**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

# SICAKLIK STRESİ OLUŞTURULAN BROYLERLERDE RASYONA İLAVE EDİLEN ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTININ BÜYÜME PERFORMANSI, LİPİD PROFİLİ VE BAZI HORMON SEVİYELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Bülent ERELİ**

**KİMYA ANABİLİM DALI**

**ÇANKIRI**
**2018**

**Her hakkı saklıdır**

# ÖZET


Yüksek Lisans Tezi

SICAKLIK STRESİ OLUŞTURULAN BROYLERLERDE RASYONA İLAVE EDİLEN ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTININ BÜYÜME PERFORMANSI, LİPİD PROFİLİ VE BAZI HORMON SEVİYELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bülent ERELİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Tünay KONTAŞ AŞKAR

Yüksek çevre sıcaklığında yetiştirilen broylerlerde sıcaklık stresinin olumsuz etkileri nedeniyle yüksek verim kayıpları ve toplu ölümler görülmektedir. Sıcaklık stresine bağlı oluşabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla çeşitli probiyotikler, prebiyotikler, bazı antioksidan ve antimikrobiyel etkilere sahip bitki ekstraktlarının kullanımı yaygın hale gelmiştir. Bu çalışmada deneysel olarak sıcaklık stresi oluşturulan broylerlerde zeytin yaprağı ekstraktı'nın büyüme performansı, lipid profili ve bazı hormon seviyeleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Çalışmada 3 günlük 60 adet broyler cinsi civciv kullanıldı. Broylerler ilk 3 hafta boyunca normal olarak beslendi. Bu sürenin sonunda, broylerler 4 gruba ayrılarak son üç hafta kümes sıcaklığı 30-35 ºC'de tutuldu. Böylece sıcaklık stresi etkisi oluşturulan broylerlerin içme sularına 100/200 ppm zeytin yaprağı ekstraktı eklendi.

Sıcaklık stresinde zeytin yaprağı ektraktının etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; Sıcaklık stresi+100/200 ppm zeytin yaprağı ekstraktı gruplarının serum kolesterol, TG, apelin ve T4 düzeyi sıcaklık stresi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derece yüksek bulunurken LDL, ALT, AST, T3, kortizol ve HSP70 düzeyleri düşük bulundu.

Yapılan bu çalışma ile; zeytin yaprağı ekstraktının sıcak stresi uygulanan broylerlerin hormon düzeylerinde olumlu etki gösterdiği, lipid profilini değiştirdiği ileriki yıllarda sıcak stresinin olumsuz etkilerine karşı kullanılabileceği düşünülmektedir.



**2018, 58 sayfa**

**ANAHTAR KELİMELER:** Sıcaklık stresi, broyler, zeytin yaprağı ekstraktı, lipid, hormon.

## ABSTRACT

Master of Thesis

THE EFFECT OF OLIVE LEAF EXTRACT SUPPLEMENTATION ON LIPID PROPHILE, GROWTH PERFORMANCE AND SOME HORMONE LEVELS OF BROILER UNDER HEAT-STRESS

Bülent ERELİ

Çankırı Karatekin Üniversity
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Chemistry

Supervisor: Prof. Dr. Tünay KONTAŞ AŞKAR

Due to the negative effects of heat stress in broilers losts in performance and collective deaths can be seen. To prevent negative effects of heat stress useage of several probiotics, prebiotics and plants extracts with some antimicrobial and antioxidant effects is increasing. In this study we investigated the effect of olive leaf extract on growing performance, lipid profile and some hormone levels in broilers under experimental heat stress.

60 broilers chicks 3 days old age were used in this study as animal material. Broilers werefed under normal conditions fort he firsth 3 weeks At the end of this period, broilers were seperated into 4 groups (control, heat stress, heat stress+100 ppm olive leaf extract and heat stress+200 ppm olive leaf extract) and the room temperature was stabled at 30-35 C for the formation of experimental heat stress. So that 100 ppm/kg and 200 ppm/kg olive leaf extracts were added to the drinking waters of broilers under heat stress.

In this study although LDL, ALT, AST, T3, cortisol and HSP70 were found to be higher in heat stress group than the control group, serum cholesterol, TG, apelin and T4 levels were found lower in heat stress+200 ppm/kg olive leaf extract group LDL, ALT, AST, T3, cortisol and HSP70 were found to be lower than the heat stress group. Also apelin, T4, cholesterol and TG were found to be higher in heat stress+200 ppm olive leaf extract group than the heat stress group.

According to the result of this study, it is thought that the olive leaf extract addition to broiler's drinking water, has positive effect on the hormone levels of broilers under heat stress and changed the lipid profile. Therefore in future the use of olive leaf extract may be useful against the adwerse effects of heat stress on broilers.



**2018, 58 pages**

**Keywords**: Heat stress, broiler, olive leaf extract, lipid, hormone.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans derslerim ve çalışmalarımda bana yol gösteren ve her türlü desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Tünay KONTAŞ AŞKAR'a, yüksek lisans tezimin deney çalışmalarında; Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi laboratuvarlarının ve cihazlarının kullanımında yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Şinasi AŞKAR'a, yüksek lisans öğrenimim boyunca değerli bilgilerini bizlerle paylaşan Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Anabilim Dalı öğretim üyelerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bülent ERELİ

Çankırı, Ağustos 2018

## İÇİNDEKİLER

ÖZET……i
ABSTRACT……ii
TEŞEKKÜR……iii
SİMGELER DİZİNİ……v
ŞEKİLLER DİZİNİ……vi
ÇİZELGELER DİZİNİ……vii
1. GİRİŞ……1
2. KURAMSAL TEMELLER……2
2.1 Kanatlı Sektörü……2
2.2 Stres ve Kanatlılar Üzerine Olan Etkileri……5
2.2.1 Sıcaklık Stresi ……6
2.3 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ……9
2.4 Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Önlenmesi veya Azaltılmasında Bitki Ekstraktlarının Kullanımı……11
2.5 Zeytin Yaprağı ……15
2.5.1 Oleuropein……16
2.6 Yağ Doku ……17
2.7 Yağ Dokudan Salınan Adipokinler……17
2.7.1 Leptin Hormonu……18
2.7.2 Apelin Hormonu……20
2.8 Tiroid Hormonları ……23
2.9 Kortizol ……25
2.10 Isı Şok Proteini (Hsp 70) ……26
2.11 Amaç……27
3. MATERYAL VE YÖNTEM……28
3.1 Materyal……28
3.1.1 Deney Hayvanı Materyali……28
3.2 Yöntem……29
3.2.1 Total Kolesterol Ölçüm Yöntemi……29
3.2.2 HDL Ölçüm Yöntemi……30
3.2.3 LDL Ölçüm Yöntemi……30
3.2.4 Trigliserid (TG) Ölçüm Yöntemi……30
3.2.5 Alanin Aminotransferaz (ALT) Ölçüm Yöntemi……30
3.2.6 Aspartat Aminotransferaz (AST) Ölçüm Yöntemi……31
3.2.7 Hormon analizleri……31
3.2.7.1 Kortizol analizi……31
3.2.7.2 Triiyodotironin (T3) analizi……31
3.2.7.3 Tiroksin (T4) analizi……31
3.2.7.4 Apelin analizi……32
3.2.7.5 Leptin analizi……32
3.2.8 Isı Şok Protein (HSP-70) Analizi……32
3.2.9 Kullanılan İstatistiksel Yöntemler……32
4. BULGULAR……33
5. TARTIŞMA……42
6.SONUÇ……47
KAYNAKLAR……48
ÖZGEÇMİŞ……58

## SİMGELER DİZİNİ

| | |
|---|---|
| ACTH | Adrenokortikotropik Hormon |
| ALT | Alanin Aminotransferaz |
| APJ | Apelin resseptörü |
| AST | Aspartat Aminotransferaz |
| BHT | Butillendirilmiş hidroksitoluen |
| FAO | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü |
| HDL | Yüksek yoğunluklu lipoprotein |
| HSP | Isı şok proteini |
| KCl | Potasyum klorür |
| LDL | Düşük yoğunluklu lipoprotein |
| T3 | Troid hormonu triiyodotironin |
| T4 | Troid hormonu tiroksin |
| TG | Trigliserit |
| WHO | Dünya Sağlık Örgütü |
| ZYE | Zeytin yaprağı ekstraktı |
| BESD-BİR | Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği |
| TUİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
| TSH | Troid bezini uyarıcı hormon |
| NE | Norepinefrin hormon |
| E | Epinefrin hormon |
| kDa | Kilodalton |
| ppm | Miligram/litre |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Sıcaklık stresine maruz kalan broylerler……8
Şekil 2.2 Normal ve obezite durumlarında adipoz dokuda adipokinlerin sekresyonu....18
Şekil 2.3 Leptin, efektör (Teff) ve regülatör T hücreler ……20
Şekil 2.4 Erişkin sıçanlarda apelin izoformlarının aminoasit dizilimleri……22
Şekil: 3.1 Broylerlerden alınan kan örnekleri……..29
Şekil 4.1 Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma kolesterol düzeyleri…….36
Şekil 4.2 Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma HDL düzeyleri…….36
Şekil 4.3 Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma LDL düzeyleri…….37
Şekil 4.4 Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma Trigliserit (TG) düzeyleri……37
Şekil 4.5 Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma ALT ve AST düzeyleri……38
Şekil 4.6 Deneme gruplarındaki broylerlerin leptin düzeyleri……....38
Şekil 4.7 Deneme gruplarındaki broylerlerin apelin düzeyleri……....39
Şekil 4.8 Deneme gruplarındaki broylerlerin Triiyodotironin (T3) düzeyleri……....39
Şekil 4.9 Deneme gruplarındaki broylerlerin tiroksin (T4), düzeyleri……..….40
Şekil 4.10 Deneme gruplarındaki broylerlerin kortizol düzeyleri…….……..…40
Şekil 4.11 Deneme gruplarındaki broylerlerin ısı şok protein (HSP-70) düzeyleri…….…….41

# ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Dünya piliç eti üretimi…….……..3
Çizelge 2.2 2016-2017 yılları kümes hayvancılığı üretimi (TÜİK verileri)…….4
Çizelge 3.1 Yem İçeriği…….…….28
Çizelge 4.1 Deneme gruplarındaki broylerlerin haftalık ortalama beden ağırlığı düzeyleri……..33
Çizelge 4.2 Deneme gruplarındaki broylerlerin haftalık ortalama yem tüketimi düzeyleri…….…….34
Çizelge 4.3 Broylerlerin Yem Dönüşüm Oranı (Günlük Yem Tüketimi (g)/Canlı Ağırlık Artışı (g)…….…….34
Çizelge 4.4 Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma kolesterol, HDL, LDL, TG, ALT, AST, Triiyodotironin (T3), Tiroksin (T4), Kortizol, Apelin, Leptin, Isı Şok Protein (HSP-70) düzeyleri…….…….35

# 1. GİRİŞ

Kanatlı etlerinin üretimi ve tüketimi son yıllarda hızlı bir şekilde artmaktadır. Bunun sebebi: Başta kalp ve damar hastalıkları, obezite gibi beslenmeye dayalı sağlık sorunlarının dünyada artış göstermesi nedeniyle günlük beslenme alışkanlıklarında beyaz ete öncelik verilmesi gerektiğinin bildirilmesi, kanatlı eti fiyatlarının daha ucuz olması, kanatlı hayvan üretiminin daha kısa sürede gerçekleştirilmesi ve daha ekonomik olması, gibi faktörlerdir. (Civaner 2007).

Etlik piliçlerde uygun çevre sıcaklığı 4. haftadan itibaren 20-24°C arasındadır (Ayhan ve ark. 2000). Ülkemiz genel olarak subtropikal iklim özelliklerine sahip olduğu için bazı bölgelerimizde yaz aylarında 40-45°C sıcaklıklar görülebilmektedir. (Altan ve ark 2002).

Kanatlılarda sıcak stresinin olumsuz etkilerini gidermek için sıcak iklim kuşağında yer alan birçok ülkede, çevre kümes içi şartların iyileştirilmesine yönelik birçok yatırım yapılmaktadır. Tavukçulukta sıcak stresinin önlenmesine yönelik harcanan enerjinin küresel ısınma üzerine olan olumsuz etkisi tavukçuluk sektörünü değişik besleme teknikleri ve genetik iyileştirme gibi değişik uygulamalara yöneltmiştir. (Özdemir 2008).

Yapılan bu çalışmada; sıcaklık stresi oluşturulan broylerlerde zeytin yaprağı ekstraktının bazı hormonlar, ısı şok proteini ve lipid profili üzerine olan etkisinin gösterilmesi amacı ile, kan örneklerinde kolesterol, HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein), LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein), ALT (alanin aminotransferaz), AST (aspartat aminotransferaz), TG (Trigliserit), leptin, apelin, T3 (triiyodotironin), T4 (tiroksin), kortizol ve ısı şok proteini (HSP-70) düzeyleri incelenmiştir.

# 2. KURAMSAL TEMELLER

## 2.1 Kanatlı Sektörü

Dünya Sağlık Örgütü (WHO 2018) verilerine göre; her yıl 11 milyon kişi yetersiz beslenme veya açlık nedeniyle yaşamını yitirmektedir (Anonim 2017). Bu nedenle kanatlı eti üretimi 50'den fazla ülkede; kırmızı etten yeterli düzeyde sağlanamayan hayvansal protein ihtiyacını ekonomik olarak karşılamaktadır (Roenigk 1999). Kanatlı etleri tarafından tavuk eti, hindi eti, ördek eti, kaz eti ile güvercin ve diğer kanatlı etleri olmak üzere beş grupta değerlendirilmektedir. (Anonymous 2009)

Kırmızı ete oranla daha az yağlı, protein değeri yüksek, vitamin ve mineral açısından zengin olmakla beraber fiyatının da daha ucuz olması nedenleriyle, tavuk etinin dünya genelinde tüketimi giderek artmaktadır (Hekimoğlu ve Altındeğer 2009).

Dünyada yaklaşık 80 milyon ton tavuk eti üretilmekte olup, bu miktar toplam et üretiminin %28'ini oluşturmaktadır Türkiye'de ise toplam et üretiminin %66,8'ini tavuk eti üretimi oluşturmaktadır (Anonymous 2009).

Dünyada kanatlı eti üretimi son beş yıl içerisinde yaklaşık %16 oranında artarken, Türkiye'de ise %54,2 oranında artış göstermiştir (Koca 2012).

Türkiye, piliç eti üretiminde BESD-BİR verilerine göre dünyada 8. sırada yer almaktadır. 2017 yılında yaklaşık 2.128.000 ton piliç eti, 54.000 ton hindi eti ve 98.000 ton köy ve yumurta tavuğu ve diğer kanatlı eti olmak üzere toplam 2.280.000 ton

kanatlı eti üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretim 2017 yılında bir önceki yıla oranla yaklaşık olarak yüzde 8,5 artmıştır. (Anonim 2018).

**Çizelge 2.1** Dünya piliç eti üretimi (ton) (Anonim 2016).

| Sıra | Ülke Adı | 2011 | Pay (%) | 2012 | Pay (%) | 2013 | Pay (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ABD | 17.114.000 | 19 | 17.038.000 | 18,4 | 17.546.128 | 18,2 |
| 2. | Çin | 11.556.091 | 12,8 | 12.667.151 | 13,7 | 13.346.503 | 13,9 |
| 3. | Brezilya | 11.476.290 | 12,7 | 11.588.139 | 12,5 | 12.435.513 | 12,9 |
| 4. | Rusya | 2.875.298 | 3,2 | 3.279.006 | 3,5 | 3.448.318 | 3,6 |
| 5. | Meksika | 2.757.986 | 3,1 | 2.789.500 | 3 | 2.801.250 | 2,9 |
| 6. | Hindistan | 2.206.000 | 2,4 | 2.219.031 | 2,4 | 2.328.258 | 2,4 |
| 7. | İran | 1.913.449 | 2,1 | 1.956.330 | 2,1 | 1.962.330 | 2 |
| 8. | Endonezya | 1.664.764 | 1,8 | 1.751.716 | 1,9 | 1.837.790 | 1,9 |
| 9. | Arjantin | 1.648.218 | 1,8 | 1.664.242 | 1,8 | 1.779.100 | 1,8 |
| 10. | Türkiye | 1.613.433 | 1,8 | 1.723.905 | 1,9 | 1.758.476 | 1,8 |
| | Diğerleri | 35.275.170 | 39,2 | 36.053.664 | 38,9 | 37.093.992 | 38,5 |
| | Genel Toplam | 90.100.699 | 100 | 92.730.684 | 100 | 96.337.658 | 100 |

Türkiye, piliç eti üretiminde BESD-BİR verilerine göre dünyada 8. sırada yer almaktadır. 2017 yılında yaklaşık 2.128.000 ton piliç eti, 54.000 ton hindi eti ve 98.000 ton köy ve yumurta tavuğu ve diğer kanatlı eti olmak üzere toplam 2.280.000 ton kanatlı eti üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretim 2017 yılında bir önceki yıla oranla yaklaşık olarak yüzde 8,5 artmıştır. (Anonim 2018).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde Günümüzde kullanılan modern sürüler az yem tüketimi hızlı canlı ağırlık artışı ve daha yüksek verim elde edilmesi hedeflenerek seleksiyona tabi tutulmuş ırklardan köken almakta ve uygun çevre koşulları altında yüksek bir performans göstermektedirler (Etches et al. 1995, Yalçın ve ark. 1997).

**Çizelge 2.2** 2016-2017 yılları kümes hayvancılığı üretimi (TÜİK verileri)

| Kümes hayvancılığı ürünleri | 2016 | 2017 | Artış oranı (%) |
|---|---|---|---|
| Tavuk yumurtası (Bin adet) | 18.097.605 | 19.281.196 | 6,54 |
| Kesilen tavuk (Bin adet) | 1.101.572 | 1.228.444 | 11,52 |
| Tavuk eti (Ton) | 1.879.018 | 2.136.734 | 13,72 |
| Kesilen hindi (Bin adet) | 4.663 | 5.219 | 11,92 |
| Hindi eti (Ton) | 46.501 | 52.363 | 12,61 |
| Kesilen bıldırcın (Bin adet) | 708 | 1.047 | 47,88 |
| Bıldırcın eti (Ton) | 93 | 139 | 49,46 |
| Etlik piliç (broiler) civcivi üretimi için kuluçkaya basılan yumurta (Bin adet) | 1.450.727 | 1.614.314 | 11,28 |
| Üretilen broiler civcivi (Bin adet) | 1.188.152 | 1.325.162 | 11,53 |
| Yumurtacı tavuk civcivi üretimi için kuluçkaya basılan yumurta | 178.261 | 183.346 | 2,85 |
| Üretilen yumurtacı tavuk civcivi (Bin adet) | 65.053 | 68.707 | 5,62 |
| Hindi civcivi üretimi için kuluçkaya basılan yumurta (Bin adet) | 6.741 | 9.094 | 34,91 |
| Üretilen hindi civcivi (Bin adet) | 5.567 | 7.393 | 32,80 |
| Bıldırcın civcivi üretimi için kuluçkaya basılan yumurta (Bin adet) | 2.463 | 2.582 | 4,83 |
| Üretilen bıldırcın civcivi (Bin adet)) | 1.616 | 1.755 | 8,60 |

Broyler yetiştiriciliğinde et kalitesi; etin tadı, rengi, gevrekliği, ve sululuk oranı gibi duyusal özellikleri, pH, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı gibi fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşimi gibi birçok özelliği kapsamaktadır (Yang 2011). Kanatlı hayvanların besiye alınmasından kesime, tüy yolma işleminden pazarlanmasına kadar yapılan işlemlerin tamamı ayrıca yaş, cinsiyet, genotip, iklim, barındırma, yem içeriği, bakım besleme, kesim, paketleme ve depolama gibi çok sayıda faktör et kalitesini etkilemektedir (Kutlu ve ark 1999).

