

**ETLİK BILDİRCİN KARMA YEMLERİNE DOĞAL
ANTİOKSİDAN OLARAK ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTI
İLAVESİNİN BESİ PERFORMANSI, ETİN YAĞ ASİDİ
BİLEŞİMİ VE LİPİD OKSİDASYONU ÜZERİNE ETKİLERİ**

Serdar TOPTAŞ
Y.Lisans Tezi
Zootekni Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Şenay SARICA

2010
Her hakkı saklıdır

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Y.LİSANS TEZİ

**ETLİK BILDİRCİN KARMA YEMLERİNE DOĞAL ANTIOKSİDAN OLARAK
ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTI İLAVESİNİN BESİ PERFORMANSI, ETİN
YAĞ ASİDİ BİLEŞİMİ VE LİPİD OKSİDASYONU ÜZERİNE ETKİLERİ**

Serdar TOPTAŞ

TOKAT
2010

Yrd.Doç. Dr. Şenay SARICA danışmanlığında, Serdar TOPTAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 13.12.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Şenay SARICA

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ümran ENSOY

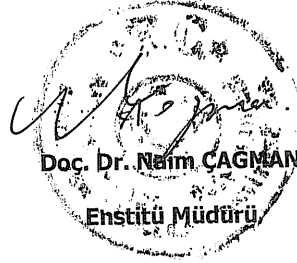
Üye : Yrd. Doç. Dr. Arda YILDIRIM

İmza : 

İmza : 

İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım



TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Serdar TOPTAŞ

ÖZET

Y. Lisans Tezi

ETLİK BILDİRCİN KARMA YEMLERİNE DOĞAL ANTIOKSİDAN OLARAK ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTI İLAVESİNİN BESİ PERFORMANSI, ETİN YAĞ ASİDİ BİLEŞİMİ VE LİPİD OKSİDASYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Serdar TOPTAŞ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Şenay SARICA

Bu araştırma, karma yeme doğal antioksidan olarak farklı seviyelerde zeytin yaprağı ekstraktı ilavesinin etlik bildircinlerin besi performansı, sindirim organlarının ağırlıkları, serum lipid konsantrasyonu, but ve göğüs etinin yağ asidi bileşimi ve lipid oksidasyonu üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla toplam 360 adet etlik bildircin her biri 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde de 20 adet olacak şekilde 6 muamele grubuna tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Deneme karma yemleri; kontrol rasyonu ve kontrol rasyonuna sırasıyla 200 mg/kg alfa-tokoferol asetat, 50, 100, 150 veya 200 mg/kg düzeyinde zeytin yaprağı ekstraktı (ZYE) ilavesi şeklinde hazırlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; deneme muameleleri etlik bildircinlerin besi performansını, iç organ ağırlıklarını, sıcak ve soğuk karkas randımanları ile but ve göğüs eti randımanını etkilememiştir ($P>0.05$). Deneme muameleleri serum HDL kolesterol ve trigliserid düzeyini önemli derecede etkilemezken özellikle 200 mg/kg düzeyinde ZYE ilavesi serum total kolesterol düzeyini düşürmüştür ($P<0.05$). Ayrıca deneme muameleleri göğüs etinin toplam doymuş yağ asidi, tekli veya çoklu doymamış yağ asitlerini, omega-3 veya omega-6 yağ içeriği ile omega-6/omega-3 oranını etkilemezken but etinin toplam doymuş yağ asitleri ile toplam omega-3 yağ asitleri içeriği hariç diğer yağ asitleri içeriğini etkilemiştir ($P<0.05$). 50 mg/kg ZYE ilavesi but etinin tekli doymamış yağ asitleri içeriğini 100, 150 veya 200 mg/kg ZYE ilaveli gruplarınkine nazaran artırmıştır ($P<0.05$). Özellikle 200 mg/kg ZYE ilavesi but etinin omega-3 yağ asitleri içeriğinde artışa yol açmıştır ($P<0.05$). Bunu takiben 150 mg/kg ZYE ilavesi 100 mg/kg ZYE ilaveli grupla benzer ancak diğerlerine nazaran but etinin omega-3 yağ asidinde artışa yol açmıştır ($P<0.05$). Rasyona 200 mg/kg ZYE ilavesi en düşük omega-6/omega-3 oranına yol açarken, 100 veya 150 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla besleme 200 mg/kg alfa-tokoferol asetat ilaveli rasyonla beslenenlerinkine benzer sonuç vermiştir. Ayrıca rasyona tüm düzeylerde ZYE ilavesi göğüs veya but etinde lipid oksidasyonu önleme bakımından 200 mg/kg alfa-tokoferol asetat ile benzer sonuç vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, antioksidan, zeytin yaprağı ekstraktı, besi performansı, serum lipid konsantrasyonu, lipid oksidasyon

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF OLIVE LEAF EXTRACT SUPPLEMENTATION TO QUAIL DIETS AS NATURAL ANTIOXIDANT ON THE GROWTH PERFORMANCE, FATTY ACID COMPOSITION AND LIPID OXIDATION OF MEAT

Serdar TOPTAŞ

Gaziosmanpasa University
Agricultural Faculty
Department of Animal Science

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Şenay SARICA

The study was planned to investigate the effects of dietary supplementation of olive leaf extract at different levels on the growth performance, weights of digestive organs, serum lipid concentration, fatty acid composition and lipid oxidation of breast and thigh meat of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). A total of 360 Japanese quails were assigned to 6 dietary treatments with 3 replicates of 20 quails per pen. Experimental diets were prepared as control diet and diets supplemented with 200 mg/kg α -tocopheryl acetate, 50, 100, 150 or 200 mg/kg olive leaf extract (OLE), respectively. According to experiment results, dietary treatments did not significantly affect growth performance, internal organ weights, hot and cold carcass yields and breast and thigh meat yields ($P>0.05$). The dietary supplementation of OLE at 200 mg/kg reduced serum total cholesterol level ($P<0.05$) as dietary treatments did not influence serum HDL cholesterol and triglyceride levels. Although experimental treatments did not influence total saturated-, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, omega-3 and omega-6 fatty acids and the ratio of omega-6/omega-3 of breast meat, other fatty acids compositions except total saturated and omega-3 fatty acids of thigh meat of quails were affected by dietary treatments ($P<0.05$). The dietary supplementation of OLE at 50 mg/kg level increased monounsaturated fatty acids composition of thigh meat compared to those of quails fed diets supplemented with OLE at the level of 100, 150 or 200 mg/kg ($P<0.05$). Especially, dietary supplementation of OLE at 200 mg/kg resulted in increase in omega-3 fatty acids of thigh meat ($P<0.05$). And then, the diet supplemented with OLE at 150 mg/kg except diet supplemented with olive leaf extract at 100 mg/kg caused to increase in omega-3 fatty acids of thigh meat ($P<0.05$). Although the dietary supplementation of OLE at 200 mg/kg resulted in the lowest ratio of omega-6/omega-3, feeding diets supplemented with OLE at the level of 100 or 150 mg/kg had the same result in terms of the ratio of omega-6/omega-3 compared to those of quails fed diet supplemented with 200 mg/kg vitamin E. Otherwise, the dietary supplementation of OLE at all levels had the same results in prevention of lipid oxidation of breast and thigh meat compared to diet supplementation of α -tocopheryl acetate at the level of 200 mg/kg.

