarında gece yemlemenin performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran Bursa, Bildiriler Kitabı 2007; s: 203-206.
70. Önderci M, Şahin N, Şahin K, Küçük O. Sıcaklık stresine maruz kalan bıldırcınlarda organik ve inorganik selenyum kaynaklarının kullanımı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 07-10 Eylül Adana, Bildiriler Kitabı 2005; s: 91-99.
71. Nır I, Şenköylü N. Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri 2000. Roche ISBN 975-93691-0-9: 77-120.
72. Babaoğlu M. Etlik piliçlerin beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanımı önerilen farklı timol ve karvakrol kaynaklarının biyoetkinliklerinin karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi 2008.
73. Bach Knudsen KE. Development of antibiotic resistance and options to replace antimicrobials in animal diets. Proc Nutr 2001; 60: 291-299.
74. Schwarz S, Kehrenberg C, Walsh TR. Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production. Int J Antimicrob Agents 2001; 17: 431-437.
75. Kutlu HR. Türkiye’de karma yem katkı maddesi olarak antibiyotik-büyütme faktörlerinin kullanımı, geleceği ve alınacak önlemler. Türkiye Yem Sanayiciler Birliği Yem Magazin Dergisi. 1999; Sayı: 22.

76. Europe Union Commission, 2005. Ban on antibiotics as growth promoters in animal feed enters into effect. Regulation 1831/2003/EC on additives for use in animal nutrition, replacing Directive 70/524/EEC on additives in feed-stuffs, Brussels, 22 December.
77. Çabuk M, Alçiçek A, Bozkurt M İmre N. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkânı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 2003; Sayfa: 184–187.
78. Asil E, Tanker M, Sar S. Headache folk remedies used in Central Anatolia region. J Fac Pharm Ankara, Turkey 1984; 14: 67–80.
79. Baytop T. Türkiye’de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. (Therapy with Medicinal Plants in Turkey-Past and Present). 2nd edition; Nobel Tıp Basımevi, İstanbul 1999.
80. Lee KG, Shibamoto T. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. J Agric Food Chem 2002; 50 (17): 4947–4952.
81. Lopez-Bote LJ, Gray JI, Gomaa EA, Flegal CJ. Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. Br Poultry Sci 1998; 39: 235–240.
82. Craig WJ. Health-promoting properties of common herbs. Am J Clin Nutr 1999; 70 (suppl): 491–499.
83. Hossein H, Mohammad M. Anticonvulsant effects of *Coriandrum sativum* L. seed extracts in mice. Arch Iran Med 2000; 3 (3): 182–184.
84. Mujumdar AM, Dhuley JN, Deshmukh VK, Raman PH, Naik SR. Anti-inflammatory activity of piperine. Jpn J Med Sci Biol 1990; 43 (3): 95–100.
85. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agents. Clin Microbiol Rev 1999; 12 (4): 564–582.
86. Delaquis PJ, Stanich K, Girard B, Mazza G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. Int J Food Microbiol 2002; 74(1–2): 101–109.
87. Marino M, Bersani C, Comi G. Antimicrobial activity of the essential oils of *Thymus vulgaris* L. measured using a bioimpedometric method. J Food Prot 1999; 62(9): 1017–1023.
88. Basilico MZ, Basilico JC. Inhibitory effect of some spice essential oils on *Aspergillus ochraceus* NRRL 3174 growth and ochratoxin A production. Letters in Appl Microbiol 1999; 29: 238–241.
89. Kıvanç M, Akgün A. Antibacterial activities of essential oil from Turkish spices and citrus. Flavour Fragr J 1986; 1: 175–175.

90. Soliman KM, Badeaa RI. Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. *Food Chem Toxicol* 2002; 40(11): 1669–1675.
91. Langhout P. New additives for broiler chick. *World Poultry Magazine On Production Processing and Marketing* 2000; 16(3): 22–27.
92. Williams P, Losa R. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World Poultry-Elsevier* 2001; 17(4): 14–15.
93. Alçiçek A, Bozkurt M, Çabuk M. The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South Afr J Anim Sci* 2003; 33(2): 89–94.
94. Güler T, Ertaş ON, Çiftçi M, Dalkılıç B. The effect of coriander *Sativum* L. seeds on performance in Japanese quail. *South Afr J Anim Sci* 2005; 35(4): 261–267.
95. Davis PH. *Flora of Turkey and the east aegen Island*. Edinburg Uvi. Press. 1982; 1-10.
96. Gunther E. *The essential oils*, Van Nostrand Company, London 1950.
97. Dhuley JN. Anti-oxidant effects of cinnamon (*Cinnamomum Verum*) bark and greater cardomum (*Amomum subulatum*) seeds in rats fed high fat diet. *Indian J Exp Biol* 1999; 37(3): 238–242.
98. Lin CC, Wu SJ, Chang CH, Ng LT. Antioxidant activity of *Cinnamomum cassia*. *Phytoter Res* 2003; 17: 726-730.
99. Giordani R, Regli P, Kaloustian J, Portugal H. Potentiation of antifungal activitiy of amphotericin B by essential oil from *Cinnamomum cassia*. *Phytoter Res* 2006; 20: 58–61.
100. Chang ST, Chen PF, Chang SC. Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum*. *J Ethnopharmacol* 2001; 77: 123–127.
101. Mastura M, Nor Azah MA, Khozirah S, Mawardi R, Manaf AA. Anticandidial and antidermatophic activity of *Cinnamomum* species oils. *Cytobios* 1999; 98: 17–23.
102. Singh HB, Srivastava M, Singh AB, Srivastava AK. Cinnamon bark oil a potent fungitoxicant against fungicausing respiratory tract mycoses. *Allergy* 1995; 50: 995–999.
103. Yuste J, Fung DY. Inactivation of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* O157:H7 in apple juice by a combination of nisin and cinnamon. *J Food Prot* 2004; 67(2): 371–317.
104. Montes AJ, Pugh DG. The use of probiotics in food-animal practice. *Vet Med* 1993; p: 282–288.
105. Smith-Palmer A, Stewartt J, Fyfe L. Antimicrobial properties of plant essential oils and essence against five important food-borne pathogens. *Letters in Appl Microbiol* 1998; 26: 118–122.