## 2.2 Stres ve Kanatlılar Üzerine Olan Etkileri

Stres; canlıların iç veya dış uyarılara verdiği biyolojik yanıtlardır. (Yarsan ve Güleç 2003). Organizmada savunma sistemlerini uyaran bu iç ve dış faktörler sıcaklık değişimi, açlık, susuzluk, korku, gürültü, sıkışıklık, enfeksiyonlar gibi stres etmenleridir (Akçapınar ve Özbeyaz 1999). Stresin etkileri ortaya çıktığında sağlık, verim, davranış ve fizyoloji üzerinde değişiklikler görülmektedir (Mench 1992).

Fizyolojik stresin üç evresi bulunmakta olup genel adaptasyon sendromu (GAS) olarak isimlendirilmiştir. Birinci evre alarm evresi veya savaş-kaç evresidir. Bu evrede sempatik sinir sisteminden katekolaminler ve adrenal medulladan ilgili hormonlar salgılanarak, bu karışım oksidasyonu ve vücut rezervlerinden glikozun hızlı bir şekilde harekete geçirilmesini sağlarlar. Hayvanlar bu yolla sağlanan hızlı enerji ile stres faktörünün etkisinden kurtulmaya çalışırlar. Alarm evresi uzun sürdürülememekle beraber sonrasında adrenokortikal hormonların serbest bırakılmasıyla birlikte direnç evresine yani ikinci evreye girerler. Bu evrede, vücuttaki rezervlerden ve glikoneogenez olayıyla kan glikoz seviyesinin düzenlenmesi sağlanır (John 1992).

Hayvanın karbonhidrat, lipid ve protein gibi vücut stokları, performans için kısıtlanarak, stresle mücadelede kullanılır. Bu evre, stres faktörünün etkisi giderilinceye kadar yani hayvan yeni koşullara uyum sağlayıncaya kadar, veya vücut rezervleri tükeninceye kadar devam etmektedir. İkinci evreyi atlatamayan hayvanlar metabolik rezervlerin ve/veya adrenokortikal hormonların tükenmeleriyle karakterize olan üçüncü evreye girerler. Bu devrede hayvanlarda yorgunluk, halsizlik ve ileri aşamada ölüm görülür (John 1992).

### 2.2.1 Sıcaklık Stresi

Dünya sera etkisinin giderek artması nedeniyle hızla ısınmakta, yaz ayları daha sıcak geçmektedir. Önümüzdeki yüzyılın ortalarında çevre sıcaklığının yıllık ortalama 14 °C artacağı ve böyle bir sıcaklık artışına adapte olamayan birçok canlı türünün yok olacağı tahmin edilmektedir. Dünyayı tehdit eden küresel ısınma sorunu dünyanın her yerinde henüz tam anlamıyla gerçekleşmemiş olsa da, sosyolojik, ekonomik ve ekolojik sorunlara neden olacağı belirtilmektedir (Özdemir 2008).

Sıcaklık stresi, genellikle hızlı soluma gibi anormal fizyolojik veya değişik yanıtların alındığı, hayvanın sıcak çevreye karşı gösterdiği tepki olarak tanımlanmaktadır (Lesson 1986). Kanatlı hayvanlarda strese neden olan faktörler içinde en önemlisi sıcaklık stresidir (Alarslan 2000).

Kanatlılarda, vücut sıcaklığındaki ileri derecede yükselmelerin engellenemediği çevre sıcaklıklarında genel olarak sıcak stresi denilen stres sendromu görülmektedir. Sıcak stresinin kanatlılarda performans üzerinde önemli olumsuz etkileri vardır. Yüksek çevre sıcaklıklarında ölüm oranının arttığı, yumurta sayısı, ağırlığı ve kabuk kalınlığı ile döllülüğün azaldığı, gelişim hızının gerilediği ve çıkış gücünün düştüğünü gösteren pek çok çalışma mevcuttur (Emery et al. 1984).

Sıcaklık artışı, kanatlılarda büyümeyi yavaşlatması, bağışıklık sistemini baskılama etkisi ve ölüm oranını artırmasından dolayı oldukça önemli bir stres faktörü olarak problem oluşturmaktadır (St.-Pierre et al. 2003).

Çevre sıcaklığındaki l °C 'lik artış ve nem oranının yüksekliği kanatlı vücudunda 1-2,5°C 'lik bir artışa neden olmaktadır. Sıcaklık artışı sonucu fizyolojik olarak en önde

gelen tepki yem tüketiminin azalması ve bunun doğal olarak hayvanın verimine yansımasıdır (Arslan ve Duru 2004, Hadimli ve ark. 2007).

Tavuklarda, çevre sıcaklığı yükseldiğinde bazı davranışsal değişimler de görülmektedir. Hayvanlar birbirlerinden uzakta durmaya çalışmakta sosyal davranışlara daha az vakit ayrılmakta kanatlar açılıp çırpılarak hava sirkülasyonu sağlanmaya çalışılmakta yürüme ve ayakta durma hareketleri en aza indirilmektedir. Evaporasyon (buharlaşma) ile vücut iç sıcaklığını düşürebilmek için solunum hızı artırılmakta ve buna bağlı olarak kan pH'sı yükselmektedir. Kan pH'sının yükselmesine bağlı olarak solunum alkolozu gelişmekte ve ölüm meydana gelmektedir (Etches et al. 1995). Yüksek çevresel sıcaklıklara maruz kalan kanatlılar da hızlı ve kısa soluma, ortaya çıkan görülebilir tepkilerden biridir. Bu şekilde, ağız ve solunum yolları yüzeylerinde evaporatif soğuma sağlanarak, ısı yayılımı kolaylaştırılmaya çalışılır. Vücut sıcaklığı 42 ºC'ye ulaştığında tavuklarda aşırı soluma başlamaktadır (Hillman et al. 1985).

Ülkemizde tavukçuluğun yaygın olduğu batı ve güney bölgelerinde haziran, temmuz ve ağustos aylarında ani sıcaklık artışlarından dolayı yüksek verim kayıpları ve toplu ölümler görülmektedir. Birçok tavuk üreticisi bu şekilde risk almak istemediği için yüksek sıcaklıkların görülmesi muhtemel dönemlerde kümeslerini boş bırakmakta, üretim programlarını buna göre düzenlemektedirler. Bu durum, mevcut kapasitelerinin yıl içinde düzenli kullanılmasını engellemekledir. Bu dönemde kümeslerden yararlanmak isteyen üreticiler ise kümes içi sıcaklıkları düşürmek amacıyla serinletme ekipmanlarına yatırım yapmaktadırlar (Özdemir 2008).

Broylerler diğer türlere kıyasla yüksek ortam sıcaklığına daha duyarlıdırlar. Ter bezleri yoktur, vücut ısıları yüksek ve metabolizmaları hızlıdır. Ayrıca, hızlı büyüyen broylerler doğada serbest yaşayan türlerinden daha fazla ısı üretmektedirler (Geraert ve ark. 1993).

Ülkemizin özellikle Çukurova, Ege, Trakya, Güney Doğu Anadolu ve bazen iç Anadolu Bölgelerinde yaz aylarında önemli sıcaklık artışlarıyla karşılaşılmaktadır. Bu durum, ülke tavukçuluğunu olumsuz yönde etkilemekte ve üreticilerin önemli düzeyde ekonomik kayıplara uğramalarına neden olmaktadır (Kutlu 1999).

Sıcaklık stresi, broyler besleme üzerine olumsuz etkilere sebep olan önemli bir faktördür. Sıcaklık stresine maruz kalan broylerler de daha çok su tüketimi artar (23 °C üstünde her 1°C için su tüketimi %5) ve yem tüketimi (27 °C üstündeki her 1°C için yem tüketimi %1-1,5 ve 30°C üstündeki her 1°C için %5) azalır. Buna bağlı olarak canlı ağırlık kaybı görülür (Defra 2005).



**Şekil 2.1** Sıcaklık stresine maruz kalan broylerler

Kalite, birim ürünün tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde kullanılan, birim ürünü farklılaştıran özelliklerin bileşimi olarak tanımlanmaktadır (Groom 1990).

Yüksek çevre sıcaklığı, broyler yetiştiriciliğinde karkas ve et kalitesini olumsuz etkileyen başlıca faktörlerden biridir (Akşit ve ark. 2006, Wang et al. 2009). Yüksek

çevre sıcaklığının yol açtığı stres, etlik piliçlerde birçok metabolik değişime yol açtığından, protein sentezindeki aksamaya bağlı olarak karkasta yağ miktarının artmasına, et miktarının azalmasına, karkasın su içeriğinin düşmesine ve etin daha kuru olmasına neden olmaktadır (Kutlu ve ark. 1999).

Sıcak stresinin kanın asit-baz dengesinde değişikliğe yol açtığı, kaslarda et pH'sını düşürdüğü bildirilmiştir. (McKee and Sams 1997, Sandercock et al. 2001). Etin pH değerindeki düşme, su tutma kapasitesinin düşmesine ve etin daha soluk renkli olmasına neden olmaktadır (McKee and Sams 1997, Lu et al. 2007, Wang et al. 2009).

Yüksek çevre sıcaklığı, cinsi olgunluk yaşını geciktirmekte, iştahı ve canlı ağırlık artışını azaltmakta ve ölüm oranını artırmaktadır. Verime ilişkin sıcaklık stresinin neden olduğu ekonomik kayıpları tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmamakla beraber rasyondaki önem arz eden besin maddelerinin miktarlarının artırılması ve bazı katkı maddelerinin ilave edilmesi, çoğunlukla kullanılan bir uygulamadır. Çevre sıcaklığından kaynaklanan olumsuz etkileri gidermek için uygulanan C vitamini önemli çalışmalardan biridir. Ancak C vitamininin sıcaklık stresinin olumsuz etkisini azaltmadaki rolü tam olarak belirlenememiştir (Konca ve Yazgan, 2002).

### 2.3 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

Tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen esansiyel yağların aktif bileşenlerinin: antimikrobiyel, antioksidan, antilipidemik, antifungal, antivirutik, sindirim sistemini uyarıcı, performans arttırıcı, yem dönüşüm oranını artırıcı ve yaşama gücünü iyileştirici etkileri olduğu belirtilmiştir (Adıyaman ve Ayhan 2010). Esansiyel yağlar bitkilerin yaprak, çiçek, tohum ve köklerinden elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda olan, çoğunlukla renksiz veya açık sarı renkli, kendi bitkisine has

bir koku ve lezzet veren, genellikle eteri yağ, eterik yağ, kokulu yağ, uçucu yağ, ruh gibi adlandırmalar yapılan bileşiklerdir (Şengezer ve Güngör, 2008).

Hastalıkların yayılmasını önlemek veya üretimi iyileştirmek için kanatlı hayvanların rasyonlarına ve içme sularına birçok katkı maddesi in vitro ve in vivo ilave edilerek denemeler yapılarak, antibiyotik kullanılmadan elde edilen çiftlik ürünlerinin tüketiciler tarafından tercih edildiği belirtilmiştir (Griggs and Jacobi, 2005).

Ülkemizde bulunan ticarileşmiş zeytin yaprağı, kekik, yukka, tarçın nane, çemen, çakşır, sumak, çörek otu, biberiye, rezene, keçi boynuzu, defne, mersin ve zencefil gibi tıbbi ve aromatik bitkiler ile üzüm çekirdeği ve kabak çekirdeğinden elde edilen özütlerin kanatlılar üzerindeki etkileri analizlerle değerlendirilerek ticarileştirmeye uygun olanların tek başlarına veya kombinasyonlar halinde daha fazla hayvan üzerinde etkileri test ve tescil edilerek ekonomiye kazandırılması, yem katkı maddeleri ithalatının azaltılmasına katkı sağlayabilir. Örneğin, Anadolu'nun doğal bitkisi olan kuşburnunun tozunun antioksidan gücü arttırıcı (Vlaicu et al. 2017) ve mersin yaprağının ise kolesterol düşürücü ve villus besleyici özelliği olduğuna (Tunçer 2012) ilişkin bulgular mevcuttur. Yukarıda belirtilen çoğu bitkinin bünyesinde bulunan fenol, diterpenoid lakton ve fenilpropanoidlerin ticari antibiyotiklere alternatif olduğu da bildirilmiştir (Chabrillat et al. 2017).

Antioksidanlar, organ ve hücrelerdeki fizyolojik stresi azaltması sebebiyle, beslenmede son derece önemlidir. İnsanlarda ve hayvanlarda hastalıklara karşı direnç ve immunitenin, antioksidanlar ile ilgili olduğu bildirilmiştir. Bitkilerle yapılan çalışmalarda antioksidan özelliğin aromatik bitkilerin yapılarındaki hidroksil gruplarından kaynaklandığı bildirilmiştir (Shaidi et al. 1992). Bitki ekstraktlarının antioksidan etkileri, ekstraksiyonda kullanılan solventin tipine, bileşenlerinin konsantrasyonuna ve izolasyon şekline göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Cuvelier et al. 1996).

Limon, mercanköşk, fesleğen ve biberiyenin de içerisinde yer aldığı sekiz bitkiden elde edilen esansiyel yağların antioksidan kapasitelerinin alfa tokoferolden daha yüksek fakat BHT'den daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Barata et al. 1998). Bir başka çalışmada, kekik ekstraktının 50 microg/mL yoğunlukta BHT ve alfa-tokoferolle benzer antioksidasyon gösterdiği belirtilmiştir (Lee and Shibamoto 2002). Kekik bitkisinin (*Thymus vulgaris*) fenolik komponentleri olan thymol ve carvacrolün yağların peroksidasyonunu engellediği (Barata et al. 1998) ve kekik bitkisinden elde edilen p-Cumene -2,3-diol'in ise çok güçlü antioksidan etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Yanishlieva et al. 2006). Thymol ve calvacrola göre daha güçlü antioksidan aktiviteye sahip olan p-Cumene -2,3-diol, alfa tokoferol ve BHT' den de daha yüksek antioksidan etki göstermektedir (Shwarz et al. 1996).

Bitkisel ekstraktlar ile yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bilgilere göre iştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiviral, antimikrobiyel, antiparaziter ve antioksidan özellikleri olduğu ortaya konulmuştur (Lee and Shibamoto 2002). Bitki ekstraktlarının ağız yoluyla alındıklarında sindirim enzimleri sekresyonunu sitümüle ettikleri, mide ve bağırsak hareketlerini ise artırdıkları bildirilmiştir (Tekeli ve ark. 2006). Aromatik bitkilerden elde edilen pek çok bitkisel esansiyel yağ başta gıda endüstrisi olmak üzere birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmakta ve güvenilir katkı maddesi olarak kabul edilmektedir (Çabuk ve ark 2003). Bu nedenle hayvan beslemede giderek artan bir öneme sahip olmuşlardır (Westendarp 2005).

## 2.4 Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Önlenmesi veya Azaltılmasında Bitki Ekstraktlarının Kullanımı

Kanatlılarda stresin etkileri; hayvanın morfolojisi, hormon ve kan metabolit düzeyleri, sindirim ve metabolizma olayları, bağışıklık sistemi ve performans düzeyi üzerinde görülmektedir. Bu olumsuz etkileri azaltmak veya ortadan kaldırmak için bitki ekstraktlarının yem katkı maddesi olarak rasyonlarda kullanımı ile ilgili çalışmalar

yapılmaktadır. Bunun yanı sıra alternatif üretim sistemlerinde kullanılmak üzere yerli ırkların ticari ırklarla melezlenmesi, tünek, folluk, eşinme alanı, hayvanların dikkatini çekecek farklı objelerin kullanımı, gölgelik alan oluşturulması ve farklı renk ve yoğunlukta LED ışık kullanımı gibi zenginleştirilmiş çevre uygulamaları üzerinde araştırmalar da yapılmaktadır (Nagle and Glatz 2012, Abdelqader and Al-Fataftah 2014).

Bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antioksidan ve antimikrobiyel etki gösterdikleri belirtilmiştir (Dorman and Deans 2000). Probiyotiklerin, kanatlılarda humoral immun cevabı önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir (Koenen et al. 2004). Bitki ekstraktlarının broyler bağırsak sisteminde *E.coli ve Clostridium Perfringes* sayısını azalttığı da bildirilmiştir (Macey and Coyne 2005).

Sıcaklık stresinin etkilerini azaltmak için rasyonun yağ ilavesi ile enerji içeriğinin arttırılması ve protein, mineral, esansiyel amino asit ve vitamin seviyelerinin kontrol edilebilir sınırlar içinde bulundurulması, içme suyuna potasyum klorür ve amonyum klorür ilavesi ile kan pH ve karbondioksit dengesinin sağlanmasına çalışılmaktadır. Bu bağlamda; etlik civcivlerde, C vitamini, E vitamini, probiyotik (Attia et al. 2017), Koenzim Q (Raeisi-Zeydabad et al. 2017) ve KCl (Yosi et al. 2017) kullanımı, yumurtacı tavuklarda ise probiyotik karışımının (Zhang et al. 2017) sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini azalttığına dair yeni çalışmalar mevcuttur.

Kanatlılarda yapılan çalışmalarda, sıcaklık stresinin; plazmada antioksidan vitaminlerden E, A ve C'nin yoğunluğunun azalmasına neden olduğu ve böylece oksidatif hasarın artmasına yol açtığı belirtilmiştir (Halıcı ve ark. 2012).

Sıcak stresinde C vitamininin etkisi, adrenal korteksten kortikosteron hormonunun salgılanmasını düzenleyerek tükenmesini önlemek ve sentezinin devamını sağlamaktır. Bu esnada mevcut olan vitamin C tüketimi hızla artar ve hayvanın sentezlediği miktar

azalmıştır ve ihtiyaç karşılanamaz. Bu durumda vitamin C ilave edilmesi gerekmektedir (Seeman 1991, Anonymous 1993). Sıcaklık stresi altındaki kanatlıların rasyonlarında C vitamininin yeterli miktarda bulunması bu hayvanların sıcaklık stresine karşı koymada daha etkin olmalarını sağlar. Ayrıca kortikosteroid hormonlar ve dolaylı olarak vitamin C bağışıklık sisteminde önemli rol oynarlar. Stres esnasında kortizol fazla miktarda üretilir ki bu bir sitotoksik etkidir. Vitamin C plazma kortizol seviyesini ayarlamak suretiyle artan kortizol nedeniyle meydana gelen negatif etkileri telafi eder, böylece sitotoksik etkiler engellenir (Seeman 1991).