Key words: Quail, antioxidant, olive leaf extract, growth performance, serum lipid concentration, lipid oxidation

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu tezin her aşamasında bilgi, öneri, yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Şenay SARICA'ya, denemenin her aşamasında ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Lisans ve Yüksek Lisans arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, tüm hayatım boyunca attığım her adımda benden hiçbir fedakarlığı esirgemeyen ve çalışmalarımın her aşamasında manevi desteğini gördüğüm aileme teşekkür ederim.

Bu araştırmanın yürütülmesi ve gerçekleştirilmesinde bizlere ekonomik destek sağlayan Gaziosmanpaşa Üniversitesi BAP komisyonuna teşekkürü bir borç bilirim.

13 Aralık 2010

Serdar TOPTAŞ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER LİSTESİ	vi
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Yemlerdeki Değişim Tepkimeleri	4
2.2. Antioksidanların Etki Mekanizmaları ve Özellikleri	4
2.3. Zeytin yaprağı	4
2.3.2. Zeytin Yaprağı Ekstraktı	5
2.3.3. Zeytin Yaprağı Ekstraktında Bulunan Fenolik Bileşikler	5
2.3.3.1. Oleuropein	6
2.3.3.2. Hidroksitirozol	7
2.3.3.3. Diğer Fenolik Bileşikler	7
2.3.3.4. Fenolik Bileşiklerin Kaynakları	8
3. VİTAMİN E'NİN ve ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTINDAKİ FENOLİK BİLEŞİKLERİN HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMIYLA İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR	10
4. MATERYAL ve YÖNTEM	15
4.1. Materyal	15
4.1.1. Hayvan Materyali	15
4.1.2. Yem Materyali	15
4.1.3. Deneme Yerinin Tanımı	17
4.2. Yöntem	18
4.2.1. Deneme Planı ve Deneme Rasyonlarının Hazırlanması	18
4.2.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi	19
4.2.3. Yemleme ve Yem Tüketiminin Belirlenmesi	19
4.2.4. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	19
4.2.5. Serum Lipid Konsantrasyonunun Belirlenmesi	20
4.2.6. Karkas Randımanının ve İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi	20
4.2.7. Ette Malondialdehit (MDA) Analizi	21
4.2.8. Ette Yağ Asidi Analizi	21
4.2.9. İstatistik Analizler	22
5. BULGULAR ve TARTIŞMA	23
5.1. Canlı Ağırlık	23
5.2. Canlı Ağırlık Artışı	23
5.3. Yem Tüketimi	24
5.4. Yemden Yararlanma Oranı	25
5.5. Ölüm Oranı	26
5.6. Kesim Parametreleri	26
5.7. Serum Lipit Konsantrasyonu	27
5.8. But ve Göğüs Etinin Malondialdehit İçeriği	28
5.9. But ve Göğüs Etinin Yağ Asidi Bileşimi	30
6. SONUÇ	36

7. KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	40

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1. Zeytin yaprağında bulunan fenolik maddelerin miktarları	9
Çizelge 2. Denemede kullanılan kontrol rasyonunun yapısı ve kimyasal bileşimi	16
Çizelge 3. Rasyonda kullanılan keten tohumu yağının yağ asidi bileşimi (g/100 g toplam metil esteri yağ asitleri).....	17
Çizelge 4. Deneme gruplarının deneme başı ve haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri	23
Çizelge 5. Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibarı ile ortalama canlı ağırlık artışları	24
Çizelge 6. Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibarıyla ortalama yem tüketimi	25
Çizelge 7. Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibarı ile ortalama yemden yararlanma oranları	26
Çizelge 8. Deneme sonu itibarı ile deneme gruplarının kesim parametreleri.....	27
Çizelge 9. Deneme gruplarının serum total kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserid düzeyleri.....	28
Çizelge 10. Deneme gruplarının 0, 3, 6 ve 9. günlerde but ve göğüs etlerinin malondialdehit değerleri	29
Çizelge 11. Deneme gruplarının but etlerine ait yağ asidi bileşimleri.....	31
Çizelge 12. Deneme gruplarının göğüs etlerine ait yağ asidi bileşimleri	33

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER	AÇIKLAMA
α	Alfa
β	Beta
μ	Populasyon Ortalaması
%	Yüzde
mg	Miligram
g	gram
°	Derece
p	Standart Sapma
ppm	Milyonda Bir Parçaçık
IU	Uluslararası Birim

Kısaltmalar	Açıklama
AOAC	Genel Analitik Kimya
BHA	Bütillenmiş Hidroksianisol
BHT	Bütillenmiş Hidroksitoluen
CA	Canlı Ağırlık
DHA	Dekosahekzaenoik Asit
EPA	Eikosapentaenoik Asit
FID	Serbest İndirgen Madde
HDL	İyi Huylu Kolesterol
HPLC	Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi
LDL	Kötü Kolesterol
MDA	Malondialdehit
NRC	Ulusal Araştırma Merkezi
OSH	Ortalama Standart Hata
PTFE	Poli Tetra Flor Etilen
TBA	Tiyobarbitürik Asit
TBARS	Tiyobarbitürik Asit Reaktif Maddeleri
TEAC	Troloks Eşdeğeri Antioksidan Kapasitesi
TBHQ	Tert Bütıl Hidro Quinon
UV	Ultra Viyole
YA	Yağ Asitleri
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
ZYE	Zeytin Yaprağı Ekstraktı

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışı, insanların sağlıklı, yeterli ve dengeli gıda temini sorununu gündeme getirmiştir. İnsanların sağlıklı ve kaliteli beslenmeleri, ihtiyaçları olan hayvansal protein ve omega-3 kaynaklarını yeterli ve dengeli düzeylerde tüketmeleri ile mümkün olmaktadır. Günümüzde ucuz ve kolay hayvansal protein teminindeki en önemli sektörün, kanatlı hayvan yetiştiriciliği olduğu bilinmektedir. Son yıllarda düşük kolesterol içerikli ve daha sağlıklı hayvansal ürünlerin gerek tüketiciler gerekse de tıp sağlıkçılar tarafından talep edilmesi, kanatlı etinin lipid içeriğinin özellikle de yağ asidi bileşiminin değiştirilmesi yönündeki çalışmaların yoğunlaşmasına neden olmuştur (Florou-Paneri ve ark., 2005). Son 20 yılda yapılan pek çok bilimsel çalışma, uzun zincirli yağ asitlerinden özellikle eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asidin (DHA) normal büyüme ve gelişme için gerekli olmasının yanısıra özellikle koroner kalp hastalığı, yüksek tansiyon, tip 2 şeker hastalığı, bağışıklık sisteminde kötüleşme ve kanser gibi çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve kontrolündeki öneminin daha fazla anlaşılmasına yol açmıştır (Simopoulos, 2000). Uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin insan sağlığı üzerine olan olumlu etkilerinden dolayı, kanatlı etinin bu yağ asitlerince zenginleştirilmesi yönündeki çalışmalara ağırlık verilmektedir. Bu amaçla fonksiyonel gıda üretimi kapsamında, kanatlı karma yemlerine balık yağı, keten tohumu ve yağı, kanola yağı ile deniz yosunu gibi omega-3 kaynaklarının ilavesiyle, kanatlı etinde EPA ve DHA omega-3 yağ asitlerinin artırılması mümkün olmaktadır (Schiavone ve ark., 2001).