106. Valero M, Salmeron MC. Antibacterial activity of 11 essential oils against *Bacillus cereus* in tyndallized carrot broth. *Int J Food Microbiol* 2003; 85 (1–2): 73–81.
107. Çiftçi M, Dalkılıç B, Çerçi İH, et al. Influence of dietary Cinnamon oil supplementation on performance and carcass characteristics in broilers. *J Appl Anim Res* 2009; 36: 125-128.
108. Lee KW, Everts H, Kappert HJ, et al. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br Poult Sci* 2003; 44: 450–457.
109. Jamroz D, Orda J, Kamel C, et al. The influence of phytogetic extracts on performance, nutrient digestibility, carcas characteristics and gut microbial status in broiler chickens. *J Anim Feed Sci* 2003; 12: 583-596.
110. Dalkılıç B, Çiftçi M, Güler T, et al. Influence of dietary Cinnamon oil supplementation on fatty acid composition of liver and abdominal fat in broiler chicken. *J Appl Anim Res* 2009; 35: 173-176.
111. Ping H, Zhang G, Ren G. Antidiabetic effects of cinnamon oil in diabetic KK-A^y mice. *Food Chem Toxicol* 2010; 48: 2344–2349.
112. Khan, A, Safdar M, Ali Khan MM, Khattak KN, Anderson RA. Cinnamon improves glucose and liquids of people with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 3215–3218.
113. Qin B, Nagasaki M, Ren M, et. al. Cinnamon extract (traditional herb) potentiates in vivo insulin-regulated glucose utilization via enhancing insulin signaling in rats. *Diabetes Res Clin Pract* 2003; 62: 139-148.
114. Kim SH, Hyun SH, Choung SY. Anti-diabetic effect of cinnamon extract on blood glucose in db/db mice. *J Ethnopharmacol* 2006; 104: 119-123.
115. Isabel B, Santos Y. Effects of dietary organic acids and essential oils on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *J Appl Poult Res* 2009; 18: 472–476.
116. Al-Kassie GAM. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Vet J* 2009; 29(4): 169-173.
117. NRC. Nutrient Requirements of Poultry (9th rev. ed.). National Res Council. National Academy Press, Washington, DC, USA. . 1994.
118. Placer AZ, Linda LC, Johnson B. Estimation of product of lipid peroxidation (malonyldialdehyde) in biochemical systems. *Anal Biochem* 1966; 16(2): 359-364.
119. Lawrence RA, Burk RF. Glutathione peroxidase activity in selenium-deficient rat liver. *Bioch Bioph Res Commun* 1976; 71(4): 952-958.
120. Sedlak J, Lindsay RHC. Estimation of total protein bound and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with ellmann's reagent. *Anal Biochem* 1968; 25: 192-205.

121. Sun Y, Oberley LW, Li Y. A simple method for clinical assay of superoxide dismutase. Clin Chem 1988; 34(3), 497-500.
122. Anonim. Turk Standartları-Tavuk Govde Eti Parcalama Kuralları. T.S.E. 1989.
123. A.O.A.C. Official Methods of Analysis (13th edition) Assosiation of Official Agricultural Chemist, Washington D.C. 1980.
124. Crampton EW, Maynard LA. The Relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. J Nutr 1983; 15: 383–395.
125. SPSS, Inc. SPSS for Windows Release 11,5 (6 Sep. 2002), Standard Version, Copyright SPSS Inc. 1989-2002. Chicago.
126. Donkoh A. Ambient temperature a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. Int J Biometeorol 1989; 33: 259–265.
127. Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Sci 2004; 83: 169- 174.
128. Bassett BR. Oreganos positive impact on poultry production. World Poultry-Elsevier 2000; 16(9): 31–34.
129. Kamel C. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: Recent advances in animal nutrition. Garnsworthy PC, and Wiseman J, eds. Nottingham University Press, Nottingham 2001; p: 135–150.
130. Botsoglou NA, Florou-Paner P, Christaki E, Fletouris DJ, Spais AB. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. Br Poult Sci 2002; 43: 223–230.
131. Veldman A, Enting H. Effects of crina HC 737 in feed on broiler performance and digestive physiology and microbiology. CLO-institute for Anim Nutr “De Schothorst” 1996.
132. Vogt H, Rauch HW. Der einsatz einzelner ätherischer öle im geflügelmastfutter. Lanbauforschung Völkenrode 1991; 41: 94–97.
133. Buğdaycı KE, Ergün A. Esansiyel yağ ve/veya probiyotiğin broylerlerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2011; 58: 279-284.
134. Denli M, Okan F, Uluocak AN. Effect of dietary supplementation of hearb essantial oils on the growth performance, carcass and intestinal caracteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). S Afr J Anim Sci 2004; 34: 174-179.
135. Güler T, Ertaş ON, Çiftçi M, Dalkılıç B. Effect of feding Coriander (*Coriandrum sativum* L.) on egg production performance and nutrient retention in laying Japanese Quail. J Appl Anim Res 2006; 30: 181-184.