İçme suyuna ekstra askorbik asit ve elektrolit ilavesi, yemlerin iki aydan fazla depolanmaması, sıcaklığın yüksek olduğu saatlerde hayvanların yemleme ile rahatsız edilmemesi günün serin saatlerin de yemleme yapılması, gibi önlemler güncel yaklaşımlar olarak ele alınmaktadır (Rath et al. 2015). Tercihli yemleme ve ıslak yemlemenin, etlik civcivlerde vücut ısısını düzenleyerek ve bağırsak sağlığını korumak suretiyle sıcaklık stresini önleyebileceği belirtilmiştir (Syafwan et al. 2011).

Özçelik ve ark. (2014) kronik sıcak stresinin oksidatif stres parametreleri üzerindeki etkilerini belirlemek üzere, rasyona 125 ve 250 mg/kg dozlarında biberiye yağı (*Rosmarinus officinalis* L.*)* ilave ederek yaptıkları deneyde 125 mg/kg biberiye yağı takviyesinin stresi azalttığını, 250 mg/kg dozdaki biberiye yağının ise hepatotoksik etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Çörek otu yağının da yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık kazancı ve karkas randımanı üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Çelik ve ark. 2007). Esansiyel yağ karışımının tek başına veya organik asitle birlikte yeme katılmasının etlik piliçlerde performansı önemli ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir (Bozkurt ve ark. 2007). Büyümeyi teşvik edici antibiyotikler yerine, anason yağının rasyona 400 ppm miktarında katılarak kullanılabileceği tespit edilmiştir (Şimşek ve ark. 2007).

Ülkemizde bu konuda yapılan az sayıda çalışma mevcut olup sonuçları farklıdır. Esansiyel yağ karışımının, organik asit ve probiyotiklerle karşılaştırıldığı araştırmada rasyona kekik, adaçayı yaprağı, defneyaprağı, mersin ağacı, rezene tohumu, turunçgil kabuğu yağlarından oluşan esansiyel yağ karışımı (36 mg/kg ve 48 mg/kg) ilave edilen etlik piliçlerde yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı ve karkas veriminin arttığı tespit edilmiştir (Alçiçek ve ark. 2003). Bir başka çalışmada karanfil, kekik ve anasondan oluşan esansiyel yağ karışımı ile avilamisinin karşılaştırıldığı etlik piliçlerde canlı ağırlık bakımından 20. günde gruplar arasında farklılık görülmüş, 40. günde ise fark olmadığı tespit edilmiştir. En fazla canlı ağırlık artışı 200 ppm esansiyel yağ karışımı ilave edilen grupta görülmüş ve bu grupta yemden yararlanma kontrol ve antibiyotik grubuna göre sırasıyla %12 ve %6 oranında daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Şimşek ve ark. 2005). Bir başka çalışmada, Esansiyel yağ karışımının canlı ağırlık artışı ve iç organ ağırlıkları üzerine etkileri bakımından fark görülmezken, günlük yem tüketiminin azaldığı ve yemden yararlanma oranının arttığı görülmüştür (Çabuk ve ark. 2006).

Bir başka çalışmada ise etlik piliçlerin rasyonlarına bektaşi üzümünün (*Emblica officinalis*) 10 g/kg düzeyinde ilave edilerek stres faktörlerine karşı kullanılabileceği bildirilmiştir (Nakajothi et al. 2009).

Sıcaklık stresi uygulanan etlik piliçlerde, bitki ekstraktlarının rasyona ilave edilmesinin performans ve immun sistem üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; defne (*Laurus nobilis* L.), mersin yağı (myrtle yağı), rezene (*Foeniculum vulgare*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) ticari karışımının (Herbromix®) istenilen etkileri göstermediği görülmüş ve etkinliği bilimsel çalışmalarla kanıtlanmamış olan yem katkı maddelerinin kullanımı sorgulanmıştır (Karslı ve Dönmez 2007).

Yalçın ve ark. (2001) hızlı ve yavaş büyüyen broyler genotiplerinde sıcaklık stresinin performans özellikleri üzerindeki etkisi konulu araştırmalarında, 21 gün 4 süre ile 7 saat 32-35°C sıcaklığa maruz bıraktıkları hayvanlarda yemden yararlanma düzeyinin azaldığını ve ölüm oranının önemli derecede arttığını bildirmişlerdir. Gürler ve ark.

(2004) ise 298 broyler üretim tesisinde yaptıkları bir çalışmada, yaz mevsiminde hayvanlardaki canlı ağırlık kazancının en düşük olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.5 Zeytin Yaprağı

Zeytin yaprağı ve zeytinin çırpılarak toplanması, zeytinin budanması ve yağa işlenmesi vb. işlemler esnasında, yüksek miktarlarda (toplam zeytin ağırlığının yaklaşık % 10' u kadar) ortaya çıkan zeytin ağacının bir yan ürünüdür. Zeytin yaprakları yüzyıllardır tıbbi amaçla kullanılmıştır. Tarihte bolluk, görkem ve barışın sembolü olarak sıklıkla adı geçen Zeytin ağacının yapraklarının yarışmaların ve savaşların galiplerine taç olarak takılan simgesel bir anlamı da vardır (Tsimidou and Papoti 2010, Castro and Capote 2010).

Zeytin yaprakları fonksiyonel değere sahip olan biyoaktif bileşenlerin doğal bir kaynağıdır. Zeytin yaprağında bulunan fenol bileşenlerinin çoğunun antioksidan, antifungal, antibakteriyel özellikler gibi birçok biyolojik etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Boudhrioua et al 2009, El ve Karakaya 2009). Zeytin ağacı yan ürünlerinin ekstraktları oksidatif parçalanmaları önleyebilen fenolik bileşikler gibi önemli antioksidanları içermesi nedeniyle kozmetik, tıp, ilaç ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Boudhrioua et al. 2009, Bouaziz et al. 2010).

Zeytin yaprağı ekstraktının kan pıhtılaşmasını düzenlediği, kalp damarlarındaki kan akışını arttırdığı, kan dolaşımını rahatlattığı ve bu sebeple kalp rahatsızlıklarını ve krizlerini önleyici etkisi olduğu, LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) oksidasyonunu engelleyerek kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde etkin olduğu ve adrenalin üzerine etki ederek kan basıncını düzenleyici etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Singh et al. 2008). Ayrıca zeytin yaprağı ekstraktının bağırsaklardaki ritim bozukluklarını azaltıp

kas kasılmalarını önlediği bildirilmiştir (Nishibe et al. 2001). Zeytin yaprağının diabet üzerine etkileri de araştırılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Zaslaver et al. 2005).

### 2.5.1 Oleuropein

Zeytin yaprağı ekstraktı flavanoidler, basit fenoller, fenolik asitler sekoroididler ve terpenoidleri içermektedir (Benavente et al. 2000, Tsimidou and Papoti 2010). Antioksidan özelliği nedeniyle zeytin yaprağı ekstraktı direkt veya katkı maddesi olarak kullanıldığında ticari değere sahiptir (Papoti and Tsimidou 2009, Suarez et al. 2010).

Zeytin meyvesi ve yapraklarının içeriği üzerine yapılan araştırmalarda, özellikle zeytin yaprağındaki fenolik madde içeriğinin çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zeytin yaprağı içerisindeki etkin fenolik madde ise önemli araştırmalara konu olan ve değerli bir ürün olma potansiyeli bulunan oleuropeindir (Benavente et al. 2000). Oleuropeinin doğada bilinen en iyi kaynağı zeytin yaprağıdır (Savournin et al. 2001).

Oleuropein, zeytin ağacının tamamında bulunmakla birlikte doğada bilinen en önemli kaynağı zeytinciliğin yan ürünü olan zeytin yaprağıdır 60-90 mg/g (kuru ağırlık) ayrıca zeytinde, dolayısıyla posasında, yağında ve zeytinyağı üretimi sırasında ortaya çıkan atıklarda da bulunmaktadır (Gikas et al. 2007).

Zeytin yapraklarının yapılarında bulunan oleuropeinin antioksidan, antimikrobiyel, antiviral, antiaterojenik, antikarsinojenik, antienflamatuar etkileri dahil olmak üzere çok sayıda farmakolojik özelliklere sahip olduğu birçok araştırmada tespit edilmiştir (Gikas et al. 2007). Yapılan çalışmalar, yüksek miktarda oleuropein içeren zeytin yapraklarından elde edilen fenolik fraksiyonun, lipoprotein oksidasyonunu önlediği

dolayısıyla besin takviyesi olarak önemli etkisinin olduğunu göstermektedir (Tuck and Hayball 2002).

## 2.6 Yağ Doku

Adipoz doku bağ dokusunun özel bir tipidir ve gevşek şekilde bağlanan adiposit olarak adlandırılan hücrelerden meydana gelir (Makki et al. 2013). Yağ dokusu organizmadaki en büyük enerji kaynağı olarak bilinmektedir (Altunkaynak ve Özbek 2005).

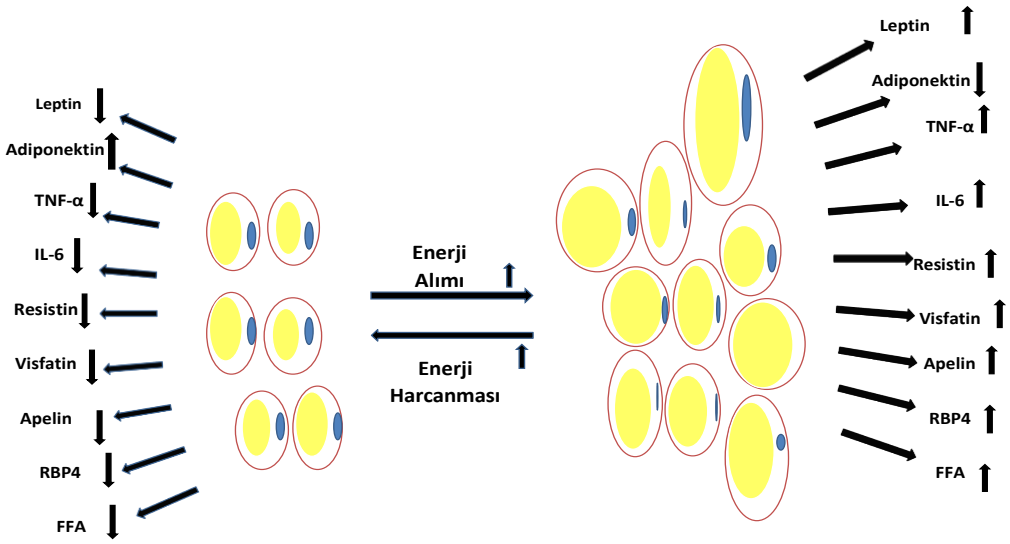
Yağ dokusu adiposit prekürsörleri, fibroblastlar, immun hücreler ve çeşitli hücre tiplerini de içermektedir (Makki et al. 2013). Yağ dokusunun; yağda eriyen vitaminleri depolama, enerji depolama, fiziksel koruma, ısı üretimi fonksiyonlarının yanı sıra otokrin, parakrin ve endokrin etkileri olduğu belirtilmiştir (Rabe et al. 2008). Adipoz dokunun aktif bir endokrin organ olarak işlev gördüğü, sadece enerji deposu olmadığı belirtilmektedir (Liu et al. 2013).

Yağ dokusunun hem eksikliği hem de fazlalığının önemli metabolik ve endokrinolojik etkileri olmaktadır. Tüm dünyada obezite sıklığının ve eşlik eden metabolik sendrom sıklığının epidemik olarak artıyor olması, bir metabolik ve endokrin organ olan yağ dokusuna olan ilgiyi arttırmıştır (Gimble 2003).

## 2.7 Yağ Dokudan Salınan Adipokinler

Adipokinler (adipositokinler); adipoz dokuda yüksek bir şekilde üretilen proteinlerin ya da adipositlerden türetilmiş sitokinlerin bir grubudur. Enerji dengesi, glukoz

homeostazisi, lipid metabolizması ve inflamasyonu kapsayan çok çeşitli biyolojik fonksiyonları mevcuttur. Adipoz doku, enerji depolamasının yanı sıra aktif bir endokrin organdır (Emral 2006).




**Şekil 2.2** Normal ve obezite durumlarında adipoz dokuda adipokinlerin sekresyonuna genel bir bakış (Emral 2006).

Adipokinler üç gruba ayrılır:

1. İnflamasyonda etkili olanlar (IL-1 B, IL-6, IL-8, IL-10, TNF-alfa, TGF-beta)
2. Akut faz reaktanları (serum amiloid A, PAI-1, ASP)
3. İnsülin direnciyle ilgili olan hormonlar (leptin, adiponektin, resistin, visfatin).

Bunlara ek olarak sonradan keşfedilmiş adipokinler de vardır bunlar; chemerin, vaspin, visfatin, RBP4, omentin, apelin'dir (Fantuzzi 2005).

### 2.7.1 Leptin Hormonu

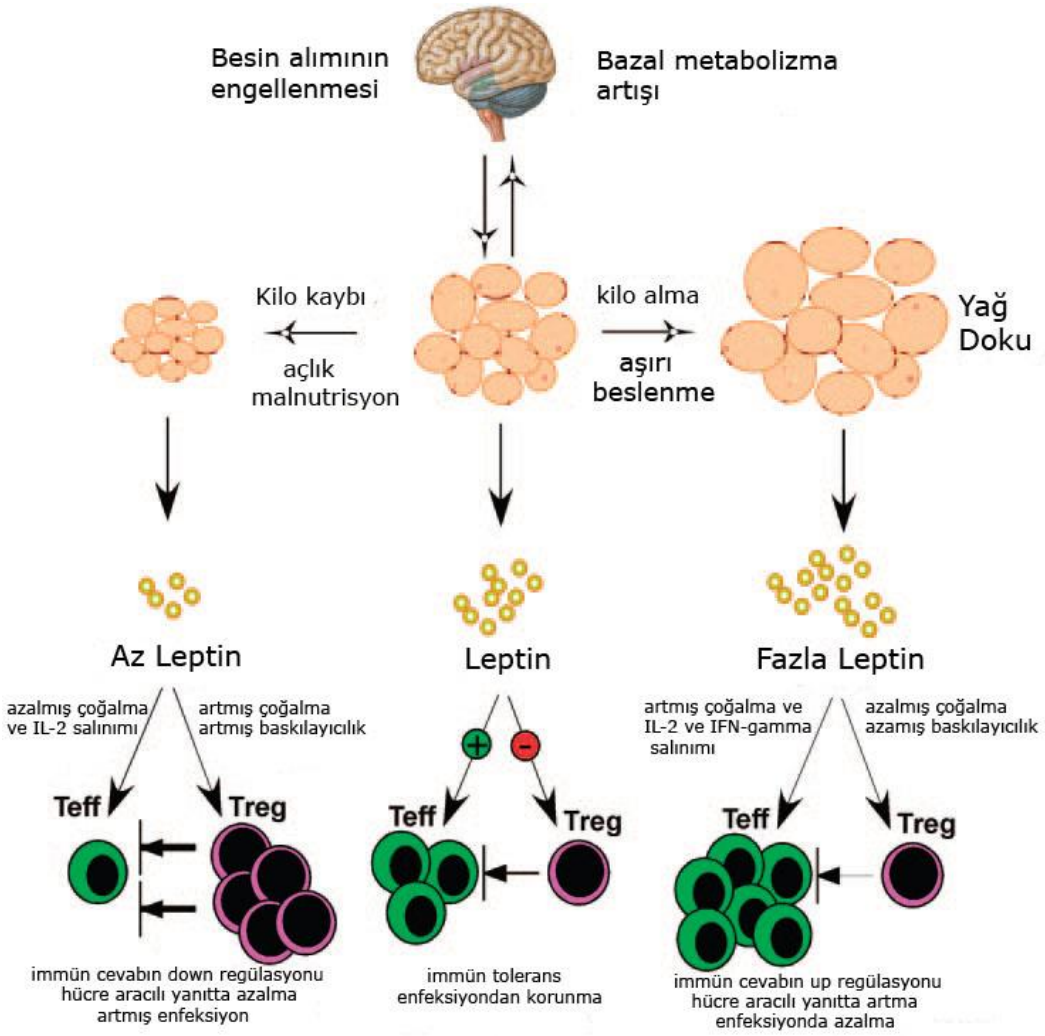
Zhang ve arkadaşları tarafından 1994 yılında keşfedilen leptin, adını Yunanca leptos (ince) kelimesinden almış olup, sitokinlere benzeyen ve 167 aminoasit içeren protein yapısında bir hormondur. Molekül ağırlığı 16 kDA'dur ve vücutta birçok alanda fonksiyonu olduğu tespit edilmiştir (Zhang et al. 1994, Pelleymounter et al. 1995).

İnsanlarda 7. kromozomun uzun kolunda bulunan (7q31) ob/ob geninde kodlanmıştır. İlk defa ob/ob mutant farelerde bir mutajenik gen ürünü olarak belirlenmiştir (Friedman et al. 1997).

Vücutta başlıca yağ dokuda sentezlenen leptin'in bir miktar plasenta, gastrik epitel, iskelet kası, hipofiz ve meme bezi tarafından da salgılandığı tespit edilmiştir (Hoggard et al.1997). Kanda serbest ve proteine bağlı olmak üzere iki formda bulunmaktadır. Leptinin aktivitesinden serbest formun sorumlu olduğu düşünülmektedir (Brabant et al. 2000).

Yağ dokusu oranıyla doğru orantılı olarak salgılanan leptin, yapısal olarak sitokin ailesine üyedir. Ayrıca leptinin enerji harcanmasını da artırdığı bildirilmiştir (Ahima and Flier 2000).

Leptin ob geni tarafından kodlanır. Yağ hücrelerinden daha fazla epitel, plasenta gibi bir çok doku ve organ tarafndan salgılanır. İştah ve yiyecek alımını azaltıp enerji harcanmasını arttırarak metabolizmanın düzenlenmesinde ve vücut ağırlığının dengede tutulmasında önemli rol oynamaktadır (Şahin 2011, Saral 2013). Vücut yağ miktarı ile serum leptin seviyesi arasında doğru orantı olup obez bireylerde leptin seviyesi arttığı belirtilmiştir (Aktaş ve ark. 2013).




**Şekil 2.3** Leptin hormonu, efektör (Teff) ve regülatör T hücreler (Treg) üzerine etki eder ve Th1 hücre otoimünitesini düzenler. Yağ doku tarafından salgılanan Leptin Teff hücre çoğalmasını artırarak ve Treg yayılımını sınırlandırarak Th1 immünitesini kuvvetlendirir: Bu bir taraftan immün toleransı yöneterek diğer taraftan enfeksiyonları önleyerek Teff ve Treg hücreler arasındaki dengeyi sağlar. Kilo kaybına eşlik eden leptin azalmasıyla Teff çoğalması azalır ve Treg hücre yayılımı artar. Bu durum Th1 immünitesinde down regülasyona ve enfeksiyonlara artmış yatkınlıkla ilişkili hücre aracılı otoimmün hastalıklara neden olur. Aksi durumda, artmış yağ doku Teff hücre artışı ve Treg hücre azalmasına neden olan leptinin fazla salgılanmasına yol açar. Bu durum pro-inflamatuvar immünitede ve hücre aracılı otoimmün bozukluklarda artışa neden olur (Toprak 2010).