Kanatlı etinin bu çoklu doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmesi; ürünün işlenmesi, depolanması ve pazarlanması esnasında lipid oksidasyonuna karşı hassasiyetini artırmaktadır (Botsoglou ve ark., 2003a). Lipid oksidasyonu; etin tadında, kokusunda değişim ve besin değerinde kayıp ile raf ömrünün kısalmasına, ileri derecedeki oksidatif bozulma ise; ürünün tüm kalitesini olumsuz yönde etkileyerek kısa zincirli aldehitlerin, ketonların ve diğer oksidatif bileşiklerin oluşmasına yol açmaktadır (Botsoglou ve ark., 2002). Gerek gıda gerekse de yem sektöründe antioksidan kullanımıyla elde edilen ürünlerde lipid oksidasyonunu belli ölçüde engellemek mümkün olmaktadır. Bu amaçla kullanılan sentetik antioksidanların kanser yapıcı ve mutajenik özelliklerinden dolayı

kullanımlarına kısıtlamalar getirilmiştir (Chen ve ark., 1998; Yeşilbağ, 2009). Özellikle son yıllarda tüketicilerin sağlık açısından bilinçlenmeleri ile kanserojenik sentetik antioksidanların kullanımına yasak getirilmesi, gıda ve yem sektöründe vitamin E ve C ile β -karoten gibi doğal antioksidanların daha yaygın halde kullanılmasına neden olmuştur (Botsoglou ve ark., 2002).

Kanatlı karma yemlerinde yaygın olarak kullanılan antioksidanlara alternatif olabilecek *Lamiaceae* familyasından olan aromatik şifalı bitkilerin yağlarının veya ekstraktlarının kullanımı gündeme gelmiştir. Bu amaçla kanatlılar üzerinde yürütülen bilimsel çalışmalarda kekik, biberiye, adaçayı veya yeşil çay ekstraktları doğal antioksidan olarak yaygın şekilde kullanılmıştır (Lopez-Bote ve ark., 1998; Botsoglou ve ark., 2003a, b; Tang ve ark., 2000, 2001, 2002). Söz konusu bitkisel ekstraktların yanı sıra son yıllarda ise zeytin yaprağı ekstraktının yapısında bulunan oleuropein başta olmak üzere hidroksitirozol, verbaskozit, apigenin-7-glikozit, luteolin-7-glikozit vb. fenolik bileşiklerden dolayı oldukça güçlü antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmektedir (Benavente-Garcia ve ark., 2000; Visioli ve ark., 2002). Zeytin (*Olea europaea*) yaprağında 60-90 mg/g düzeyinde bulunan oleuropein, başlıca polifenolik antioksidanlardan biri olup, yaprağın en etken fenolik bileşimidir (Soler-Rivas ve ark., 2000). Bu fenolik bileşiğin doğal antioksidan olarak değerlendirilebileceği yapılan *in vitro* (Chimi ve ark., 1991; Visioli ve Galli, 1994) ve *in vivo* (Ruiz-Gutierrez ve ark. 1995) çalışmalarla ortaya konmuştur. Le Tutour ve Guedon (1992) yılında yaptıkları bir çalışmada oleuropein, hidroksitirozol ve zeytin yaprağı ekstraktının vitamin E ve sentetik bir antioksidan olan bütillendirilmiş hidroksi toluen (BHT)'den daha güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir.

Zeytin yaprağında bulunan oleuropein ve hidroksitirozol gibi fenolik bileşikler; serbest radikalleri (süperoksit anyonu ve hidrojen peroksit) bağlayarak ve LDL (low density lipoprotein) oksidasyonu önleyerek, endojen antioksidan savunma mekanizmasını güçlendirerek, metal şelatları oluşturarak, kısa zincirli aldehit ve ketonların oluşumunu engelleyerek, vitamin C ve E gibi doğal antioksidanların ince bağırsakta parçalanmalarını önleyerek lipid oksidasyonu engellemektedir (Visioli ve ark., 2002). Ancak zeytin yaprağı ekstraktının antioksidan etkisine ilişkin kanatlı hayvanlar üzerinde yapılmış az sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır.

Bu nedenle bu çalışma, çoklu doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmiş etlik bıldırcın karma yemlerine farklı düzeylerde zeytin yaprağı ekstraktı ilavesini besi performansı, etin yağ asidi bileşimi ve lipid oksidasyonu üzerine olan etkileri bakımından α -tokoferol asetat ile karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Yemlerdeki Değişim Tepkimeleri

Oksidasyon; besin maddelerini oluşturan temel öğeler olan karbonhidrat, protein ve yağın bozulmasıdır. Bu bozulmaları şu şekilde sınıflandırabiliriz; Karbonhidratların, yağların, proteinlerin, renk ve pigment değişim tepkimeleridir (Yeşilbağ, 2009).

2.2. Antioksidanların Etki Mekanizmaları ve Özellikleri

Antioksidanlar, yem katkı maddesi olarak hayvan beslemede yemleri stabilize etmek ve besin maddesi kayıplarını önlemek amacıyla kullanılırlar. Antioksidanlar; substratın oksidasyonunu önleyen veya herhangi bir substratın oksidasyonunu geciktirerek ürünün kalitesini artıran, yemde ve vücutta çok düşük konsantrasyonlarda bulunan maddeler olarak ifade edilmektedir. Yemleri oksidasyondan koruma özelliğine sahip olan antioksidanların etki mekanizması; metal iyonlarının veya tek başına oksijenin aktivitesini ortadan kaldırmasının yanı sıra bir elektron veya hidrojen atomu göndererek serbest radikallerin stabil hale gelmesini sağlamaktır. Yemde en yaygın kullanılan sentetik antioksidanlar; BHA, BHT, Propilgallat ve TBHQ'dur. Ancak bazı sentetik antioksidanların potansiyel kanser yapıcı ve mutajenik etkili maddeler olduklarına ilişkin endişeler bulunmaktadır (Botsoglou ve ark., 2003a, b). Bu nedenle aromatik bitkilerin ekstraktlarının yanı sıra üzüm çekirdeği-, nar kabuğu- ve zeytin yaprağı-ekstraktı gibi ekstraktların doğal antioksidan kaynağına yönelik çalışmalara ağırlık verilmektedir (Tang ve ark., 2000, 2001; Botsoglou ve ark., 2003a, b).

2.3. Zeytin Yaprağı

Zeytin yaprağının içeriği; zeytin yaprağının türüne, olgunluğuna ve yaprağın hasat dönemine kadar çok çeşitli öğelere bağlı olarak değişmektedir. Ancak önemli etkenin genetik faktör olduğu, ayrıca genç yaprakların olgunlara göre, ilkbaharda hasat edilen yaprakların son baharda hasat edilenlere göre daha yüksek düzeyde oleuropein içeriğine sahip olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarla zeytin yaprağı ekstraktında bulunan temel fenolik bileşiklerin; oleuropein ve onu takiben hidroksitirozol olduğu belirlenmiştir. Zeytin yaprağı ekstraktındaki belirleyici fenolik bileşenin oleuropein

olmasına rağmen, oleuropeinin saf haldeki antioksidan kapasitesi sınırlıdır. Buna karşın zeytin yaprağı ekstraktının antioksidan kapasitesi ise oldukça güçlü bir antioksidan olan hidroksitrosol ile eşit, C ve E vitamininkinden ise çok daha yüksektir (Erbay ve İçier, 2008).