136. Erener G, Ocak N, Öztürk E, ve ark. Etlik piliçlerin performans ve toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine malik asit ve/veya karvakrol ilave edilen karmalara etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s. 59-63, 24-28 Haziran, 2007, Bursa.
137. Karşlı MA, Dönmez HH. Sıcaklık stresi oluşturulan broylerde rasyona ilave edilen bitki ekstraktının büyüme performansı ve ince bağırsak villusları üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2007; 2(4) 143-148.
138. Sarica S, Ciftci A, Demir E, Kilinc K, Yildirim Y. Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. S Afr J Anim Sci 2005; 35(1): 61-72.
139. Şimşek ÜG, Dalkılıç B, Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M. Rasyona ilave edilen antibiyotik ve kekik yağının etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi 2005b; 15 (1): 9-15.
140. Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertaş ON, Dalkılıç B. Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2005a; 16(2): 1-5
141. Şimşek ÜG, Çiftçi M, Dalkılıç B, Güler T, Ertaş ON. The Effects of Dietary Antibiotic and Anise Oil Supplementation on Body Weight, Carcass Characteristics and organoleptic Analysis of Meat in Broilers. Revue Med Vet 2007; 158(10): 514-518.
142. Onbaşlar EE. Kanatlılarda stres. Hayvancılık Araştırma Dergisi 2005; 15(2): 30-35.
143. Yu SG, Abuirmeileh NM, Quereshe AA, Elson CE. Dietary β -ionone suppresses hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. J Agric Food Chem 1994; 42: 1493-1496.
144. Lee JS, Choi MS, Jeon SM, et al. Lipid-lowering and antioxidative activities of 3,4-di (OH)-cinnamate and 3,4-di (OH)-hydrocinnamate in cholesterol-fed rats. Clin Chim Acta 2001; 314: 221-229
145. Lee MK, Park YB, Moon SS, et al. Hypocholesterolemic and antioxidant properties of 3-(4-hydroxyl) propanoic acid derivatives in high-cholesterol fed rats. Chem Biol Interact 2007; 170: 9-19.
146. Case GL, He L, Mo H, et al. Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol suppressive isoprenoids. Lipids 1995; 30: 357-359.
147. Farag RS, Badei AZMA, Hewedi FM, et al. Antioxidant activity of some spice essential oils on linolenic acid oxidation in aqueous media. J Am Oil Chem Soc 1989; 66(6): 792-799.
148. Weidenborner M, Hindorf H, Tsotsonos P. Antifungal activity of flavonoids against storage fungi the genus *Aspergillus*. Phytochem 1990; 29(4): 2152-2156.

149. Yeşilbağ D. Kanatlı beslenmesinde doğal ve sentetik antioksidanların kullanımı. Uludağ Univ J Fac Vet Med 2009; 28: 55-59.
150. Rice Evans NJ, Miller NJ, Bolwell PG, Bramley PM Pridham JB. The relative antioxidant activities of plant derived polyphenolic flavanoids. Free Radic Res 2005; 22: 375-383.
151. Özcan MM, Arslan D. Antioxidant effect of essential oils of rosemary, clove and cinnamon on hazelnut and poppy oils. Food Chem 2011; 129(1): 171-174.
152. Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON. The effect of Anise Oil (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. Int J Poultry Sci 2005; 4(11): 851-855.
153. Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, Şimşek ÜG. The effect of an essential oil mix derived from Oregano, Clove and Anise on broiler performance. Int J Poultry Sci 2005; 4(11): 879-884.
154. Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON, Çiftçi M. The effect of dietary black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) in diets on the performance of broilers. Asian-Aust J Anim Sci. 2006; 19(3): 425-430.

8. ÖZGEÇMİŞ

1971 Osmaniye İli Bahçe İlçesi doğumluyum. İlk, Orta ve lise öğrenimimi Bahçe İlçesinde tamamladım. 1994 yılında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun oldum. 2009 yılında Elazığ Baskil İlçe Tarım Müdürlüğüne Veteriner Hekim olarak atandım. 2010 İlkbahar Döneminde Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladım. Halen Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü'nde Veteriner Hekim olarak görev yapmaktayım.