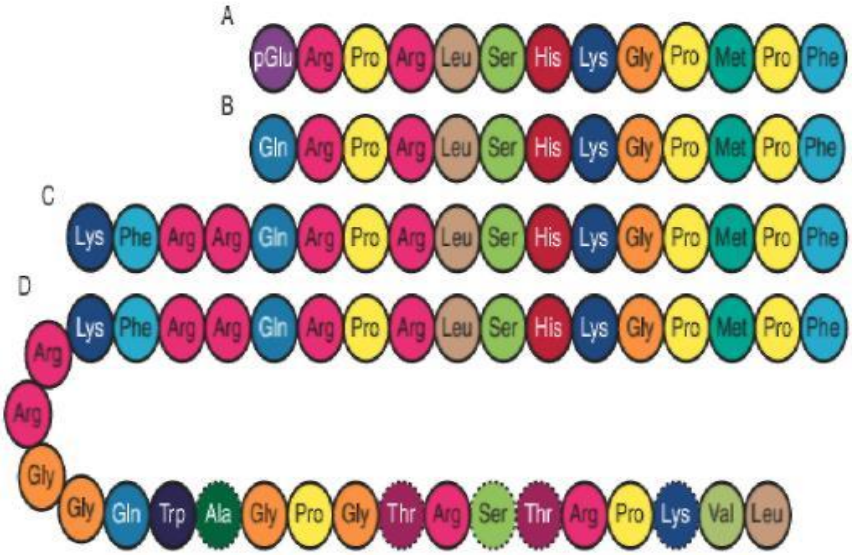
### 2.7.2 Apelin Hormonu

Apelin ters farmakoloji ile keşfedilmiş adipokin ailesinin bir üyesidir. 1993 yılında reseptörü tespit edilmiş, sonrasında 1998 yılında da apelin molekülü bu reseptörün endojen ligandı olarak izole edilmiştir (Beltowski 2006).

Apelin geni, Xq25-26.1 kromozomu üzerinde bulunur, 77 aminoasitlik bir preproapelinden köken alır ve değişik kısımlarından parçalanarak farklı sayıda aminoasitlere (apelin-10, apelin-11, apelin-12, apelin-13, apelin-15, apelin-17, apelin-19 ve apelin-36 gibi) sahip fragmanlar oluşturur (Ladeiras-Lopes et al. 2008).

Apelinin reseptöre bağlanmasında ve biyolojik aktivitesi için preproapelinin C ucu büyük önem arz etmektedir. Peptidin reseptöre bağlanmasında apelin formlarının N ucu, anahtar rol oynamaktadır. Apelin reseptörünün aktivasyonunu sağlayan apelin formları en az 12 C uç kalıntısı içermektedir. Son 12 C uç aminoasit formu en kısa aktif sıradır, bundan daha kısa olan peptidlerin (apelin-11, apelin-10) inaktif olduğu bildirilmiştir. (Tatemoto et al. 1998, Tatemoto et al. 2001, Medhurst et al. 2003).

Apelinin etkileri formlarına göre değişmektedir. 13 ve 17 aminoasitten oluşan apelin formlarının, 36 aminoasit içeren apelinden daha güçlü bir biyolojik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir. Apelin-13, N-terminal piroglutamat rezidülerine sahip olduğu için biyolojik aktivitesi diğer apelin formlarına oranla daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Apelin-13'ün apelin-17'den 8, apelin-36'dan ise 60 kat daha etkin olduğu bildirilmiştir. Apelin-13'ün daha yüksek biyolojik aktiviteye sahip olması nedeniyle araştırmalar bu apelin formu üzerinde yoğunlaşmıştır. En aktif form biyolojik olarak apelin-13 olarak kabul edilmiş olmasına rağmen, apelin-36'nın APJ'ye bağlanma affinitesinin apelin-13'ten çok daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Tatemoto et al. 1998, Kawamata et al. 2001).




**Şekil 2.4** Erişkin sıçanlarda apelin izoformlarının aminoasit dizilimleri. Amino asit dizisi (A) (Pyr1) apelin-13, (B) apelin-13, (C) apelin-17 ve (D) apelin-36. Siyah daire içerisine alınan diziler, insan, sığır, sıçan ve fare için özdeş olanları göstermektedir (O'Carrol et al. 2013).

Plazmada bulunan asıl apelin formlarının apelin-13, apelin-17 ve apelin-36 (apelin-13'e göre daha az seviyede) olduğu belirtilmiştir (Beltowski 2006). Ancak apelinin plazmadaki konsantrasyonu diğer dokulara göre oldukça azdır. Bu nedenle apelinin dolaşımda bir endokrin faktör olmasının yanı sıra, nörotransmiter olarak da parakrin bir etkiye sahip olabileceği bildirilmiştir. (Kawamata et al. 2001).

Adipoz doku bir enerji deposu olmasının yanı sıra endokrin bir organ olarak da fonksiyonu bulunmaktadır. Ayrıca yağ doku birçok adipokini dolaşıma göndermek üzere üretmektedir. Bu adipokinlerden biri olan apelin hormonunun, lokal ve sistemik etkileri dolayısıyla enerji metabolizması, kardiyovasküler sistem, insülin duyarlılığı ve vasküler cevaplar üzerinde birçok etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Sandal ve Tekin 2013).

## 2.8 Tiroid Hormonları

Tiroid bezi hormon üreten bezlerin en büyüğüdür. Ağırlığı 2 kg olan bir tavukta 10-12 mm uzunluğunda, 5-8 mm genişliğinde, yaklaşık olarak 50 mg ağırlığındadır (Hodges 1974). Büyüklüğü yaş, cins, iklim ve hatta mevsime göre değişiklik göstermektedir. Dişilerde genellikle erkeklere oranla daha büyüktür (Yılmaz 1999).

Tiroid bezi, TSH (tirotropin) tarafından uyarılınca, tiroglobulin proteolitik bir enzim tarafından parçalanır ve T3, T4 serbest kalarak kana geçerler. Kana geçen bu hormonlardan % 10'u T3, % 90'ı T4'tür. Fakat gerek tiroid bezinde gerekse diğer doku hücrelerinde, enzimatik bir reaksiyonla T4'ten bir iyot ayrılarak; T3 meydana getirilir. Asıl hormon etkisini gösteren bileşiğin T3 olduğu T4'ün metabolik yönden yetersiz olduğu kabul edilmektedir. Tiroid hormonlarının en önemli etkileri dokuların oksijen kullanma hızını ve metabolik hızını artırmaktır. Hayvanların veya insanların soğuğa maruz kalması tiroid hormonlarının artmasını sağlamaktadır. Yüksek sıcaklıklarda ise metabolizma hızını düşürmek için tiroid hormonlarının seviyesi düşmektedir. Çeşitli sinirsel reaksiyonlar (stres, fazla heyecan, ağrı, üzüntü gibi) tiroid bezinden hormon salınmasını hemen azaltır. Bu nedenle de bu hormonlar organizmadaki stresin belirlenmesinde indikatör olarak kullanılmaktadır (Noyan, 2004).

Bazal metabolizmayı arttırdıkları için tiroid hormonları (T3, T4) hayvanların gelişimi ile doğrudan ilgilidir. Tiroid bezinin az çalışması durumunda bazal metabolizmada meydana gelen aksaklığa bağlı olarak hayvanların gelişmesinde yavaşlama görülmektedir. Tiroid hormonlarındaki artış oksijen yakılması, vücut ısısı nabız, sistolik kan basıncı, hassasiyet, lipolizis ve kilo kaybındaki artışla ilişkilidir. Kandaki kolesterol düzeyininde azaldığı bildirilmiştir (Fidancı 2005).

Kanatlılarda tiroid hormonlarının ısı kontrol sistemlerinde etkili olduğu ve plazma T3 düzeyi ile ısı üretimi arasında pozitif, çevre ısısı arasında ise negatif bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Gürsu ve ark. 2003, Lin et al. 2006). Sıcaklık stresinin kanatlılarda bir kısım fizyolojik ve metabolik değişikliklere yol açarak plazmada T3 düzeyini azalttığı bildirilmiştir (Lin et al. 2006).

Sıcaklık stresi uygulanan kanatlılarda E vitamini uygulaması sonrasında T3 ve T4 düzeylerinin vitamin E miktarına bağlı olarak arttığı ACTH düzeyinin ise azaldığı bildirilmiştir (Şahin ve ark. 2002). Bir çalışmada yüksek ısıda tiroid bezinde küçülme ve tiroid salgılanmasında azalma, düşük ısıda ise artış olduğunu bildirilmiştir (Huston and Carmon 1962).

Serum kolesterol düzeyi ile triiyodotironin (T3) düzeyi arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. T3 hormonunun, kan kolesterol düzeyi yüksek hastalara verilmesi durumunda kolesterol miktarını düşürdüğü belirtilmiştir (Noyan 2004).

Kanatlılarda sıcak stresinin etkilerinin araştırıldığı birçok çalışmada stres parametrelerinden biri olarak, triiyodotironin (T3) kullanılmış ve artan çevre sıcaklığı ile T3 arasında ters bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Yahav et al. 2004) .

Erken dönemde sıcaklık uygulamasının sıcaklığa dayanıklılıkta (termo-tolerans) fizyolojik mekanizma ve ısı şok proteinlerinin sentezi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada; sıcağa alıştırma uygulamalarının T3 hormon düzeyini azalttığını ve bunun etlik piliçlerin sıcağa toleransını geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Çalışma bulgularına göre sıcak stresine maruz kalan hayvanlarda T3 hormon düzeylerinin düşmesi o hayvanlarda sıcağa karşı dayanıklılığın gelişmiş olmasının bir göstergesi olarak ifade edilmiştir (Yahav et al. 1997).

## 2.9 Kortizol

Sinir siteminin stres esnasında oluşan bu reaksiyonlara anlık cevap verebilmesi için enerjiye ihtiyacı vardır. Bu anlık enerji kaynağını sağlamak üzere stres hormonları (kortizol, adrenalin, noradrenalin) ve norejenik aminler (karaciğerde glikojeni glikoza ceviren hepatikadenisiklazı aktive eder) serbest bırakılırlar. Sempatik sinir sistemi, katekolaminler sayesinde lenfoid dokuları uyararak vücudun savunma mekanizmasını harekete geçirir (Kocatürk 2000, Arslan 2012).

Adaptasyon veya rezistans safhasında stres faktörlerinin etkisinin uzun sürmesi ile ortaya çıkar. Bu safhada organizma, hemoostazisi sağlamak için yenileme ve düzeltme peryoduna başlar. Stres faktörü devam ettiği takdirde kanatlılarda önemli bir stres parametresi olan kortizol, epinefrin ve norepinefrin salınımı devam eder (Kocatürk 2000, Arslan 2012,).

Stres esnasında salgılanan kortizolün en önemli etkilerinden birisi, stres süresince pek çok inflamatuvar aracının üretimini ve biyolojik etkilerini kısmen baskılamasıdır. Bu kısmi baskılama mekanizması olmasaydı salınan ürünler şoka ve vasküler dekompanzasyona yol açabilirlerdi. Kortizol aynı zamanda stres süresince kardiyovasküler fonksiyonların stimülasyonu açısından da önem taşımaktadır çünkü bu dönemde diğer kompansatuvar sistemler kortizole göre daha az etkilidirler Kortizol ile artan glukoneogenezin de vücut dokularına özellikle de sinir hücrelerine gerekli glukozu (enerjiyi) sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca kortizol, E (Epinefrin) ve NE'e (Norepinefrin) vasküler duyarlılığı da arttırır (McCance 1994).

## 2.10 Isı Şok Proteini (Hsp 70)

Strese karşı biyolojik sistem içerisinde tepki oluşmaktadır. Bu tepkinin en belirgin olanı ilk defa yüksek ateşe bağlı olarak hücrelerde keşfedilen ve ısı şok proteinleri (HSP) olarak adlandırılan protein ailesidir (Aşkar ve ark. 2007).

Genel olarak stres proteinleri olarak adlandırılmaktadır. Molekül ağırlıkları 15 kDA ile 110 kDA arasında değişen bu proteinler normal koşullarda hücrelerde bulunurlar. Ancak ani ısı değişiklikleri veya diğer stres faktörleri ile karşılaştıklarında hücrede düzeyleri artar. Isı şok proteinler hücrenin strese karşı direncini güçlendiren proteinlerdir. Isı şok proteinleri molekül ağırlıkları, yapıları ve fonksiyonlarına göre 5 sınıfa ayrılırlar. Bunlar HSP100, HSP 90, HSP 70, HSP 60 ve küçük ısı şok proteinleridir (Moseley 2006).

Hsp70, hücrenin, stresin zararlı etkilerinden korunması ve hücrede proteinlerin katlanmasında önemli bir rol üstlenen sıcaklık şok proteini ailesidir. Hsp70'in hücre içerisindeki sentezi, ağır metaller veya sıcaklıkların yükselmesi karşısında hızla uyarılmaktadır. Bu protein ailesi, ilk kez Ritossa'nın Drosophila hücrelerindeki sıcaklık şoku yanıtının keşfini izleyen çalışmalarla tanımlanmıştır (Ritossa 1996).

Evrim boyunca oldukça iyi korunmuş bir sekans yapısına sahip olan, HSP70 ısı şok proteinleri arasında üzerinde en çok çalışma yapılmış stres proteini familyasıdır. HSP72 (HSP70), HSP73 (Hsc70), HSP75 (mHSP70) ve HSP78 (GRP78) olmak üzere 4 üyeden oluşan HSP70 ailesi çeşitli stres uyarıcılarına (yüksek sıcaklık, tümör oluşumu, iskemi, hipoxia, hidrojen peroksit) karşı hücreyi korumakla görevlendirilmişlerdir (Özdemir 2008).

Kanatlı hücreleri sıcaklık şoku ile karşılaştıklarında tüm ökaryot hücrelerinde olduğu gibi ısı şok proteinlerinin sentezi uyarılmaktadır (Givisiez et al.1999). Sıcağa dayanıklılık ve hücrede sentezi uyarılan sıcaklık şok proteini HSP 70 arasında ilişkinin bulunabileceği hipotezine dayanılarak etlik piliçlerde Hsp70 protein sentezi ile sıcağa tolerans (dayanıklılık) mekanizmasındaki ilişkilerin saptanması amacıyla çalışmalar yapılmıştır (Yahav et al. 1997, Givisiez et al. 1999).

## 2.11 Amaç

Kanatlı sektörü kırmızı etten yeterli düzeyde sağlanamayan hayvansal protein ihtiyacını ekonomik olarak karşılamaktadır (Roenigk 1999). Yüksek sıcaklıkların görüldüğü dönemlerde broyler yetiştiriciliğinde yüksek verim kayıpları ve toplu ölümler görülmektedir. Üreticiler bu duruma karşılık serinletme ekipmanlarına yatırım yapmaktadırlar (Özdemir 2008).

Son yıllarda verim artırıcı ve koruyucu amaçlı olarak kullanılan antibiyotiklere alternatif olarak probiyotikler ve bitkisel ektraktların kullanımı üzerinde çalışılmaktadır (Sarıca, 1999). Bu sebeple broylerlerde verimliliği artırmak ve sıcaklık stresine bağlı oluşabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla çeşitli probiyotikler, prebiyotikler, bazı antioksidan ve antimikrobiyel etkilere sahip bitki ekstraktlarının kullanımı yaygın hale gelmiştir (Spring et al. 1996).

Bu çalışmada sıcaklık stresi altında tutulan (30-35ºC) broylerlerde zeytin yaprağı ekstraktının sıcaklık stresinde etkisinin gösterilmesi amacı ile, kan örneklerinde lipid profili, ALT, AST, apelin, leptin, tiroid hormonları (T3, T4), kortizol ve HSP 70 düzeyleri belirlenecektir.

Kanatlılarda sıcaklık stresinin etkisinin azaltılmasında zeytin yaprağı ekstraktının etkinliği ile ilişkili olan literatür bilgisine rastlanamamıştır. Bu yönü ile bu çalışma kanatlı sektöründe bir ilki oluşturacaktır. Ayrıca yapılan çalışma, bu bitki ekstraktı ile daha sonra yapılacak olan çalışmalara temel teşkil edecektir.

# 3. MATERYAL VE YÖNTEM

## 3.1 Materyal

### 3.1.1 Deney Hayvanı Materyali

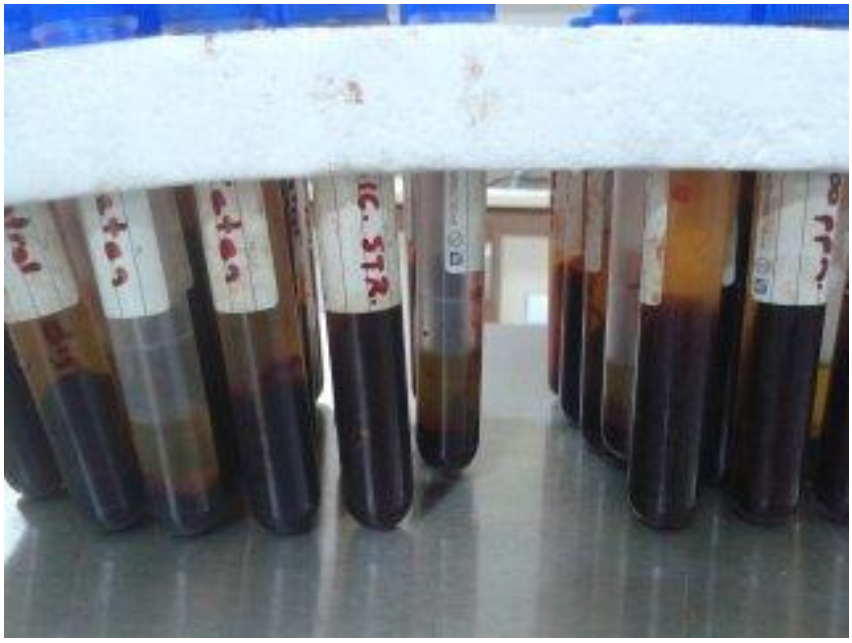
Bu çalışmada 3 günlük 60 adet broyler cinsi civciv kullanılmıştır. Civcivler 3 hafta boyunca normal olarak beslenmiş, Bu sürenin sonunda, ticari olarak temin edilen bitki ekstraktı civcivlere uygulanmaya başlanmıştır. Bu amaçla, civcivler 4 gruba ayrılarak farklı uygulamalara maruz bırakılmıştır:

1. Kontrol grubu, 15 civcivden oluşturuldu ve 42 günlük deneme boyunca standart yem ve suyla beslendi.
2. Sıcaklık stresi grubu 15 civcivden oluşturuldu ve standart yem ve su ile beslendiler. Ayrıca 3 hafta boyunca kümes sıcaklığı 30-35 ºC'de tutuldu.
3. Sıcaklık stresi+ 100 ppm zeytin yaprağı ekstresi grubu 15 civcivden oluşturuldu ve 3 hafta boyunca kümes sıcaklığı 30-35 ºC'de tutuldu. Bu sırada içme sularına 100 ppm zeytin yaprağı ekstresi ilave edildi.
4. Sıcaklık stresi+ 200 ppm zeytin yaprağı ekstresi grubu 15 civcivden oluşturuldu ve 3 hafta boyunca kümes sıcaklığı 30-35 ºC'de tutuldu. Bu sırada içme sularına 200 ppm zeytin yaprağı ekstresi ilave edildi.