Bu durumun iki açıklaması vardır;

1. Ekstrakt içerisindeki oleuropein kendisinden çok daha güçlü olan hidroksitirozole parçalanmakta ve ekstraktın antioksidan kapasitesini yükseltmektedir.
2. Ekstrakt içerisindeki fenolik bileşikler sinerjistik etki göstermektedir.

2.3.1. Zeytin Yaprağı Ekstraktı

Zeytin yaprağı ekstraktı, zeytin ağacı (*Olea europaea* L.) yapraklarından kimyasal ekstraksiyon metodlarıyla elde edilen, zeytin yaprağının aktif bileşenlerini elde etmek amacıyla hazırlanan yeşil renkte yaprak özüdür. Bu öz; tüm bileşenleri saf olarak içermekle beraber; 250 µg A vitamini, 40 µg selenyum, 250 mg C vitamini, 20 mg askorbil-palmitat içermektedir. Zeytin yaprağı özü, zeytin yaprağının bileşenlerini konsantre olarak ihtiva etmektedir. Yani, 1 g yaprakta, yaklaşık % 5 oleuropein bulunurken; 1 g zeytin yaprağı ekstraktında bu oran % 20'lere kadar çıkmaktadır. % 6-15 oranında oleuropein içeren kuru zeytin yaprağı özü ticari olarak satılmaktadır (Anonim, 2008).

2.3.2. Zeytin Yaprağı Ekstraktında Bulunan Fenolik Bileşikler

Doğal antioksidan özelliğe sahip olmalarından dolayı, bitkilerdeki fenolik bileşiklerin varlığı çok önemli bir kazançtır. Fenolik bileşikler, bitkiler tarafından mikroorganizmalara ve güçlü ultraviyole (UV) ışınlarına karşı koruma mekanizması için sentezlenen bileşenlerdir. Antioksidanlar; yağ içerikli gıdalara ve yemlere lipid oksidasyonu sonucu oluşan toksik bileşiklerin ve tat bozulmasının oluşumunu engellemek için katılırlar. Benzer ya da daha fazla antioksidan aktifliklerine sahip oldukları için, bitki ekstraktları yapay antioksidanlara nazaran doğal alternatif oluşturmaktadırlar (Le Floch ve ark., 1998).

2.3.2.1. Oleuropein

Zeytin ağaçlarında bulunan sekoiridoid grubunun en önemli bileşeni oleuropeindir. Bu bileşik zeytin meyvesine acılık veren, meyvenin ilk dönemlerinde daha fazla bulunan, fakat daha sonra zamanla metabolize olarak miktarı azalan bir maddedir. Zeytinde ve dolayısıyla zeytinyağında da bulunmakla birlikte, doğada oleuropein en yoğun olarak zeytin yapraklarında bulunmaktadır. Oleuropein, elenolik asidin ve 3,4-dihidroksifeniletanolün heterosidik esterinden oluşmaktadır. Oleuropeinin antioksidan kapasitesinin yüksek olduğu bilinmektedir. Ortodifenolik yani katesolik yapıya sahip moleküllerin antioksidan kapasitesi yüksektir ve oleuropeinde de antioksidan kapasitenin yüksekliğinin temel nedeni kimyasal yapısında bulunan o-dihidroksi grubundan kaynaklanmaktadır (Erbay ve İçier, 2008).

Önemli başka bir nokta ise BHT ve E vitaminin indirgeyemediği süperoksit anyonlarını oleuropeininin indirgeyebilmesidir. Bundan dolayı oleuropein sadece tıp, ilaç ve kozmetik alanındaki önemli çalışmaların konusu olmamakta, aynı zamanda gıdalla ilgili çalışmalar da yapılmakta ve özellikle yüksek düzeyde O₂'ye maruz kalan gıda ürünlerinde kullanılabilir doğal bir katkı olma potansiyeli taşımaktadır.

Oleuropein insan vücudunda doğrudan emilmez, ancak sindirim sisteminde parçalandıktan sonra emilebilmektedir. Buna karşın insan vücuduna giren oleuropeinin vücutta tamamen hidrokstirozole ve diğer alt ürünlere metabolize olduğu, insan kan plazmasında ve dışkısında bulunmadığı bilinmektedir. Bu durum oleuropeinin biyo yararlılığının hidrokstirosol gibi parçalanma ürünlerinin biyoyararlılığına bağlı olduğu anlamına gelmekle birlikte, oleuropeinin biyoyararlılığını ayrıca inceleyen çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır (Erbay ve İçier, 2008).

2.3.2.2. Hidrokstirozol

Hidrokstirozol, oleuropeinin yan ürünüdür ve sekoiridoid gruba sahiptir. Zeytin yaprakları veya zeytin olgunlaştıkça ya da işlem gördükçe veya depolandıkça

bileşimindeki oleuropeinin miktarı azalırken hidroksitirozol miktarı artar. Hidroksitirozol, fenil alkol içeren hidrofilik yapıya sahiptir.

Hidroksitirozolün işlenmiş ürünlerde daha çok bulunması, zeytinyağı gibi oldukça yaygın kullanılan bir ürünün ana fenolik bileşeni olmasından ve insan vücudunda doğrudan tüketiliyor olmasından dolayı çalışmaya konu olmuştur. Hidroksitirozolün tüm fenolik bileşikler gibi en önemli özelliği antioksidan kapasitesinin yüksekliğidir. Ancak diğer fenolik maddelere oranla yüksek antioksidan kapasiteye sahip olan hidroksitirozolün bu çok önemli özelliği, saf olarak ekstrakte edilmesini zorlaştırmaktadır. Ancak sentetik olarak hidroksitirozol eldesine yönelik çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Son yıllarda hidroksitirozol elde etmek üzere oleuropein ekstraksiyonu gündeme gelmiş ve bu konuda önemli çalışmalar yapılmıştır. Hidroksitirozolün emilimi ince bağırsaklarda gerçekleşmektedir. Aynı zamanda hidroksitirozolün vücuttan atılımı sırasında böbreklerden parçalanmadan geçtiği bilinmektedir (Erbay ve İçier, 2008).

2.3.2.3. Diğer Fenolik Bileşikler

Verbaskozit, eroin tüketimi ile beyinde meydana gelen zararı önlemede, Alzheimer hastalığına karşı ve karaciğer hastalıklarına karşı kullanılmaktadır.

Apigenin-7-glukozit, beyinin oksidatif zararını onarmaktadır.

Luteolin-7-glukozit ise; kas hücreleri ve damar sertliği hastalıkları üzerine etki etmektedir (Ersus ve Esen, 2009).