**Çizelge 3.1** Yem İçeriği

| | |
|---|---|
| Ham Protein % | 17,37 |
| Ham Yağ % | 4,15 |
| Ham Kül % | 7,57 |
| Ham Selüloz % | 4,41 |
| Lizin % | 0,83 |
| Metiyonin % | 0,3 |
| Kalsiyum % | 1,37 |
| Fosfor % | 0,7 |
| Sodyum | 0,01 |

42 günlük çalışma periyodunun sonunda, 12 saatlik açlığı takiben, tavuklar Etik Kurulun onay verdiği şekilde yapılan genel anestezisi altında kan örnekleri antikoagulansız tüplere alınarak serum örnekleri elde edildi. Elde edilen serum örnekleri –20 ºC'de analizleri yapılana kadar saklandı. Zeytin yaprağı ekstraktının sıcaklık stresinde etkisinin gösterilmesi amacı ile, kan örneklerinde lipid profili, ALT, AST HDL, LDL, TG düzeyleri hazır ticari kitlerle, apelin, leptin, tiroid hormonları (T3, T4) ve kortizol, HSP 70 düzeyleri ticari ELİSA kitleri ile belirlendi.



**Şekil: 3.1** Broylerlerden alınan kan örnekleri

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Total Kolesterol Ölçüm Yöntemi

Total Kolesterol ölçümü, enzimatik kolorimetrik yöntem kullanılarak yapıldı. Serum örnekleri Roche Moduler Sistem otoanalizöründe Roche Diagnostic firmasının (Medispac Diagnostics kolesterol pap MC 2008 Lot: 1211509) reaktifi kullanılarak çalışıldı.

### 3.2.2 HDL Ölçüm Yöntemi

HDL ölçümü, enzimatik kolorimetrik yöntem kullanılarak yapıldı. Serum örnekleri Roche Sistem otoanalizöründe Roche Diagnostic firmasının reaktifi (kolesterol HDL REF: HD323, Lot: B0385A ) kullanılarak çalışıldı.

### 3.2.3 LDL Ölçüm Yöntemi

LDL ölçümü, enzimatik kolorimetrik yöntem kullanılarak yapıldı. Serum örnekleri Roche Sistem otoanalizöründe Roche Diagnostic firmasının reaktifi kullanılarak çalışıldı.

### 3.2.4 Trigliserid (TG) Ölçüm Yöntemi

Trigliserid (TG) düzeyine, hazır ticari kit ile Roche Sistem otoanalizör ile bakıldı.

### 3.2.5 Alanin Aminotransferaz (ALT) Ölçüm Yöntemi

Plazma alanin aminotransferaz (ALT), düzeylerine hazır ticari kit ile Roche Sistem otoanalizör ile bakıldı.

### 3.2.6 Aspartat Aminotransferaz (AST) Ölçüm Yöntemi

Plazma aspartat aminotransferaz (AST), düzeyleri hazır ticari kit ile Roche Sistem otoanalizör ile bakıldı.

### 3.2.7 Hormon Analizleri

#### 3.2.7.1 Kortizol analizi

Çalışmada serum kortizol düzeyleri ticari tavuk kiti (Chicken cortisol elisa kiti; katalog no: YLA0082CH) kullanılarak ELİSA ile ölçülmüştür.

#### 3.2.7.2 Triiyodotironin (T3) analizi

Serum Triiyodotironin (T3) düzeyleri ticari tavuk kiti (Chicken Triiyodotironin elisa kiti; katalog no: YLA0017CH) kullanılarak ELİSA ile ölçülmüştür.

#### 3.2.7.3 Tiroksin (T4) analizi

Serum Tiroksin (T4) düzeyleri ticari tavuk kiti (Chicken tiroksin elisa kiti; katalog no: YLA0046CH) kullanılarak ELİSA ile ölçülmüştür.

### 3.2.7.4 Apelin analizi

Serum Apelin düzeyleri ticari tavuk kiti (Chicken apelin elisa kiti; katalog no: YLA0165CH) kullanılarak ELİSA ile ölçülmüştür.

### 3.2.7.5 Leptin analizi

Serum Leptin düzeyleri ticari tavuk kiti (Chicken leptin elisa kiti; katalog no: YLA0059CH) kullanılarak ELİSA ile ölçülmüştür.

### 3.2.8 Isı Şok Protein (HSP-70) Analizi

Serum ısı şok protein (HSP-70) düzeyleri ticari tavuk kiti (Chicken HSP-70 elisa kiti; katalog no: YLA0094CH) kullanılarak ELİSA ile ölçülmüştür.

### 3.2.9 Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde "SPSS 17.0" paket programı kullanıldı. Gruplar arasındaki istatistiksel farklar student t test kullanılarak değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar X± Se olarak verildi. $P<0,05$ ve altı istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

# 4. BULGULAR

Deneysel olarak sıcak stresi oluşturulan broylerlerde, Zeytin Yaprağı Ekstraktının sıcaklık stresi üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanan bu çalışmada, 42 günlük deneme süresi boyunca kullanılan deney hayvanları haftalık olarak tartılarak, deney hayvanlarının haftalık beden ağırlığı düzeyleri Çizelge 4.1'de verilmiştir

**Çizelge 4.1** Deneme gruplarındaki broylerlerin haftalık ortalama beden ağırlığı düzeyleri

| **Beden ağırlıkları (g)** | **Kontrol Grubu n=15** | **Sıcak Stresi Grubu n=15** | **Sıcak Stresi+100 ppm ZYE Grubu n=15** | **Sıcak Stresi+200 ppm ZYE Grubu n=15** |
|---|---|---|---|---|
| 21. gün | 680 ±50 | 685±50 | 657±50 $^{a}$ | 675±50 |
| 28. gün | 975±75 | 945±75 $^{a}$ | 910±75 $^{b}$ | 965±75 |
| 35. gün | 1.370±75 | 1.310±75 $^{a}$ | 1.280±75 $^{b}$ | 1.400±75 $^{c}$ |
| 42. gün | 2.055±100 | 1.785±100 $^{a}$ | 1.780±100 $^{a}$ | 2.020±100 $^{b}$ |

*aynı satırdaki farklı harfler önemlidir.

Çalışmada 42 günlük deneme süresinin sonunda, en yüksek artış kontrol grubundan sonra Sıcak Stresi+200 ppm ZYE grubunda gözlemlenmiştir. Diğerlerine göre Sıcak Stresi grubu ile Sıcak Stresi+100 ppm ZYE grubunun canlı ağırlık artışında bir gerileme olduğu görülmüştür.

Deneysel sıcak stresi oluşturulan ve sularına zeytin yaprağı ekstraktı ilave edilen broylerlerin yem tüketimi çizelge 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2** Deneme gruplarındaki broylerlerin haftalık ortalama yem tüketimi düzeyleri

| Beden Ağırlıkları (g) | Kontrol Grubu n=15 | Sıcak Stresi Grubu n=15 | Sıcak Stresi+100 ppm ZYE Grubu n=15 | Sıcak Stresi+200 ppm ZYE Grubu n=15 |
|---|---|---|---|---|
| 21. gün | 980 ±16 [a] | 950±15 | 960±15 | 955±15 |
| 28. gün | 1220±22 [a] | 1110±20 | 1090±20 | 1095±20 |
| 35. gün | 1.860±25 [d] | 1.601±24 [a] | 1.689±25 [b] | 1.782±25 [c] |
| 42. gün | 2.247±40 [d] | 1.937±35 [a] | 2.015±40 [b] | 2.170±40 [c] |

*aynı satırdaki farklı harfler önemlidir.

Çalışmada 42 günlük deneme süresinin sonunda sıcak stresi grubunun ve sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunun yem tüketiminde diğerlerine nispeten azalma gözlemlendi. Sıcak stresi+200 ppm ZYE grubu ile kontrol grubunda ise yem tüketiminde artış görüldü.

**Çizelge 4.3** Broylerlerin Yem Dönüşüm Oranı (Günlük Yem Tüketimi (g)/Canlı Ağırlık Artışı (g)

| Yem tüketimi (g) | Kontrol Grubu n=15 | Sıcak Stresi Grubu n=15 | Sıcak Stresi+100 ppm ZYE Grubu n=15 | Sıcak Stresi+200 ppm ZYE Grubu n=15 |
|---|---|---|---|---|
| **22-28. gün** | 1,93± 0,15 | 1,99± 0,12 | 2,01± 0,10 | 1,76± 0,09 [a] |
| **29-35. gün** | 2,20± 0,30 | 2,05± 0,19 | 2,13± 0,14 | 1,91± 0,12 [a] |
| **36-42. gün** | 1,53± 0,10 | 1,90± 0,11 [a] | 1,88± 0,10 [a] | 1,63± 0,08 |

*aynı satırdaki farklı harfler önemlidir.

Çalışmada 42 günlük deneme süresinin sonunda sıcak stresi grubunun ve sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunun yem dönüşüm oranında diğerlerine nispeten azalma gözlemlendi. Sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunun yem dönüşüm oranında ise artış görüldü.

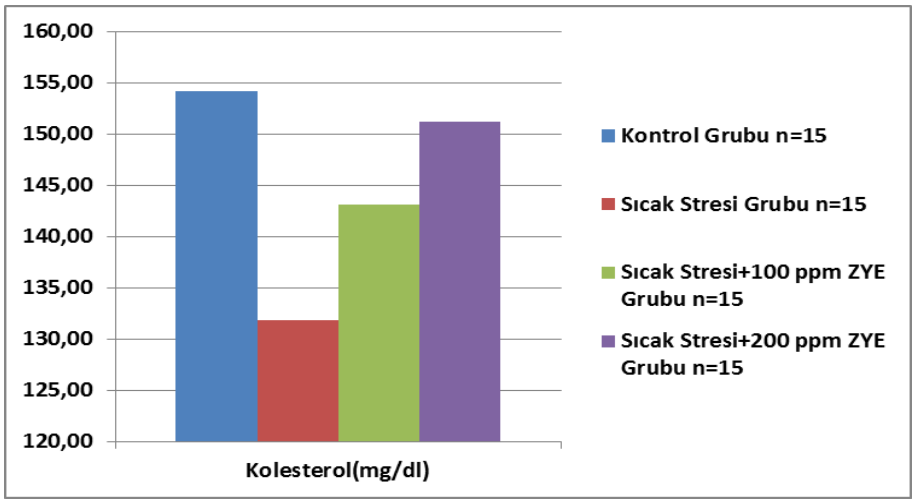
Deneysel sıcaklık stresi oluşturulan ve zeytin yaprağı ekstraktı ile beslenen broylerlerin plazma kolesterol, HDL, LDL, ALT, AST, TG, leptin, apelin, triiyodotironin (T3), tiroksin (T4), ısı şok protein (HSP-70) ve kortizol düzeyleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4** Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma kolesterol, HDL, LDL, TG, ALT, AST, Triiyodotironin (T3), Tiroksin (T4), Kortizol, Apelin, Leptin, Isı Şok Protein (HSP-70) düzeyleri

| **Parametreler** | **Kontrol Grubu n=15** | **Sıcak Stresi Grubu n=15** | **Sıcak Stresi+100 ppm ZYE Grubu n=15** | **Sıcak Stresi+200 ppm ZYE Grubu n=15** |
|---|---|---|---|---|
| **Kolesterol (mg/dL)** | 154,16± 32.5 $^{a}$ | 131,80±21.6$^{b}$ | 143,15±36.8$^{c}$ | 151,21±28.5 $^{a}$ |
| **HDL-C (mg/dL)** | 39,52 ± 1,05 | 39,39 ± 1,09 | 38,96 ± 0,93 | 39,27 ± 0,96 |
| **LDL-C (mg/dL)** | 50,76 ± 1,22 $^{a}$ | 57,84 ± 2,91$^{b}$ | 48,72 ± 0,90 $^{a}$ | 49,56 ± 0,90 $^{a}$ |
| **TG (mg/dL)** | 33,20 ± 1,08 $^{a}$ | 22,80 ± 1,25$^{b}$ | 31,40 ± 0,87 $^{a}$ | 32,40 ± 1,55 $^{a}$ |
| **ALT(U/L)** | 48,2 ± 2,45 $^{a}$ | 84,45 ± 4,36$^{b}$ | 70,45 ± 4,68$^{c}$ | 61,05 ± 3,95$^{d}$ |
| **AST (U/L)** | 466.42 ± 57.2 $^{a}$ | 540.95 ± 47.8$^{b}$ | 496.04 ± 50.8$^{c}$ | 486.38 ± 67.7$^{c}$ |
| **Apelin (pg/mL)** | 192.5 ± 45.6 $^{a}$ | 101.5 ± 32.8$^{b}$ | 155.56 ± 35.4$^{c}$ | 158.4 ± 57.5$^{c}$ |
| **Leptin (ng/mL)** | 2.54 ± 0.76 $^{a}$ | 1.88 ± 0.35$^{b}$ | 1.96 ± 0.26$^{b}$ | 1.98 ± 0.64$^{b}$ |
| **T3 (mg/dL)** | 1.16 ± 0.20 $^{a}$ | 1.67 ±0.17$^{b}$ | 1.18 ± 0.18 $^{a}$ | 1,21 ± 0.24 $^{a}$ |
| **T4 (mg/dL)** | 10.03 ± 1.6 $^{a}$ | 7.5± 0.5$^{b}$ | 9.8 ± 0.9 $^{a}$ | 10.1 ± 0.6 $^{a}$ |
| **Kortizol (ng/mL)** | 1.53 ± 0.03 $^{a}$ | 2,96 ±0.10$^{b}$ | 2.05 ± 0.09$^{c}$ | 1,85 ± 0.08$^{c}$ |
| **HSP-70 (ng/mL)** | 0.31 ± 0.06 $^{a}$ | 0.59 ± 0.09$^{b}$ | 0.47 ± 0.04$^{c}$ | 0.45 ± 0.09$^{c}$ |

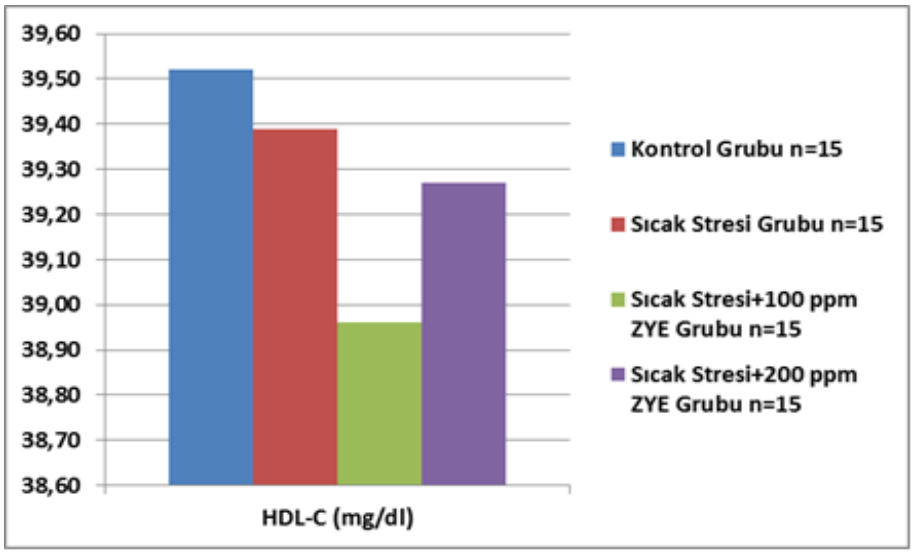
*aynı satırdaki farklı harfler önemlidir.

Yapılan bu çalışmada kan kolesterol düzeyleri; kontrol grubunda ortalama 154,16 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 131,80 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 143,15 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda ise 151,21 mg/dL olarak ölçülmüştür.



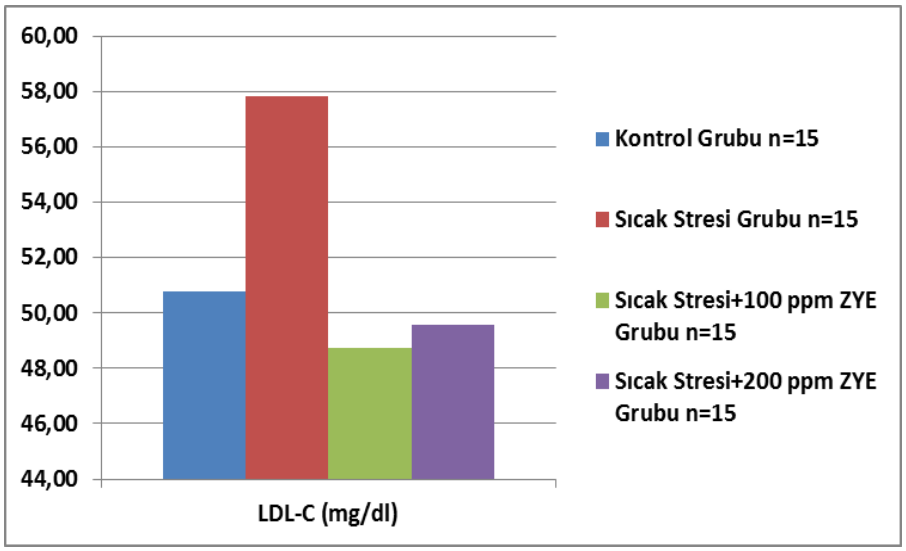

**Şekil 4.1** Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma kolesterol düzeyleri

Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 39,52 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 39,39 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 38,96 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda ise 39,27 mg/dL olarak ölçülmüştür.



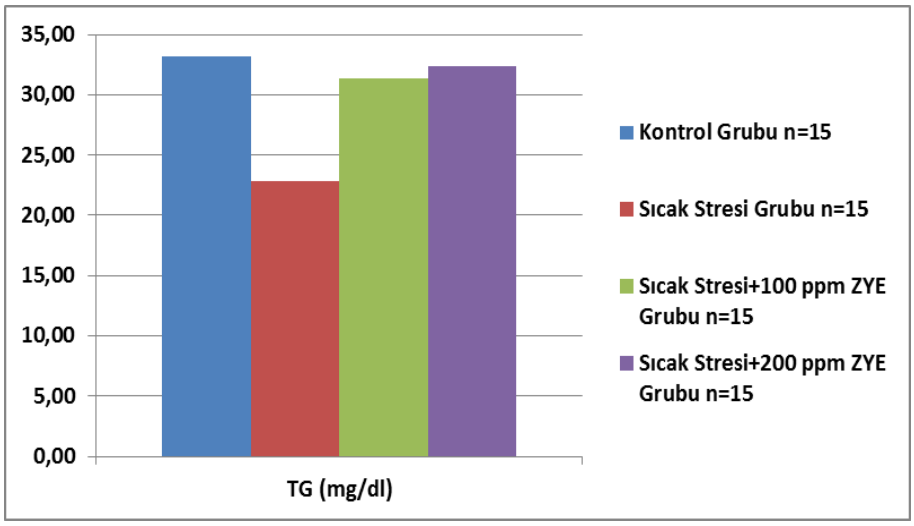

**Şekil 4.2** Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma HDL düzeyleri

Low density lipoprotein (LDL) (yüksek yoğunluklu lipoprotein) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 50,76 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 57,84 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 48,72 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda ise 49,56 mg/dL olarak ölçülmüştür.



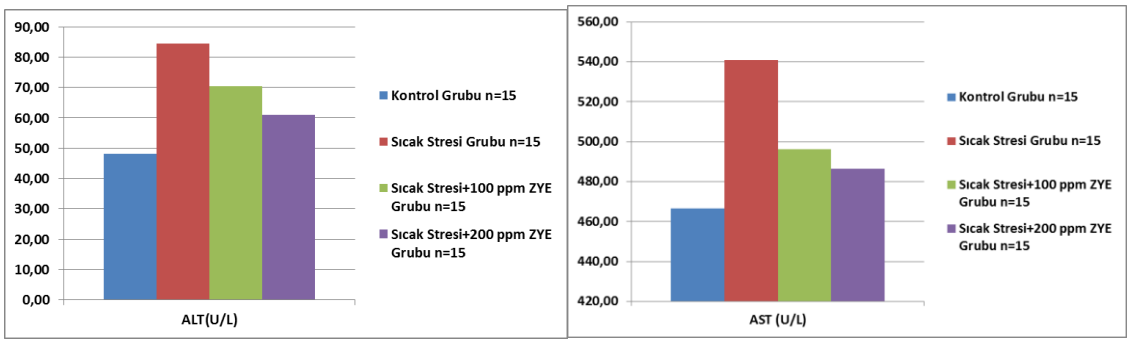

**Şekil 4.3** Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma LDL düzeyleri

Trigliserit (TG) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 33,20 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 22,80 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 31,40 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 32,40 mg/dL olarak ölçülmüştür.




**Şekil 4.4** Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma Trigliserit (TG) düzeyleri

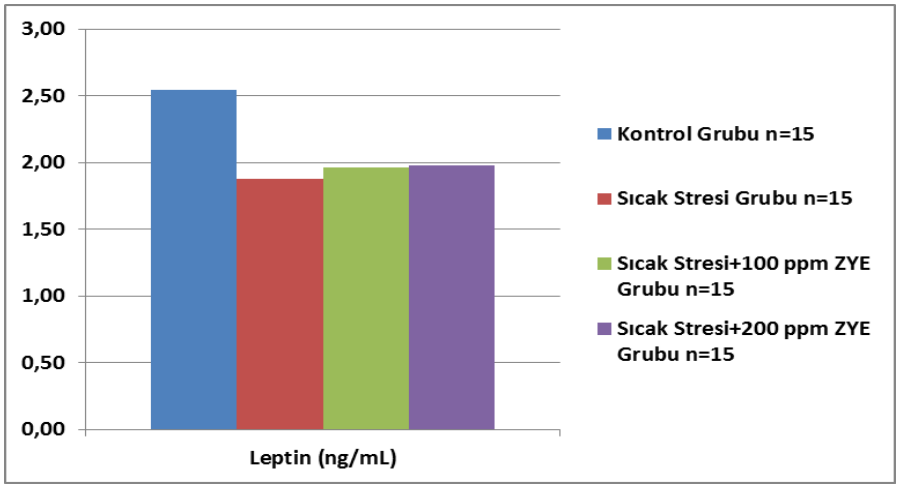
Alanin aminotransferaz (ALT) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 48,2 U/L olup, sıcak stresi grubunda ortalama 84,45 U/L olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 70,45 U/L, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 61,05 U/L olarak ölçülmüştür.




**Şekil 4.5** Deneme gruplarındaki broylerlerin plazma ALT ve AST düzeyleri

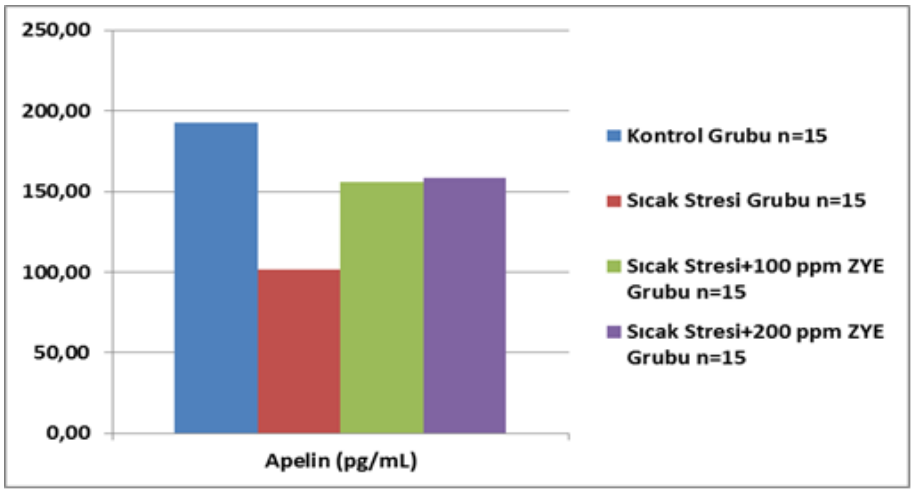
Aspartat aminotransferaz (AST) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 466,42 U/L olup, sıcak stresi grubunda ortalama 540,95 U/L olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 496,95 U/L, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 486,38 U/L olarak ölçülmüştür.

Leptin düzeyi; kontrol grubunda ortalama 2,54 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 1,88 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 1,96 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 1,98 mg/dL olarak ölçülmüştür.



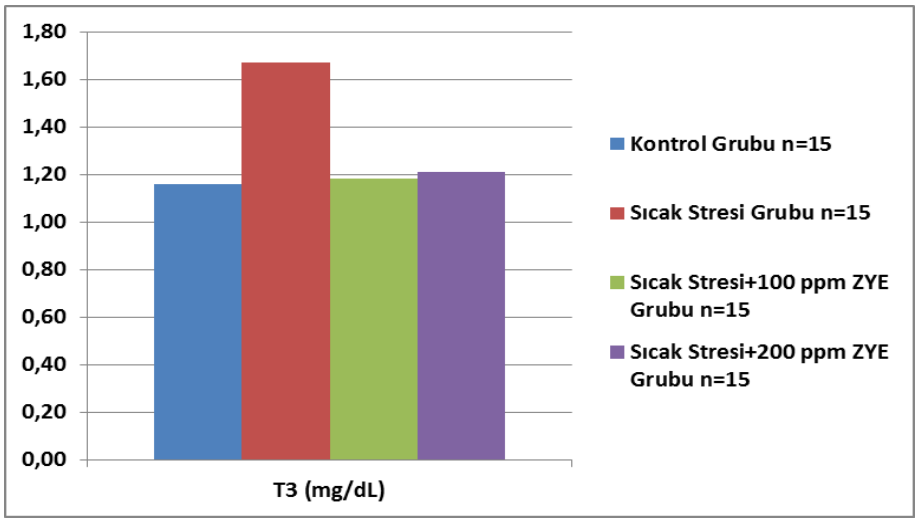

**Şekil 4.6** Deneme gruplarındaki broylerlerin leptin düzeyleri

Apelin düzeyi; kontrol grubunda ortalama 192,50 pg/mL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 101,50 pg/mL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 155,56 pg/mL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 158,40 pg/mL olarak ölçülmüştür.



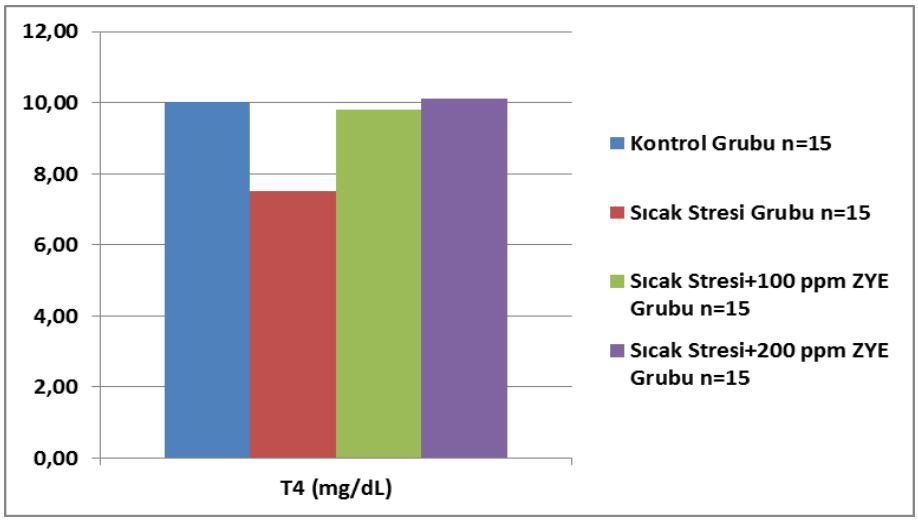

**Şekil 4.7** Deneme gruplarındaki broylerlerin apelin düzeyleri

Triiyodotironin (T3) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 1,16 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 1,67 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 1,18 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 1,21 mg/dL olarak ölçülmüştür.



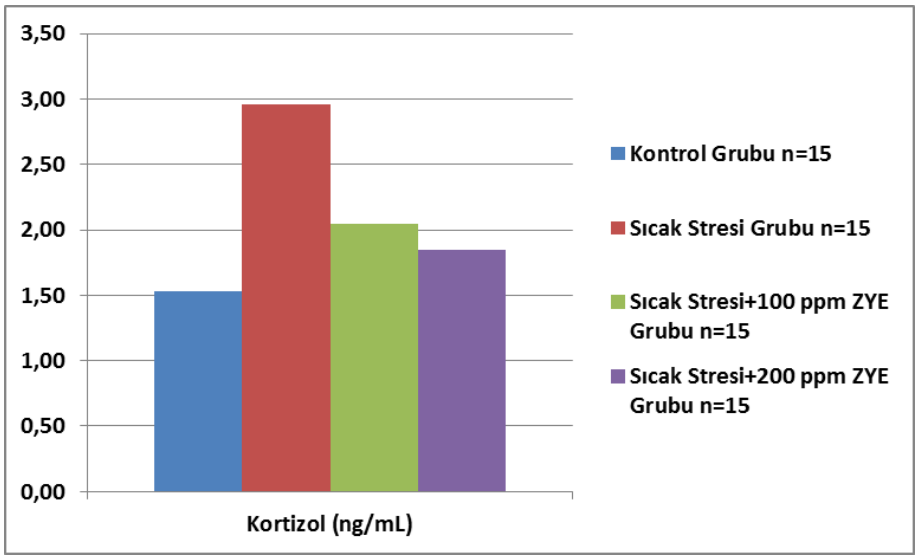

**Şekil 4.8** Deneme gruplarındaki broylerlerin Triiyodotironin (T3) düzeyleri (mg/dL)

Tiroksin (T4), düzeyi; kontrol grubunda ortalama 10,03 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 7,5 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 9,80 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 10,10 mg/dL olarak ölçülmüştür.



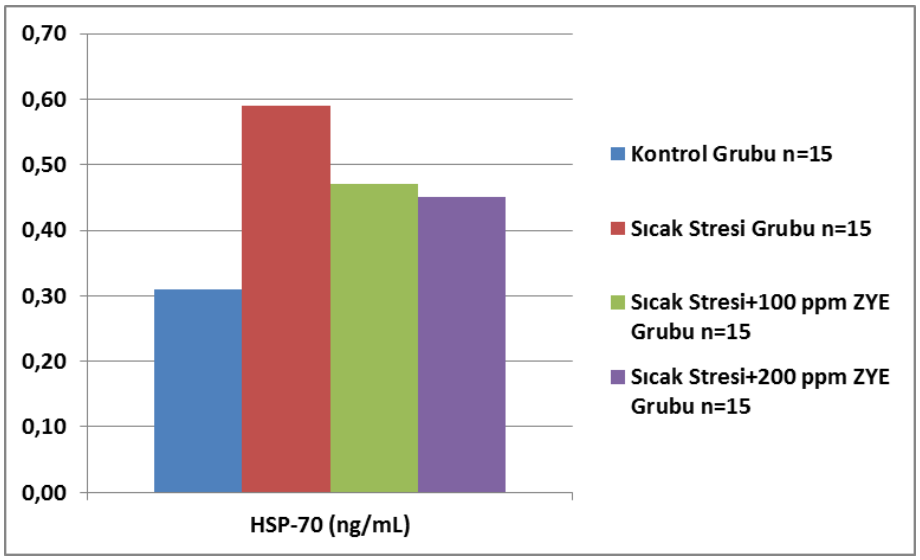

**Şekil 4.9** Deneme gruplarındaki broylerlerin tiroksin (T4), (mg/dL) düzeyleri

Kortizol düzeyi; kontrol grubunda ortalama 1,53 ng/mL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 2,96 ng/mL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 2,05 ng/mL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 1,85 ng/mL olarak ölçülmüştür.




**Şekil 4.10** Deneme gruplarındaki broylerlerin kortizol düzeyleri

Isı şok proteini (HSP-70) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 0,31 ng/mL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 0,59 ng/mL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 0,47 ng/mL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 0,45 ng/mL olarak ölçülmüştür.




**Şekil 4.11** Deneme gruplarındaki broylerlerin Heat Shock Protein (HSP-70) (ng/mL) düzeyleri

## 5. TARTIŞMA

Sıcaklık stresi, dünyada ve özellikle Ülkemizde kanatlı yetiştiriciliğinde ve broylerlerde çeşitli rahatsızlıklara hatta ölüme yol açabilecek, ciddi iklimsel bir problem oluşturmaktadır. Burada ölümlerin ve verim kaybının en aza indirilmesine katkı sağlamak amacı ile yapılan bu çalışmada, deneysel olarak sıcak stresi oluşturulan broylerlerde zeytin yaprağı ekstraktının etkileri incelenmiştir.

Sıcaklık stresinin olumsuz etkisiyle; broylerlerin yem tüketiminde azalma ve buna bağlı bazı besin maddelerinin alımındaki azalmadan dolayı performanslarında düşüş görülmektedir (Teeter 1993). Sıcaklık stresinin etkisindeki hayvanların vücutlarında yüksek sıcaklığın açmış olduğu bir seri kompleks metabolik olayların da verimin düşmesinde etkin olduğu bildirilmiştir (Etches et al. 1995). Çalışmamızda da benzer şekilde deney gruplarındaki broylerlerin haftalık beden ağırlıkları, Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, 42 günlük deneme süresi sonunda en yüksek artış kontrol grubundan sonra sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda gözlemlenmiştir. Diğerlerine göre sıcak stresi grubu ile sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunun canlı ağırlık artışında bir gerileme olduğu görülmüştür.

Sıcaklık stresi uygulanan etçi piliçlerin yemlerine mercanköşkü ilavesinin kontrol grubuna kıyasla, Trigliserid, Kolesterol, LDL parmetrelerin de artış, ALT ve AST, düzeylerinde azalma sağladığı bildirilmiştir. (Tekce 2015). Çalışmamızda benzer şekilde zeytin yaprağı ekstraktı ilavesinin TG düzeyinde artış sağladığı Trigliserit (TG) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 33,20 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 22,80 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 31,40 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 32,40 mg/dL olarak ölçülmüştür. Low density lipoprotein (LDL) (yüksek yoğunluklu lipoprotein) düzeyinde ise aksi yönde kontrol grubunda ortalama 50,76 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 57,84 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 48,72 mg/dL,

sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda ise 49,56 mg/dL olarak ölçülmüştür. Yapılan bu çalışmada ayrıca tersi yönde sıcaklık stresi uygulanan grupta kolesterol düzeyinde düşüş gözlemlendi. Plazma kolesterol düzeyleri; kontrol grubunda ortalama 154,16 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 131,80 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 143,15 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda ise 151,21 mg/dL olarak ölçülmüştür.

Stresin biyokimyasal parametreleri değiştiren önemli bir etken olduğu belirtilmiştir. (Daneshyar et al. 2009). Plazma ALT ve AST düzeylerinin stres grubunda arttığı Karaciğer enzimlerinin karaciğerde yüksek diğer dokularda düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Oksidatif stres sonucu karaciğer hücre membranında meydana gelen hasardan dolayı bu enzimler kana salınır (Al-Gubory et al. 2010). Çalışmamızda da benzer şekilde sıcaklık stres grubunda ALT ve AST düzeylerinin arttığı ve içme sularına zeytin yaprağı ekstraktı ilave edilen grupların ALT ve AST düzeylerinin azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda alanin aminotransferaz (ALT) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 48,2 U/L olup, sıcak stresi grubunda ortalama 84,45 U/L olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 70,45 U/L, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 61,05 U/L olarak ölçülmüştür. Aspartat aminotransferaz (AST) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 466,42 U/L olup, sıcak stresi grubunda ortalama 540,95 U/L olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 496,95 U/L, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 486,38 U/L olarak ölçülmüştür.

Yapılan bir çalışmada sıcaklık stresi altındaki broylerler de kontrol grubuna göre plazma T3 düzeyinde ve T3/T4 oranında önemli azalma belirlerken, T4 düzeyinde ise belirgin bir değişiklik tespit etmemişlerdir (Lin et al. 2006). Sıcaklık stresi altındaki kanatlılarda bazı araştırmacılar tarafından T3 ve T4 konsantrasyonlarının azaldığı bildirilmektedir (Şahin ve ark. 2002, Gürsu ve ark. 2003). Yüksek sıcaklıklarda T3 ve T4 seviyelerinin düştüğünü, kortizol düzeyinin ise arttığını belirlemişlerdir. Stresli grupta T3 ve T4 düzeylerinin kontrol grubuna göre azaldığını, kortikosteron düzeyinin ise arttığını belirlemişlerdir (Keçeci ve Kocabatmaz 1995). Sıcaklık stresi uygulanan

bıldırcınlarda da ACTH düzeyinin arttığını, T3 ve T4 düzeylerinin ise azaldığını belirlemişlerdir (Gürsu ve ark. 2003). Yapmış olduğumuz çalışmada ise sıcaklık stresi uygulanan grupta kontrol grubuna oranla plazma T3 düzeyinde artış, T4 düzeyinde ise düşüş gözlemlenmiştir. Triiyodotironin (T3) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 1,16 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 1,67 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 1,18 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 1,21 mg/dL, Tiroksin (T4), düzeyi; kontrol grubunda ortalama 10,03 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 7,5 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 9,80 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 10,10 mg/dL olarak ölçülmüştür.

Adrenal bezlerden stres esnasında kortizol salınarak, glikoneogenezisin uyarılmasıyla karbonhidrat olmayan kaynaklardan da glikoz üretilmektedir (Rastad et al. 2015). Kanatlılarda sıcaklık stresinin görüldüğü durumlarda artan kortikosteroidlerin kan glikoz düzeyini arttırdığı bildirilmiştir (Gürsu vd. 2003). Sıcaklık stresiyle birlikte oksidatif stres sonucu serbest radikal artışı ile kortizol düzeyi artar. Yeme ilave edilen bazı bitki ekstraktları oksidatif stresi azaltarak, stres sonucu artan kortizol düzeyini düşürür (Apaydın Yıldırım 2016). Buna benzer olarak çalışmamızda Kortizol düzeyi; kontrol grubunda ortalama 1,53 ng/mL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 2,96 ng/mL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 2,05 ng/mL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 1,85 ng/mL olarak ölçülmüştür.