2.3.2.4. Fenolik Bileşiklerin Kaynakları

Fenolik bileşikler en mükemmel özelliğini hammaddeler üzerinden elde edildiklerinde göstermektedirler. Fenolik bileşikler için en önemli kaynaklar; zeytin yaprakları ile alperujo (zeytin karasuyu) olarak bilinen zeytinyağı sanayinin artıklarıdır. Alperujo, iki fazlı zeytinyağı ekstraksiyon metodundan elde edilen kirletici bir yarı artıktır ve son zamanlarda bu endüstride sık olarak kullanılmaktadır. Alperujo doğal antioksidanların ucuz bir kaynağıdır ve konsantrasyonu zeytin yağından 100 kat fazladır. Bununla beraber zeytin yaprakları, zeytin ağacının kısımları arasında en yüksek antioksidan özelliğe sahip kısımdır. Fenolik bileşiklerin zeytin yağındaki içeriği % 0,005-0,12 iken, alperujoda en fazla % 0,87 ve zeytin yaprağında ise % 1-14 düzeyindedir (Jap'on-Luj'an ve ark., 2006).

Zeytin yaprağında bulunan fenolik maddelerin miktarı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Zeytin yaprağında bulunan fenolik maddelerin miktarları (Erbay ve İçier,2008)

Fenolik Maddeler	Miktar (%) (Kuru Maddede)	TEAC (mM)
Ekstrakt	-	1,58±0,06
Oleuropein	24,54	0,88±0,09
Hidroksitirozol	1,46	1,57±0,12
Luteolin-7-glukozit	1,38	0,71±0,04
Apigenin-7-glukozit	1,37	0,42±0,03
Verbaskozit	1,11	1,02±0,07
Tirosol	0,71	0,35±0,35
Vanilik asit	0,63	0,67±0,09
Diosmetin-7-glukozit	0,54	0,64±0,09
Kafeik asit	0,34	1,37±0,08
Luteolin	0,21	2,25±0,11
Rutin	0,05	2,75±0,05
Diosmetin	0,05	1,42±0,07
Vanilin	0,05	0,13±0,01
Kateşin	0,04	2,28±0,04

(TEAC: Troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi)

3. VİTAMİN E'NİN VE ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKTINDAKİ FENOLİK BİLEŞİKLERİN HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMIYLA İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Goni ve ark. (2007) karma yeme üzüm posası ve vitamin E ilavesinin etlik piliçlerde besi performansı, besin maddelerinin sindirilebilirliği ve etin lipid oksidasyonu üzerine olan etkilerini incelemiştir. Bu amaçla; karma yeme 5, 15 veya 30 g/kg düzeylerinde üzüm posası veya 200 mg/kg vitamin E ilave etmişler ve besi performansı ile buzdolabında depolama koşullarında but ve göğüs etinin malondialdehit içeriğine olan etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; rasyon muamelelerinin besi performansını önemli derecede etkilemediğini, özellikle 200 mg/kg vitamin E ilavesiyle 1, 4 ve 7. günlerde buzdolabında depolamada but ve göğüs etinin malondialdehit içeriğinin kontrol grubuna nazaran önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Brenes ve ark. (2008) rasyona üzüm posası konsantresinin veya vitamin E ilavesinin etlik piliçlerde polifenollerin sindirilebilirliği ile antioksidan aktivitesi üzerine olan etkilerini incelemiştir. Bu amaçla rasyona 15, 30 ve 60 g/kg üzüm posası konsantresinin veya 200 mg/kg vitamin E ilavesinin, besi performansı, sindirim organlarının ağırlıkları ve buzdolabında depolama koşullarında göğüs etinin lipid oksidasyonu üzerine olan etkilerine bakmışlardır. Rasyona üzüm posası konsantresi veya vitamin E ilavesinin besi performansı ile karaciğerin, pankreasın ve dalağın nispi ağırlığını önemli derecede etkilemediğini bildirmişler. Özellikle rasyona vitamin E ilavesinin buzdolabında 1, 4 ve 7. günlerde depolama koşullarında göğüs etinde lipid oksidasyonunu kontrol grubuna nazaran önemli derecede azalttığını tespit etmişler. Sonuç olarak; lipid oksidasyonunu önleme bakımından üzüm posası konsantresi ile vitamin E'nin benzer sonuç verdiğini ifade etmişlerdir.

Choi ve ark. (2010) rasyona sarımsak tozu veya vitamin E ilavesinin etlik piliçlerde besi performansı, serum kolesterol seviyesi ve et kalitesi üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, rasyona % 0, 1, 3 ve 5 düzeylerinde sarımsak tozu ile % 3 sarımsak tozu+200 IU vitamin E ilave etmişlerdir. Besi performansı açısından muamele grupları arasında önemli bir farklılık bulunmazken rasyona artan düzeyde sarımsak tozu veya sarımsak tozu+vitamin E ilavesinin toplam kolesterolü ve LDL kolesterolü önemli

derecede azalttığını, HDL kolesterolü ise artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; rasyona % 5 sarımsak tozu veya % 3 sarımsak tozu+200 IU vitamin E ilavesinin etin raf ömrünü önemli derecede uzattığını bildirmişlerdir.

Kim ve ark. (2010) etlik piliç karma yemlerine vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı veya kombine ilavesinin besi performansı ve etin kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, rasyona 0, 50, 100 veya 200 IU vitamin E, 0,3 ppm selenyum veya 100 IU vitamin E+0.3 ppm selenyum ilave etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; rasyon muamelelerinin etlik piliçlerin besi performansını önemli derecede etkilemediğini saptamışlardır. Buzdolabında 1, 3, 7 ve 10. günlerde depolama süresi uzadıkça etin malondialdehit içeriğinin önemli derecede arttığını, özellikle rasyona 200 IU vitamin E veya 100 IU+0,3 ppm selenyum ilavesinin etin lipid oksidasyonunu önemli derecede geriletmediğini bildirmişlerdir.

Gerek zeytin yaprağı ekstraktının gerekse de zeytin yaprağından elde edilen fenolik bileşiklerin hayvan beslemede antioksidan olarak kullanımlarına ilişkin az sayıda araştırma bulunmakta olup, bu araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Le Tutour ve Guedon (1992), zeytin ağacının yapraklarından, meyvesinden veya yağından elde edilen fenolik bileşiklerin antioksidan özellik gösterdiklerini, dahası son yıllarda oleuropein, hidroksitirozol ve zeytin yaprağı ekstraktlarının vitamin E'den ve diğer sentetik antioksidanlardan daha güçlü antioksidan özellik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Muriana ve ark. (1992), 5 veya 10 mol konsantrasyonda oleuropein ilavesinin normal insan kan plazmasındaki LDL kolesterolün oksidasyonunu önemli derecede önlediğini tespit etmişlerdir.

Ruiz-Gutierrez ve ark. (1995), erkek sıçanlara üç hafta süreyle intraperitoneal olarak 25 veya 50 mg/kg dozda oleuropein uygulamışlar ve sıçanların kalp örneklerini lipid kompozisyonları, nötral ve polar lipidleri ve yağ asidi profilleri bakımından analiz etmişlerdir. Kalbin total lipidlerinin α - ve β -tokoferol içeriklerini incelemişlerdir. Oleuropein uygulamasına bağlı olarak hayvanların kalbindeki kolesterol esterleri seviyesinin arttığını, triasil gliserol seviyesinin ise azaldığını saptamışlardır. Oleuropein

uygulanen hayvanların kalp polar lipidlerinin linoleik asit içeriğinin önemli bir azalma gösterdiğini tespit etmişlerdir. Oleuropein uygulamasının yem tüketimi, canlı ağırlık, kalp ağırlığı ve kalp toplam lipid içeriği üzerine herhangi bir yan etkisinin olmadığını görmüşlerdir. Oleuropeinin, kalp lipidlerindeki doymamış yağ asidinin doymuş yağ asidine oranını ve linoleik asit içeriğini önemli derecede artırdığını, vitamin E'nin kalpteki seviyesini azalttığını ve kalp dokusundaki vitamin E'nin yerine geçtiğini bildirmişlerdir.

Coni ve ark. (2000), zeytin yağında bulunan belirli fenolik bileşiklerin prooksidatif işlemleri önlemedeki yeteneklerini göstermek amacıyla spesifik rasyonlar ile yemlenen tavşanlar üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Hazırlanan üç farklı rasyondan 1. rasyon: standart bir rasyon, 2. rasyon: standart rasyona % 10 düzeyinde ekstra virjin zeytinyağı ilaveli rasyon ve 3. rasyon: standart rasyona 7 mg/kg oleuropein ilavesi ile elde edilen rasyonlar şeklinde hazırlamışlardır. Bu çalışmada bakır oksidasyonundan önce ve sonra, hem plazmada hem de ilgili organlarda LDL analizi yapmışlardır. Sonuçta; polifenollerin özellikle oleuropeinin sadece antioksidan etki göstermediğini, plazmanın lipid kompozisyonu üzerinde de etkilerinin olduğunu saptamışlardır. Özellikle oleuropein ilaveli rasyonlarla beslemenin; LDL kolesterolün oksidasyona karşı direncini artırdığını; toplam, serbest ve esterleşmiş kolesterolün plazmadaki seviyelerini % 15, 12 ve 17 düzeyinde azalttığını belirtmişlerdir.

Ruiz-Gutierrez ve ark. (2001), virjin zeytin yaprağından elde edilen polifenolik bileşiklerden olan tirozol, hidrokstirozol ve oleuropeinin sıçanların karaciğerindeki enzimatik olmayan lipidlerin peroksidasyonu üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Hidrokstirozolün, sıçan karaciğerinde lipid peroksidasyonu önleme açısından oleuropeinden 6 kat daha üstün performans gösterdiğini ancak tirozolün lipid peroksidasyonu önleme açısından etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Oleuropeinin düşük konsantrasyonlarda (5 ve 15 μ mol) ilavesinin, karaciğerdeki C20:4n-6'yı değiştirmedeğini, ayrıca 30 veya 60 μ mol düzeyde kullanılmasının da yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisinin olmadığını saptamışlardır. Şöyle ki; hidrokstirozolün, oksidatif fosfolipid oluşumuna karşı en yüksek koruma gösterdiğini, ancak oleuropeinin düşük düzeylerinin okside fosfolipidlerin oluşumunu önlemediğini belirtmişlerdir.

Özellikle oleuropeinin 30 μ mol'den daha yüksek konsantrasyonunun oksidatif fosfolipidlerin oluşumunu tamamen önlediğini ifade etmişlerdir.

Andreadou ve ark. (2006), kalp kası tutulmuş olan tavşanlarda kalp krizi oranı, oksidatif zarar görme ve metabolik yapısı üzerine oleuropeinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Kontrol rasyonuyla karşılaştırıldığında; normal kolesterol içeren rasyona 3 veya 6 hafta süreyle 10 veya 20 mg/kg oleuropein; ancak hiperkolesterolemik tavşanların rasyonuna ise yüksek düzeyde yani 20 mg/kg oleuropein ilavesiyle kalp krizi riskinin önemli derecede azaldığını saptamışlardır. 6 hafta süreyle oleuropeinin 2 seviyesinin uygulanmasının toplam kolesterol ve trigliserid düzeylerini azalttığını belirtmişlerdir. 3 ve 6 hafta süreyle oleuropein uygulanmasının; kalp krizinin görülme oranını azalttığını, güçlü antioksidan koruma sağladığını ve kan dolaşımındaki lipitlerin seviyesini azalttığını bildirmişlerdir.

Fki ve ark. (2007), oleuropeince zengin zeytin yaprağı ekstraktının sıçanlarda toplam kolesterol seviyesini azalttığını, bu etkinin lipid peroksidasyonu azaltıcı özelliğinden ve antioksidan enzim aktivitesini artırıcı özelliğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Jemai ve ark. (2008), zeytin yapraklarından elde edilen oleuropeince zengin ekstraktlar ile onların enzimatik ve asidik hidroliziyle elde edilen oleuropein, agilikom ve hidroksitirozolce zengin ekstraktlarını optimum koşullar altında hazırlamışlardır. Bu çalışmada kolesterolce zengin rasyon tüketen sıçanlarda oleuropein, oleuropein agilikom ve hidroksitirozolce zengin ekstraktların antioksidan aktiviteleri ve lipid azaltıcı aktiviteleri incelenmiştir. Sıçanlar 16 hafta süre ile standart bir rasyonla veya kolesterolce zengin bir rasyonla beslenmişlerdir. Bu amaçla söz konusu ekstraktların serum lipid seviyeleri, tiyobarbitürik asit (TBA) seviyesi ve karaciğer antioksidan enzimleri olan süperoksit dismutaz ve katalaz aktivitesi üzerine olan etkilerine bakmışlardır. Kolesterolce zengin rasyonlarla beslemenin; toplam kolesterolün, trigliseridin ve LDL kolesterolün artışına bağlı olarak hiperlipidemiye yol açtığını, ancak polifenollerce zengin zeytin yaprağı ekstraktlarının girişi ile serum total kolesterol, trigliserid ve LDL kolesterol seviyesinin azalttığını, HDL kolesterol seviyesinin ise artırdığını bildirmişlerdir. Dahası polifenollerce zengin zeytin yaprağı ekstraktının kullanılmasının, özellikle kolesterolce zengin rasyonu tüketen sıçanlarda

karaciğerde, kalpte, böbreklerde ve aort damarlarında TBA içeriğini önemli derecede azalttığı saptanmıştır. Bu sonuçlar oleuropein, oleuropein aglikom ve hidrokstitirozolce zengin ekstraktın toplam kolesterol, trigliserid ve LDL kolesterol seviyesini ve lipid peroksidasyonu azalttığını, antioksidan enzimlerin aktivitesini artırdığını bildirmişlerdir.

Oi-Kano ve ark. (2008), ekstra virjin zeytinyağında bulunan bir fenolik bileşik olan oleuropeinin trigliserid metabolizması üzerine olan etkisini; sıçanlarda noradrenalin ile adrenalin salgısında ve kahverengi adipoz dokuda termogenesisin derecesini ölçmek suretiyle belirlemişlerdir. Deneme 1 de sıçanlar; yüksek düzeyde yağ içeren ve 1, 2 ve 4 mg/kg oleuropein içeren rasyonlarla beslenmişler. 28 günlük yemlemeden sonra canlı ağırlık, adipoz doku ve epididymal yağ oranı ile plazma trigliserit, serbest yağ asidi ve toplam kolesterol konsantrasyonlarının, rasyona artan düzeyde oleuropein ilavesiyle azaldığını bildirmişlerdir. Bu parametrelerin en düşük düzeylerini, kontrol rasyonuyla kıyaslandığında 4 mg/kg oleuropein içeren rasyonlarla beslenen sıçanlarda bulmuşlardır. Kontrol rasyonuyla kıyaslandığında 1 ve 2 mg/kg gibi düzeylerde oleuropein içeren rasyonla beslenen sıçanlarda, noradrenalin ve adrenalin salgılarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Deneme 2 de; oleuropeinin, noradrenalin ve adrenalin salgısı üzerine olan etkileri incelenmiştir. Damar içerisine oleuropeinin ve oleuropein aglikomun verilmesinin plazma noradrenalin ve adrenalin konsantrasyonlarını artırdığını belirtmişlerdir.