Leptin hormonu salgılanmasını etkileyen en önemli faktör vücut ağırlığıdır (Comba 2014). Özellikle, yağ ve vücut kitle indeksine göre yağ dokusunun toplam kütlesi ve serum leptin düzeyleri arasında doğru orantı vardır. Yani vücut ağırlığının leptin tarafından düzenlendiği ileri sürülmüştür. Vücut ağırlığı dengesinin hipotalamus ve perifer doku arasındaki bir dizi etkileşime neden olan leptin aracılığı ile sağlandığı bildirilmektedir (Baile ve ark. 2000).

Yağ depolarının azalışıyla birlikte azalan leptin, iştahı ve besin alımını artırır. Leptin düzeyinin düşmesi ile gıda alımı artarken, enerji harcanımı azalır. Yağ depolarının artışı leptini arttırarak iştahı keser ve bu yolla besin alımı azalmış olur. Leptinin artışı negatif enerji dengesi ile sonuçlanırken, enerji harcanması besin alınmasını geçer. Kemiricilerde kanda yüksek leptin değerleri, büyük miktarda vücut yağının göstergesidir. Gıda alımının azalması ve enerji tüketimi artışı yoluyla vücut ağırlığı azalır, düşük leptin düzeyleri, küçük enerji stoklarının belirtecidir. Enerji harcanması azalarak gıda alımı artar (Karlsson 2000). Çalışmamızda sıcaklık stresi uygulanan grupta leptin düzeyi düşük diğer gruplarda yüksek düzeyde bulunmuş olup, leptin düzeyi; kontrol grubunda ortalama 2,54 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 1,88 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 1,96 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 1,98 mg/dL olarak ölçülmüştür.

Obez insan ve deney hayvanlarında, plazma apelin düzeyinin yüksek olduğu, artan vücut yağ oranı ile birlikte plazma apelin seviyesinin arttığı bildirilmiştir (Boucher et al. 2005). Çalışmamızda benzer olarak diğerlerine göre daha fazla vücut ağırlığına sahip olan gruplarda daha yüksek seviyede ölçülmüştür. Apelin düzeyi; kontrol grubunda ortalama 192,50 pg/mL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 101,50 pg/mL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 155,56 pg/mL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 158,40 pg/mL olarak ölçülmüştür.

Yapılan bir çalışmada etlik piliçlerde sıcaklık stresinde selenyumun etkisi incelenmiş olup, rasyona selenyum ilavesinin oksidatif stresi ve HSP70 sentezini azalttığı bildirilmiştir (Mahmoud and Edens, 2005). Çalışmamızda buna benzer olarak zeytin yaprağı ekstraktı ilavesinin hsp-70 düzeyini azalttığı görülmüştür. Isı şok protein (HSP-70) düzeyi; kontrol grubunda ortalama 0,31 ng/mL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 0,59 ng/mL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 0,47 ng/mL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda 0,45 ng/mL olarak ölçülmüştür.

Bitkisel ekstrakt, probiyotik, organik asit ve antibiyotik ilavesinin broylerlerde serum lipidleri, immunite, bağırsak morfolojisi, mikrobiyal populasyon ve performansa etkisi araştırıldığı bir çalışmada Serum kolesterol, trigliserit, HDL kolesterol ve LDL kolesterol değerleri bakımından bitkisel ekstrakt içeren grubun daha düşük değerler gösterdiği bildirilmişitr. (Yakhkeshi et al. 2011). Bir diğer çalışmada total kolesterol, trigliserit ve HDL kolesterol bakımından gruplar arasında farklılık bulunmamıştır (Lee et al. 2004). Başka bir çalışmada biberiye yaprağı broiler rasyonlarına % 0,5, % 1,0 ve % 2,0 düzeyinde verilmiş olup serum kolesterol, HDL kolesterol ve LDL kolesterol değerleri daha düşük tespit edilmiştir (Ghazalah ve Ali 2008). Bir başka çalışmada sıcaklık stresi oluşturulan broylerlerde yeme ilave edilen taraxacum officinale ve hypericum scabrum bitki ekstraktlarının bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkileri incelenmiş ve sıcak stresi uygulanan grupta HDL düzeyinde düşüş sıcaklık stresi+bitki ekstraktı uygulanan gruplarda ise kontrol grubuna yakın değerler elde edildiği bildirilmiştir. (Apaydın Yıldırım 2016). Yapmış olduğumuz çalışmada ise gruplar arasında HDL düzeyinde önemli bir farklılık görülmemiştir. Yüksek yoğunluklu lipoprotein HDL düzeyi; kontrol grubunda ortalama 39,52 mg/dL olup, sıcak stresi grubunda ortalama 39,39 mg/dL olarak ölçülürken, sıcak stresi+100 ppm ZYE grubunda ortalama 38,96 mg/dL, sıcak stresi+200 ppm ZYE grubunda ise 39,27 mg/dL olarak ölçülmüştür.

## 6. SONUÇ

Dünyanın birçok sıcak bölgesinde sıcaklık stresi, kanatlı endüstrisi için, büyümeyi yavaşlatması, ölüm oranını artırması dolayısıyla oldukça önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır (Mujahid et al. 2005). Sıcaklık stresinin hayvanların immün sistemini baskılayarak çeşitli hastalıklara karşı predispoze faktör oluşturduğu ifade edilmektedir (Barlen ve Smith 2003).

Zeytin yaprakları fonksiyonel değere sahip olan biyoaktif bileşenlerin doğal bir kaynağıdır. Zeytin yaprağında bulunan fenol bileşenlerinin pek çoğunun antioksidan, antifungal, antibakteriyel özellikler gibi pek çok biyolojik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (El ve Karakaya 2009, Boudhrioua et al. 2009).

Bu çalışma ile; sıcak stresine maruz kalan broylerlerde zeytin yaprağı ekstraktı uygulamasının verimi artırdığı, hormon düzeylerinde olumlu etki gösterdiği, lipid profilini değiştirdiği sıcak stresine karşı olumlu etki gösterdiği ve çalışmadan elde edilen verilerin ışığında; zeytin yaprağı ekstraktının ileriki yıllarda sıcak stresinin olumsuz etkilerine karşı kullanılabileceği düşünülmektedir.

## 7. KAYNAKLAR


Abdelqader A, Al-Fataftah AR. 2014. Thermal acclimation of broiler birds by intermittent heat exposure. Journal ofThermal Biology, 39: 1-5.

Adıyaman E. Ayhan V. Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. Hayvansal Üretim.2010, 51: 57-63.

Ahima RS, Flier JS. Leptin. Annu. Rev. Physiol. 2000; 62: 413-437.

Akçapınar H, Özbeyaz C. 1999. Hayvan Yetiştiriciliği Genel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık. Ankara. Anonim, 2015. http://www.oie.int/animal-welfare/animalwelfare-key-themes/

Akşit M, Yalçın S, Özkan S, Metin K, Özdemir D. Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality. Poultry Science 2006; 85:1867-1874.

Aktaş G, Şit M, Tekçe H. Yeni adipokinler: Leptin, Adiponektin ve Omentin. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi. İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 2(1); 2013.

Alarslan ÖF., 2000. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. Ders Notu, Ankara, 188 s.

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, 33, 89-94, 2003.

Alkan, S., Mutaf, S., Şeber, N., 2003. Antalya ili yaz koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve kan gazlarına etkisi. Akdeniz Ü. Ziraat Fak. Derg., 16 (2), 135

Altan Ö. Altan A. Çabuk M. Bayraktar H. Effects of Heat stress on some blood parameters in broilers.Turk Journal Veteriner Animal Science,2000, 24 ;145–148

Altan Ö., Altan A., Oğuz I., Pabuccuoğlu A., Konyalıoğlu S., 2000. Effects of heat stres on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. Br. Poult. Sci. 41(4), 489-493.

Altan O., Papuççuo{ılu A.• Man A.• Konyahoğlu S. ve Bayraktar H. (2002) Effect of heat stress on oxidal ive suess. lipid peroxidarion and scroe stress parameters in broilers. Br. Poctt. Sci.. 44: 545-550.

Altunkaynak BZ. Özbek E. Obezite: nedenleri ve tedavi seçenekleri, Van Tıp Dergisi, 2006; 13, 138-142

Al-Gubory KH, Fowler PA, Garrel C (2010). The roles of cellular reactive oxygenecies, oxidative stress, and antioxidants in pregnancy outcomes. Int J Biochem Cell B 42: 1634–1650.

Anonim 2009, FAO (2009). Erişim tarihi: 24.08.2017. Dünya tavuk eti üretimi. http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx#ancor

Anonim 2014 T.C. Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Kümes Hayvancılığı Ürün Raporu 2014

Anonim 2016 https://www.karacabeytso.org.tr/blogfiles/631508322814.pdf erişim 1.2.2018

Anonim 2017. BESD-BİR Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği http://www.besd-bir.org/baskan-dan erişim 10.10.2017

Anonim 2018. BESD-BİR Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği http://www.besd-bir.org erişim 12.04.2018

Anonymous, 1993. Kanatlı beslenmesinde vitamin C. Roche Bilimsel Yayını.

Apaydın Yıldırım, B., 2016. Sıcaklık Stresi Oluşturulan Broylerler de Yeme İlave Edilen Taraxacum officinale L. ve Hypericum scabrum L. Bitki Ekstraktlarının Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkileri.Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 47 (1): 65-70. ISSN: 1300-9036.

Arslan A. Yoğun yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda farkl propolis düzeylerinin performans karkas yağ asitleri ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, 2012.

Arslan A., Duru M., 2004. Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Yöneltilmesinde Besleme Açısından Alınacak Önlemler. MKU. Ziraat Fak. Derg. 9 (12), 93-100.

Aşkar TK, Ergün N, Turunç V. 2007. Isı şok proteinler ve fizyolojik rolleri. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 13 (1): 109-114.

Attia Y.A., Al-Harthi M.A., El-Shafey A.S., Rehab, Y.A., Woo, K. K. 2017. Enhancing tolerance of broiler chickens to heat stress by supplementation with vitamin E, vitamin C and/or probiotics, Annals of Animal Science, DOI: 10.1515/aoas-2017-0012.

Ayhan, V., Açıkgöz, Z., Özkan, K., Altan, Ö., Altan, A., Özkan, S., Akbaş, Y., 2000. Farklı Düzeyde Besin Madde İçeren Değişik Formdaki Karma Yemlerin Yüksek Yaz Sıcaklarında Etlik Piliç Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkileri, T. J. Vet. Anim. Sci., 24, 297

Baile CA, Della-Fera MA, Martin RJ, 2000. Regulation of metabolism and body fat mass by leptin. Annual Review of Nutrition, 20: 105-127.

Barata, M.T., Dorman, H.J.D., Deans, S.G., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Ruberto, G., 1998. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. Flavour and Fragrance Journal, 13, 235-244.

Beltowski J: Apelin and visfatin: unique "beneficial" adipokines upregulated in obesity? Med Sci Monit; 2006, 12: RA112-RA119.

Benavente-Garcıa, O., Castıllo, J., Lorento, J., Ortuno, A., Del Rıo, J.A., 2000. Antioxidant activity of phenolics extracted from olea europaea l. leaves. food chemistry, 68: 457-462 46

Beuving G., Jones RB., Blokhuis HJ., 1989. Adrenocotical and heterophil/lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions. Br. Poult. Sci. 30: 175-184.

Bouazız, M., Fekı, I., Ayadı, M., Jemaı, H., Sayadı, S., 2010. stability of refined olive oil and olive-pomace oil added by phenolic compunds from olive leaves. eur.j.lipid sci. technol, 112:894-905.

Boucher J, Masri B, Daviaud D, Gesta S, Guigne C, Mazzucotelli A, Castan-Laurell I, Tack I, Knibiehler B, Carpene C, Audigier Y, Saulnier-Blache JS, Valet P. Apelin, a newly identified adipokine up-regulatedby insulin and obesity. Endocrinology 2005; 146

Boudhrıoua, N., Bahloul, N., Slımen, B.I., Kechaou, N., 2009. Comparison on the total phenol contents and the color of fresh and ınfrared dried olive leaves. ındustrial crops and products, 29: 412-419

Bozkurt AS. Esansiyel yağ ve/veya humatın yüksek çevre sıcaklığında beslenen etçi piliçlerde performans ve karkas özelliklerine etkisi.Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi, 2007

Brabant G, Horn R, Mayr M, Wurster U, Schnabel D, Heidenreich F. Free and protein bound leptin are distinct and independently controlled factors in energy regulation. Diabetologia, 2000; 43:438-442.

Castro, M.D.L., Capote, F.P., 2010. Extraction of oleuropein and related phenols from olive leaves and branches. olives and olive oil in health disease prevention, 28:259-273

Chabrillat, T., Cadudal, B., Recoquillay, F, Gourguechon, A.,Kerros, S. 2017. Utilization of plant extracts instead of chemical growth promoters and coccidiostats for broilers. 21st Europen Symposium on Poultry Nutrition.

Civaner, E.Ç. 2007. Kanatlı Etleri. İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara.

Comba A, 2014. Farklı koyun ırklarında leptin ve lipit profili düzeylerinin belirlenmesi, YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van, 2014.

Corzo A., Kıdd MT., Thaxton JP., Kerr BJ., 2005. Dietary Tryptophan Effects on Growth and Stress Responses of Male Broiler Chicks. Br. Poultry Sci. 46 (4): 478- 484.

Cravener TL., Roush WB., Mashaly MM., 1992. Broiler production under varying population densities. Poult. Sci. 71: 427-433.

Cuvelier, M., Richard, H., Berset, C., 1996. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. Journal of the American Oil Chemists' Society, 73 (5), 45-652.

Çabuk M. Bozkurt M. Alçicek A.Akbaş Y. Küçükyılmaz K. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. South African Journal of Animal Science, 2006, 36 :135-141

Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M., İmre, N., 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esans yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Konya, 184-187.

Çelik, L., Bozkurt, Z., Tekeli, A., Kutlu, H.R., 2007. Yüksek Sıcaklık Altında Beslenen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına Çörek Out Yağı Katkısının Büyüme Performansı, Karkas ve Bazı Kan Ölçütleri Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 224-227, Bursa.

Daneshyar M. Kermanshahi H. Golian A. (2009) Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites Poultry Science, Volume 88, Issue 1, 1 January 2009, Pages 106–110

Defra (Department for Environment, Food and Rural Affairs) , heat stress in poultry solving the problem. department for environment, Food and Rural Affairs Nobel House. 2005,1:1-10

Dorman HJD., Dean SG., 2000. Antimicrobial agent from plants: antimicrobial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiol. 88,308-316.

El-Nehir, S., Karakaya, S., 2009. Olive tree (olea europaea) leaves: potential beneficial effects on human. nutrition reviews, 11:632-638

Emery, D.A., Vohra, P., Ernst, R.A., 1984. The Effect of Cycling and Constant Ambient Temperatures on Feed Consumption, Egg Production, Egg Weight, and Shell Thickness of Hens, Poultry Science, 63:2027-2035.

Emral R. Adiponektin ve Diğer Sitokinler. Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences 2006;26:409-420.

Etches, R. J. 1995. Physiology of reproduction: the female. In Poultry Production (ed. Hunton P.), pp. 221–241. Elsevier, Amsterdam.

Fantuzzi, G. Adipoze tissue, adipokines, and inflammation. J Allergy Clin Immunol 2005; 115: 911-919.

Ferreıra, I.C.F.R., Barros, L., Soares, M.E., Bastos, M.L., Pereıra, J.A., 2007. Antioxidant activity and phenolic contents of olea europaea l. leaves sprayed with different copper formulations. food chemistry 103:188-195

Fidancı UR (2005), Çekirdek düzeyinde etkili hormonlar, erişim [www.veterinary.ankara.edu.tr/~fidanci/dersler/hormonlar/ çekirdek.htm.], erişim tarihi: 2.9.2005

Friedman JM. (1997), Role of leptin and its receptors in the control of body weight. In: (Blum WF, Kiess W & Rascher W eds.) Leptin-the voice of adipose tissue. Johann Ambrosius Barth Verlag, Germany; 1997:3-22.

Geraert PA, Guillaumin S, Leclercq B. Are genetically lean broilers more resistant to hot climate? British Poultry Science 1993; 34:643-653.

Ghazalah, A.A., ALI, A.M. (2008) Rosemary Leaves As A Dietary Supplement For Growth in Broiler Chickens. Int. J of Poult. Sci.7(3): 234-239.

Gıkas, E., Fotını, N., Bazotı, F.N., Tsarbopoulos, A., 2007. Conformation of oleuropein, the major bioactive compund of olea europaea. journal of molecular structure, 821:125-132

Gimble JM. Adipose tissue-derived therapeutics Expert Opin Biol Ther 2003; 3(5): 705-13.glycosidically bound volatile compounds from oregano (Origanum vulgare L. ssp. hirtum). Food Chemistry, 71(1) 79-83.

Gıvısıez , P.E. N. Ferro J.A. , Ferro M.I.T. , Kronka S.N. , Decuypere & Macarı Hepatic Concentration Of Heat Shock Protein 70 Kd (Hsp70) İn Broilers Subjected To Different Thermal Treatments Pages 292-296 | Published Online: 28 Jun 2010

Griggs J. P. Jacob J. P. Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production The Journal of Applied Poultry Research, Volume 14, Issue 4, 1 December 2005, Pages 750–756,

Groom GM. Factors affecting poultry meat quality. CIHEAM-Options Mediterraneennes. Agricultural Development and Advisory Service (ADAS), Ministry of Agricultue, Fisheries and Food, Cambridge, UK. 1990.

Gross WB., Siegel HS., 1983. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stres in chickens. Avian Disease. 27, 972-979.

Gürler Ş, Poyraz Ö, Orman MN. Ticari koşullarda üretilen etçi piliçlerde mevsim ve yörenin verim özellikleri üzerine etkileri Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2004;51:143-150.

Gürsu MF., Şahin N., Küçük O., 2003. Effects of Vitamin E and Selenium on Thyroid Status, Adrenocorticotropin Hormone and Blood Serum Metabolite and Mineral Concentrations of Japanese Quails Reared Under Heat Stress (34 Cº).The J. of Trace Elem. in Exp. Med. 16: 95- 104.

Hadimli A., Kav K., Erganiş O. sıcaklık stresinin broyler piliçlerin humoral bağışıklıkları üzerine etkisi Vet. Bil. Derg , (2007), 23, 1: 37-40.

Halıcı M., Imik H., Koç M., Gümüş R., 2012. Effects of α-lipoic acid, vitamins E and C upon the heat stress in Japanese quails. J Anim Physio l Anim Nutr, 96, 408-415.

Hekimoğlu, B. ve M. Altındeğer, 2009. Kanatlı Havan Eti Sektör Raporu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Birimi, Samsun.

Hillman, P.E., Scott, N.R., van Tienhoven, A., 1985. Physiological Responses and Adaptations to Hot and Cold Environments, Stress Physiology in Livestock, 1-71.

Hodges RD (1974). The Histology of Fowl. Academic press, London.

Hoggard, N., Hunter, L., Duncan, J.S ., Williams, L.M., Trayhurn, P., Mercer, J.G.1997). Leptin and leptin receptor mRNA and protein expression in the murine fetus and placenta. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 94, 11073–11078.