Hayes ve ark. (2009), +4°C'de 8 ve 12 gün süreyle depolanan sığır etlerinde lipid oksidasyonu, renk değişimi, pH, su tutma kapasitesi, oksimiyoglobin oksidasyonu ve duyusal değerler üzerine luteinin (100 ve 200 µg/g kas), ellagik asidin (300 ve 600 µg/g kas) ve zeytin yaprağı ekstraktının (100 ve 200 µg/g kas düzeylerde) ilavesinin etkisini incelemişlerdir. Ellagik asidin ve zeytin yaprağı ekstraktının ilavesinin, saklama koşullarında etteki TBARS değerini azalttığını saptamışlardır ($P < 0.001$). Lutein veya zeytin yaprağı ekstraktı ilavesinin, kontrol grubuna nazaran etteki oksimiyoglobini çok önemli derecede azatlığını ifade etmişlerdir ($P < 0.001$). Bununla beraber ellagik asidin veya zeytin yaprağı ekstraktının ilave edilen düzeyinin artışına bağlı olarak, etin su tutma kapasitesinin iyileştiğini bildirmişlerdir ($P < 0.001$).

4. MATERYAL ve YÖNTEM

4.1. Materyal

4.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada, Ankara Üniversitesi'nden temin edilen döllü bildircin yumurtalar Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümündeki kuluçka ünitesinde kuluçka işlemine tabi tutulmuş ve çıkan 360 adet günlük yaşta Japon bildircin civciv kullanılmıştır.

4.1.2. Yem Materyali

Araştırmadaki karma yemlerin yapısında protein kaynağı yem maddeleri olarak; tam yağlı soya ve soya küspesi, enerji kaynağı yem maddeleri olarak ise; mısır, buğday, buğday kepeği ve keten tohumu yağı kullanılmıştır. Karma yemlerin yapısında yer alan yem maddeleri Güven Yem San. ve Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir. Karma yem hazırlanmadan önce yem maddelerinde kuru madde, ham protein, ham yağ, nişasta ve toplam şeker analizi yapılmıştır (AOAC, 2007). Çalışmada Japon bildircinlerinin NRC (1994)'e göre besin maddesi gereksinimleri dikkate alınarak, 0-5 haftalık civciv başlatma-geliştirme döneminde 6 adet karma yem hazırlanmıştır.

Denemede kullanılan kontrol rasyonunun yapısı ve kimyasal bileşimi Çizelge 2'de verilmiştir. Karma yemin omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi amacıyla kullanılan keten tohumu yağı Bükey Tarım Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir. Keten tohumu yağının ve kontrol rasyonunun yağ asitleri bileşimi analizi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Rasyonda kullanılan keten tohumu yağının ve kontrol rasyonunun yağ asidi bileşimi Çizelge 3'de verilmiştir. Karma yeme ilave edilen α - tokoferol asetat (vitamin E) Kartal Kimya'dan, zeytin yaprağı ekstraktı ise Bio-Olive Ltd. Şti'nden temin edilmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan kontrol rasyonunun yapısı ve kimyasal bileşimi, %

Yem Maddeleri	Bileşimi
Buğday	12,50
Mısır	26,50
Buğday Kepeği	9,50
Tam Yağlı Soya	14,92
Soya küspesi	29,78
Keten tohumu yağı	4,00
D.C.P.	0,74
Mermer tozu	1,32
Tuz	0,25
V.Ö.K*	0,25
M.Ö.K.**	0,10
DL-Metyonin	0,14
Toplam	100,00
Hesaplanan Besim Maddeleri	
Kuru madde, %	88,89
Ham protein, %	24,07
Ham selüloz, %	4,70
Ham yağ, %	8,42
Ca, %	0,80
P yararlanılabilir, %	0,30
Metiyonin, %	0,50
Metiyonin+sistin, %	0,90
Lizin, %	1,37
Metabolik enerji (ME), Kcal/kg	2909,12

*Vitamin Ön Karma/kg rasyon: 12 000 IU Vitamin A; 1 500 IU vitamin D₃; 50 mg vitamin E; 5 mg vitamin K₃; 3 mg vitamin B₁; 6 mg vitamin B₂; 5 mg vitamin B₆; 0,03 mg vitamin B₁₂; 25 mg niasin; 12 mg Ca-D-pantotenat; 1 mg folik asit; 0,05 mg D-biotin; 2,5 mg apo-karotenoik asit ester; 400 mg kolin klorid

**Mineral Ön Karma/kg rasyon: 80 mg Mn; 60 mg Fe; 60 mg Zn; 5 mg Cu; 0,2 mg Co; 1 mg I; 0,15 mg Se

Çizelge 3. Rasyonda kullanılan keten tohumu yağının yağ asidi bileşimi

Yağ Asitleri	%
C _{16:0} (palmitik asit)	5,33
C _{16:1} (palmitoleik asit)	0,07
C _{17:0} (heptadekanoik asit)	0,05
C _{18:0} (stearik asit)	5,31
C _{18:1n-9} (oleik asit)	19,95
C _{18:2n-6} (linoleik asit)	14,73
C _{18:3n-3} (linolenik asit)	54,10
C _{20:0} (araşidik asit)	0,18
C _{20:1} (cis-11-eikosenoik asit)	0,18
C _{20:2} (cis-11,14-eikosadienoik asit)	0,05
C _{22:6n-3} (dokosahekzaenoik asit)	0,05
Toplam Doymuş Yağ Asidi	10,87
Tekli Doymamış Yağ Asidi	20,20
Çoklu Doymamış Yağ Asidi	68,93
Toplam Omega-3 Yağ Asidi	54,15
Toplam Omega-6 Yağ Asidi	14,73
Omega-3/Omega-6 Oranı	3,68

4.1.3. Deneme Yerinin Tanımı

Deneme; Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Kampüsündeki Döner Sermaye İşletmesine ait tavukçuluk ünitesinde grup kafeslerinin bulunduğu deneme odasında yürütülmüştür. Denemeye başlamadan önce deneme yerinin, kafeslerin ve metaryallerin temizliği ile dezenfeksiyonu yapılmış, duvarların, tabanın ve tavan kısımların kireçle badanası yapılmıştır. Deneme yerinde bildircin civcivlerin getirilmesinden önce termostatlı radyanlarla ortam sıcaklığı 33°C'ye ayarlanmış, daha sonra sıcaklık her hafta 3°C düşürülerek deneme sonuna kadar 21°C de tutulmuştur. Denemede 24 saat süreyle florasan lambalarla sürekli aydınlatma uygulanmıştır. Deneme odasının

havalandırılması için, deneme odasının penceresine yerleştirilmiş olan vantilatörler kullanılmıştır.