Huston TM., Carmon JL., 1962. The influence of high environmental temperature on thyroid size of domestic fowl. Poultry Sci. 41: 175- 183.

Intensity and Light Source on Injuries Due to Pecking of Male Domestic Turkeys (Meleagris gallopavo). Animal Welfare, 10: 131-139.

Jemaı, H., El Fekı, A., Sayadı, S., 2009. Antidiabetic and antioxidant effect of hydroxytyrosol and oleuropein from olive leaves in alloxan-diabetic rats, journal agricultural and food chemistry, 57: 8798-8804

John, M. 1992. The role of vitamin C in stress management. The Austringer, pp: 42-46.

Karlsson C (2000). Leptin-a slimmer's dream that crashed? J Int F Clin Chem Lab Med, 12, 1-9.

Karslı MA, Dönmez HH: Effects of plant extract on growth performance and villi of the small bowel in heat stressed broiler. Ataturk Univ Vet Bil Derg, 2, 143-148, 2007.

Kawamata Y, Fukusumi S, Hosoya M, Fujii R, Hinuma S, Nishizawa N, Kitada C, Onda H, Nishimura O., Fujino M.(2001) Molecular properties of apelin: tissue distribution and receptor binding Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research. 23 April 2001 Pages 162-171

Keçeci T, Kocabatmaz M (1995): Horozlarda Stres ve Askorbik Asidin Bazı Kan Metabolitleri üzerine Etkisi. Veteriner Bilimleri Dergisi, 11 s 29- 33.

Koca, S. 2012. Kanatlı Eti Sektörünün Mevcut Durumu ve Hedefleri, Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 3Y5 Ekim2012.İzmir,Sayfa: 9Y26.

Kocatürk PA. Strese cevap. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası,2000, 53: 49-56

Koenen, M.E., Karmer, J., van der Hulst, R., Heres, L., Jeurissen, S.H., Boersma, W.J., "Immunomodulation by probiotic Lactobacilli in layer and meat-type chickens". British Poultry Science 45, 355–366 (2004).

Konca O. Yazgan G. 2002. Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresi ve Vitamin C Hayvansal Üretim 43(2): 16-25

Kutlu HR, Ünsal İ, Ayaşan T. Etlik piliç üretiminde et kalitesi ve et kalitesini etkileyen faktörler. Çiftlik Dergisi 1999;179:59-74.

Ladeiras-Lopes R, Ferreira-Martins J, Leite-MoreiraAF. The apelinergic system: The role played in human physiology and pathology and potential therapeutic applications. Arquivos Brasileiros De Cardiologia 2008; 90

Lee, KG., Shibamoto, T., 2002. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50 (17), 4947-4952.

Lee, K.W., Everts, H., Beynen, A.C., 2004. Essential oils in broiler nutrition. International Journal of Poultry Science, 3 (12), 738-752.

Lesson S., 1986. Isı Stresi Altındaki Kümes Hayvanlarının Beslenmeleri. Roche-Damla,No:10.

Lin H., Decuypere E., Buys J., 2006. Acute Heat Stress Induces Oxidative Stress in Broiler Chickens. Comp. Biochem. and Phys. Part A, 144: 11-17.

Liu Y, Song CY, Wu SS, Liang QH, Yuan LQ, Liao EY. Novel adipokines and bone metabolism. Int J Endocrinol 2013; 2013: 895045.

Lu Q, Wen J, Zhang H. Effect of chronic heat exposure on fat deposition and meat quality in two genetic types of chicken. Poultry Science 2007;86:1059-1064.

Macey, BM., Coyne, VE., 2005. Improved growth rate and disease resistance in farmed Haliotis midae through probiotic treatment. Aquaculture, 245, 249–261

Mahmoud, K.Z., and Edens, F.W., 2005. Influence of organic selenium on HSP70 response of heat-stressed and enteropathogenic *Escherichia coli*-challenged broiler chickens (*Gallus gallus*). Comp. Biochem. Physiol., Part C: Toxicology & Pharmacology, 141(1): 69–75.

Makki K, Froguel P,Wolowczuk I. 2013. Adipose tissue in obesity-related inflammation and insulin resistance: cells, cytokines, and chemokines. ISRN Inflamm. 2013:139239.

McCance KL, Shelby J. (1994) Stress and Disease. İn: McCance KL, Huether SE, eds. Pathophysiology of Diseases. 2nd ed.Mosby-Year Book,Inc.,1994; 299-317.

McKee SR, Sams AR. The effect of seasonal heat stress on rigor development and the incidence of pale, exudative turkey meat. Poultry Science 1997;76:1616-1620.

Medhurst AD, Jennings CA, Robbins MJ, Davis RP, Ellis C, Winborn KY, Lawrie KWM, Hervieu G, Riley G, Bolaky JE, Herrity NC, Murdock P, Darker JG. Pharmacological and immunohistochemical characterization of the APJ receptor and its endogenous ligand apelin. Journal of Neurochemistry 2003; 84

Mench JA. 1992. The Welfare of Poultry in Modern Production Systems. Poultry Science Reviews, 4: 107–128. Moinard C, Lewis PD, Perry GC. 2001. The Effects of Light

Moseley P (2006). Stress Proteins and the immune response. Erişimadresi: www.elsevier.com/locate/immpharm, Erişim Tarihi: 09.02.2006

Mourtzınos, I., Salta, F., Yannakopoulou, K., Chıou, A., Karathanos, V.T., 2007. Encapsulation of olive leaf extract in β- cyclodextrin, j.agric. food chem. 55:8088-8094

Nagle TAD, Glatz PC. 2012. Free Range Hens Use the Range More When the Outdoor Environment is Enriched, AsianAustralian Journal of Animal Sciences, 25: 584-591.

Nakajothi N, Nanjappan K, Selvaraj P. 2009. Production Performance and Blood Biochemical Changes in Broiler Chickens Fed Amla During Induced-Stress Conditions. Indian Journal of Animal Sciences, 79: 1124-1126.

Nishibe, S., Han, Y., Noguchı, Y., Ueda, H., Yamazakı, M., Mızutanı, K., Kambara, T., Kıshıda, N., 2001. The ınhıbıtory effects of the compounds from olive leaf on tumor nucrosis factor production and on β- hexosaminidase release, natural medicines, 55:205-208

Nishimura O, Fujino M. Molecular properties of apelin: tissue distribution and receptor binding. Biochimica Et Biophysica Acta-Molecular Cell Research 2001; 1538

Noyan, A., 2004. Ya_amda ve hekimlikte fizyoloji, 14. Baskı., METEKSAN yayını, Ankara,1157 s.

O'Carrol AM, Lolait SJ, Harris LE, et al. The apelin receptor APJ: journey from an orphan to a multifaceted regulator of homeostasis. J Endocrinol 2013; 219 (1): 13-35.

Özçelik M, Simsek UG, Ceribasi S, Ci ftci M. 2014. Effects of different doses of rosemary oil (Rosmarinus officinalis L.) on oxidative stress and apoptosis of liver of heat stressed quails. Europ.Poult.Sci., 78

Özdemir D. 2008. Yüksek sıcaklıklarda denizli ırkı tavuklarında hsp70 sentezi ve bazı verim özellikleri üzerine bir araştırma konulu yüksek lisans tezi

Papotı, V., Tsımıdou, M.Z., 2009. Impact of sampling parameters on the radical scavenging potential of olive ( olea europaea l.) leaves, j.agric. food chem, 57:3470-3477

Rabe K, Lehrke M, Parhofer KG, Broedl UC. Adipokines and insulin resistance. Mol Med 2008; 14(11-12): 741-751.

Raeisi-Zeydabad, S., Mirmahmoudi, R., Esmaeilipour, O., Mazhari, M. 2017. Effects of Coenzyme Q10 and Vitamin C on Growth Performance and Blood Components in Broiler Chickens under Heat Stress. Poult. Sci. J. 5 (2): 63-70.

Rastad, A., Sadeghi, A. A., Chamani, M., Shawrang, P., 2015. Effects of Thymo quinone on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens under Oxidative Stress, Biological Forum –An International Journal, 7(1): 979-985

Rath, P.R., Behura,N.C., Sahoo,S.P.,Panda,P.,Mandal, K.D., Panigrahi, P.N.2015.Amelioration of Heat Stress for Poultry Welfare: A Strategic Approach. International Journal of Livestock Research 5(3):1-9.

Roenigk WP. 1999. World Poultry Consumption. Poultry Science, 78: 722-728.

Ritossa F. 1996. Discovery of the heat shock response. Cell Stress Chaperones 1, 97–98.

Sandal S., Tekin S. Adipoz Dokudan Salgılanan Bir Hormon: Apelin. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2013; (1):55-62.

Sandercock DA, Hunter RR, Nute GR, Mitchell MA, Hocking PM. Acute heat stress-induced alterations in blood acid-base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: Implications for meat quality. Poultry Science 2001;80:418-425.

Saral S. Apelinin Beslenme Davranışı Üzerine Etkilerinin Deneysel Olarak İncelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Fizyoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Trabzon, 2013.

Savournın, C., Baghdıkıan, B., Elıas, R., Dargouth-Kesraouı, F., Boukef, K., Balansard, G., 2001. Rapid high- performance liquid chromatıography analysis for the quantitative determination of oleuropein in olea europaea leaves, journal of agricultural and food chemistry,49:618-621

Seeman, M. 1991. Is Vitamin C essential in poul try nutrition. Misset World Poultry V:7 No:8 17-

Shaidi, F., Janitha, P.K., Wanasundura, P.D., 1992. Phenolic antioxidants. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 32, 67-103.

Shwarz ,K., Ernst, H., Ternes, W., 1996. Evaluation of antioxidative constituents from thyme. Journal of the Science of Food and Agriculture, 70, 217-223.

Sıngh, I., Mok, M., Chrıstense, M., Turner, A.H., Hawley, J.A., 2008. The effects of polyphenols in olive leaves on platelet function, nutrition, metabolism & cardiovascular diseases, 18:127-132

Spring P, Dawson KA, Newton KE, Wenk C., 1996. Effect of mannan oligosaccaride on different cecal parameters and on cecal concentration of enteric bacteria in challenged broiler chicks. Poultry Science Association 85.th Annual Meeting, July 8–12.

St-Pierre N.R. Cobanov B. Schnitkey G. 2003 Economic Losses from Heat Stress by US Livestock Industries Journal of Dairy Science, June 2003, Pages E52-E77

Suarez, M., Romero, M.P., Motılva, M.J., 2010. Development of a phenol- enriched olive oil with phenolic compounds from olive cake, j. agric. food chem. 58:10396-10403

Syafwan, S., Kwakkel, R.P., VerstegenM.W.A.2011.Heat stress and feeding strategies imeat type chickens. World's Poultry Science Journa67: 653-673.

Şahin K., Küçük O., Şahin N., Gürsu M.F., 2002. Optimal Dietary Concentration of Vitamin E for Alleviating The Effects of Heat Stress on Performance, Thyroid Status, ACTH and Some Serum Metabolite and Mineral Concentrations in Broilers. Vet. Med.-Czech. 4: 110-116.

Şahin S. Obez Hastalarda Leptin Geni (LEP) G-2548A ve Leptin Reseptör Geni (LEPR) 668A>G (Q223R) Polimorfizmlerinin Araştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 2011.

Şengezer E, Güngör T, Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkiler. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2008, 48:101–110.

Şimşek ÜG. Güler T. Çiftçi M. Ertaş ON. Dalkılıç B. Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broilerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyusal özellikleri üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2005, 16:1-5

Şimşek, Ü.G., Çiftçi, M., Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N., 2007. Etlik Piliç Rasyonlarına İlave Edilen Antibiyotik ve Anason Yağının Canlı Ağırlık, Karkas Özellikleri ve Etin Duyusal Özellikleri Üzerine Olan Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa, 228¬232.

Tatemoto K, Hosoya M, Habata Y, Fujii R, Kakegawa T, Zou MX, et al. (1998). Isolation and characterization of a novel endogenous peptide ligand for the human APJ receptor. Biochem Biophys Res Commun. 251: 471-6.

Tatemoto K, Takayama K, Zou MX, Kumaki I, Zhang W, Kumano K, et al. (2001). "The novel peptide apelin lowers blood pressure via a nitric oxide-dependent mechanism". Regul. Pept. 99 (2–3): 87–92.

Teeter, R., 1993. Effect of yeas culture in broilers under heat stres and nonspecific antigen challenge, Department of Animal Science, Oklahoma State Universty, Stillwater, Oklahoma.

Tekce E. (2015). Sıcaklık Stresi Altında Beslenen Etçi Piliçlerde Origanum Syriacum Uçucu Yağının Performans Antioksidan Potansiyel Lipid Profili Bağırsak Mikroflorası Ve Et Kalitesine Etkisi Doktora Tezi-2015

Tekeli, A., Çelik, L., Kutlu, H.R., and Görgülü, M., 2006. Effect of Syzygium Aromaticum and Zingeber Officinale Essential Oils on Performance and Some Carcass, Blood and Intestinal Parameters of Broilers. European Association for Animal Production, Antalya.

Toprak D. E. (2010) İmmun ve metabolik regülasyon arasındaki karmaşık ilişki: multiple skleroz patogenezinde leptinin rolü İstanbul Üniversitesi Öğrenci Bilimsel Dergisi Güz Sayısı 2010 Cilt: 3 Sayı:4

Tsımıdou, M.Z., Papotı, P.V., 2010. Bioactive ıngredients in olive leaves, olives and olive oil in health and disease prevention, chapter 39: 349-356

Tuck, K.L., Freeman, M.P., Hayball, P.J., Strech, G.L., Stupans, I., 2001. the in vivo fate of hydroxytyrosol and tyrosol, antioxidant phenolic constituents of olive

oil, after ıntravenous and oral dosing of labeled compouds to rats, journal of nutrition, 131:1993-1996

TÜİK 2017 https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=80&locale=tr erişim tarihi 15.04.2018

Tunçer, P.2012. Mersin bitkisinin (Myrtus communis L.) broyler rasyonlarında kullanım imkanlarının araştırılması. Doktora Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Vısıolı, F., Gallı, C., Grande, S., Colonellı, K., Patellı, C., Gallı, G., Caruso, D., 2003. Hydroxytyrosol excretion differs between rats and humans depends on the vehicle of administration, journal of nutrition, 133:2612-2615

Vlaicu, P.A., Dragotoiu, D., Panaite, T.D., Untea, A., Saracila, M., Mitoiu, M.2017. Effect of rosehip addition to Ω3 PUFA-high layer diets on hen performance and egg quality. Proceedings of the 21. European Symposium on Poultry Nutrition.

Wang RR, Pan XJ, Peng ZQ. Effects of heat exposure on muscle oxidation and protein functionalities of pectoralis majors in broilers. Poultry Science 2009;88:1078-1084.

Westendarp, H., 2005. Essential oils for the nutrition of poultry, swine and ruminants. Deut Tierarztl Woch, 112 (10), 375-380.

WHO 2018 erişim tarihi 12.12.2017 https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/69106/mod_resource/content/0/KB1_1Hafta_Kanatl%C4%B1_Sekt%C3%B6r%C3%BC_Beslemede_Geli%C5%9Fmeler_2018.pdf

Yahav, S., Shamai, A., Haberfeld, A., Horev, G., Hurwitz, S., and Einat M., 1997 Induction of thermotolerance in chickens by temperature conditioning: heat shock protein expression. Ann. N.Y. Acad. Sci., 813: 628-636.

Yahav, S., Collin, A., Shinder, D., and Picard, M., 2004. Thermal manipulations during broiler chick embryogenesis: Effects of timing and temperature. Poult. Sci., 83:1959–1963

Yakhkeshı, S., Rahımı, S., Gharıb Naserı K. (2011) The Effects Of Comparison Of Herbal Extracts, Antibiotic, Probiotic And Organic Acid On Serum Lipids, Immune Response, Gıt Microbial Population, Intestinal Morphology And Performance Of Broilers. J Of Medic Plants.10 (37), 80-96.

Yalçın S, Özkan S, Türkmut L, Siegel PB, Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks. 1. Performance traits. British Poultry Science 2001;42:149-152.

Yalçın, S., Testik, A., Ozkan, S., Settar, P., Çelen, F., Cahaner, A., 1997. Performance of Naked Neck and Normal Broilers in Hot, Warm and Temperate Climates. Poultry Science, 76, 930-937.

Yang C, Du H, Li X, Li Q. Evaluation for meat quality performance of broiler chicken. Journal of Animal and Veterinary Advances 2011;10(8):949-954.

Yanishlieva, N.V., Marinova, E., Pokorny, J., 2006. Natural antioxidants from herbs and spices. European Journal of Lipid Science and Technology, 108, 776-793.

Yarsan E, Gülec M. 2003. Kanatlılarda stres, vitamin ve mineral uygulamaları. Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi, 55-63.

Yılmaz B. (1999), Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi,Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD., 1. Baskı, Feryal matbaacılık, Ankara.

Yosi, F., Widjastuti, T., Setiyatwan, H. 2017. Performance and physiological responses of broiler chickens supplemented with potassium chloride in drinking water under environmental heat stress. Asian J. Poult. Sci. 11: 31-37.

Zaslaver, M., Offer, S., Kerem, Z., Stark, A.H., Weller, J.I., Elıraz, A., Madar, Z., 2005. Natural compounds derived from foods modulate nitric oxide status in epithelial lung cells , journal of agricultural and food chemistry, 53:9934-9939

Zhang Y, Ptoenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the Mouse obese gene and its human homologue. Nature.1994; 372:425-432.

Zhang P., Yan,T., Wang, X., Kuang, S., Xiao, Y., Lu, W., Bi, D.2017. Probiotic mixture ameliorates heat stress of laying hens by enhancing intestinal barrier function and improving gut microbiota, Italian Journal of Animal Science 16:2:292-300.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

| | |
|---|---|
| Adı Soyadı | : Bülent ERELİ |
| Doğum yeri | : Keskin/Kırıkkale |
| Doğum tarihi | : 01.01.1977 |
| Medeni hali | : Evli |
| Yabancı Dili | : İngilizce |
| Adres | :Çankırı Karatekin Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Uluyazı Kampüsü ÇANKIRI |
| Tel | :İş (376) 218 95 50-7418<br>Cep (543) 257 02 79 |
| E-posta | :ereli.71@hotmail.com<br>bereli@karatekin.edu.tr |

**Askerlik durumu**

Askerlik yaptı 33. Mekanize Piyade Tugayı Kırklareli 2001-2002

**Eğitim durumu ( Kurum ve yıl )**

| | |
|---|---|
| Lise | : Keskin Lisesi,– 1991-1995 |
| Önlisans | : Afyon Kocatepe Üniversitesi Eşme Meslek Yüksekokulu Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Bölümü 1996-1998 |
| Lisans | : Anadolu Üniversitesi işletme Fakültesi İşletme Bölümü 2010-2013 |
| Yüksek Lisans | : Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı 2015-2018 |

**Çalıştığı Kurumlar ve Yıl**

| | |
|---|---|
| Veteriner Uzman Çavuş | :51. Motorlu Piyade Tugayı Hozat/Tunceli 2004-2008 |
| Veteriner Uzman Çavuş | :Askeri Veteriner Okul Komutanlığı Gemlik /Bursa 2008-2010 |
| Şef | :Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi, Edebiyat Fakültesi 2010-... |