4.2. Yöntem

4.2.1. Deneme Planı ve Deneme Rasyonlarının Hazırlanması

Deneme, her birinde 20 adet etlik bıldırcın civciv bulunacak şekilde 3 tekerrürlü ve 6 muamele grubundan oluşmuş ve Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 35 gün süreyle yürütülmüştür. Deneme kurulurk gruplardaki civcivlerin başlangıç canlı ağırlık ortalamalarının istatistiki olarak yakın olması sağlanmış ve denemeye alınan civcivlere ilk 3 saat sadece şekerli su (%5'lik) verilmiştir. Deneme süresince yem ve su serbest olarak verilmiştir.

Deneme rasyonları aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır;

1. rasyon (R1): kontrol rasyonu
2. rasyon (R2): R1+200mg/kg α - tokoferol asetat ilaveli rasyon
3. rasyon (R3): R1+50 mg/kg zeytin yaprağı ekstratı ilaveli rasyon
4. rasyon (R4): R1+100 mg/kg zeytin yaprağı ekstratı ilaveli rasyon
5. rasyon (R5): R1+150 mg/kg zeytin yaprağı ekstratı ilaveli rasyon
6. rasyon (R6): R1+200 mg/kg zeytin yaprağı ekstratı ilaveli rasyon

Karma yeme ilave edilen zeytin yaprağı ekstraktı Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği laboratuvarlarında liyofilize edilerek toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilmiş olan zeytin yaprağı ekstraktında bulunan ve en etken fenolik bileşik olan oleuropein analizi, İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü Kimya Mühendisliği bölümü laboratuvarlarında Baycin ve ark. (2007)'e göre hizmet alımı şeklinde yaptırılmıştır. Bu metoda göre; 2,5 g örnek 50 ml %70'lik etanol ile 4 saat boyunca ekstrakte edilmiştir. 5000 rpm'de 5 dak. santrifüj sonrası özütteki etanol rotary evaporatör ile 40⁰C'de vakum altında buharlaştırılmıştır. Kalan özüt vakumlu konsantratör ile 40⁰C'de 1 ml hacim altında olacak şekilde yoğunlaştırılmıştır. Örnek 0,45 μ m PTFE filtreden geçirilip HPLC'de analiz edilmiştir. Analiz sonucunda zeytin yaprağı ekstraktının oleuropein içeriği; 97 mg/g ekstrakt olarak bulunmuştur.

Ekstrakttaki bu oleuropein içeriği dikkate alınarak, zeytin yaprağı ekstraktı karma yeme 50, 100, 150 veya 200 mg/kg düzeylerinde ilave edilmiştir. Hazırlanan karma yemler gruplara göre numaralanmış yemliklerde, ilk günden itibaren serbest olarak verilmiştir. Suluk olarak otomatik nipel suluklar kullanılmıştır.

4.2.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Araştırma süresince deneme başlangıcında ve deneme sürecince haftalık olarak yapılan tartımlarla bıldırcın civcivlerin canlı ağırlıkları saptanmıştır. Haftalık olarak yapılan tartım sonuçlarından elde edilen canlı ağırlıklar bir önceki hafta canlı ağırlığından çıkarılarak, haftalık ortalama canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

4.2.3. Yemleme ve Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Hazırlanan deneme karma yemleri ilk günden itibaren civcivlere serbest olarak vermeye başlanmıştır. Verilen yem miktarı kaydedilmiş ve haftalık olarak yapılan tartımlar esnasında yemliklerde ve altlık üzerine saçılan yemler temizlenerek, artan yem miktarı belirlenmiştir. Verilen yem miktarından artan yem miktarı çıkarılarak, haftalık olarak civcivlerin ortalama yem tüketimleri hesaplanmıştır.

4.2.4. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Araştırmada bıldırcınların haftalık ortalama yem tüketiminin, haftalık ortalama canlı ağırlık artışına bölünmesiyle haftalık ortalama yemden yararlanma oranı (YYO) hesaplanmış ve hesaplama yöntemi aşağıda verilmiştir.

$$YYO = \frac{\text{Haftalık Ortalama Tüketilen Yem (g)}}{\text{Haftalık Ortalama Canlı Ağırlık Artışı (g)}}$$

4.2.5. Serum Lipid Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Deneme sonunda her gruptan 9 adet toplamda da 54 adet etlik bildircin kontrollü kesime tabii tutularak kanat altı damarlarından jelli santrifüj tüplerine alınan kan örnekleri 3500 devirde 15 dak. santrifüj işlemine tabii tutulmuştur. Bu şekilde elde edilen serum örneklerinde total kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserid analizi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya laboratuvarlarında hizmet alımı şeklinde yaptırılmıştır.

4.2.6. Karkas Randımanının ve İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi

Deneme sonunda her gruptan ortalama canlı ağırlığa yakın ağırlıkta 12 adet hayvan olmak üzere 6 gruptan toplam 72 adet etlik bildircin kontrollü kesime tabii tutulmuştur. Kesim öncesi canlı ağırlıklar ile kesim sonrasında ise hemen sıcak karkas ağırlığı tartılarak belirlenmiştir. Daha sonra bu karkaslar +4°C'de 24 saat süreyle buzdolabında bekletilerek soğuk karkas ağırlıkları saptanmıştır. Kesimden sonra bildircinlerde kalp, karaciğer, ön mide, taşlık, dalak, bursa fabricius, ince bağırsak ağırlıkları (bağırsak içerikleri boşaltılmamış olarak) tartılarak iç organ ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen bu ağırlıklar etlik bildircinlerin kesim öncesi son canlı ağırlıklarına oranlanarak, iç organların oransal ağırlıkları (g/100 g canlı ağırlık), sıcak ve soğuk karkas randımanları aşağıdaki formüllere göre belirlenmiştir (Sarıca ve Alarlan, 2000).

$$\text{İç Organ Ağırlıkları (g/100 g CA)} = \frac{\text{İç Organ Ağırlıkları (g)}}{\text{Canlı Ağırlık (g)}} \times 100$$

$$\text{Karkas Randımanı (\%)} = \frac{\text{Karkas Ağırlığı (g)}}{\text{Canlı Ağırlık (g)}} \times 100$$

4.2.7. Ette Malondialdehit (MDA) Analizi

Göğüs ve but etleri (72 adet) bireysel olarak normal poşetler içerisine konarak 0, 3, 6 ve 9 gün süreyle buzdolabında (+4°C) bekletilmiş ve Botsoglou ve ark. (2002)'nin metoduna göre malondialdehit (MDA) analizi yapılmıştır. Bu metoda göre söz konusu günlerde; 1 g et örneği 8 ml trikloroasetik asit ve 5 ml BHT çözeltileri ile homojenizatörde homojenize edilerek santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra üstteki kısım atılarak ağız kapaklı cam tüpler içerisine alttaki kısımdan 2,5 ml alınarak, üzerine 1,5 ml sulu tiyobarbitürik asit ilave edilmiş ve 70°C'de 30 dak. süreyle sıcak su banyosunda bekletilmiştir. Oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra 530 nm'de spektrofotometrede absorbans değerleri okunmuştur. Daha sonra MDA standardı kullanılarak standartın kurvesi çıkarılmış ve bu kurve değerleri dikkate alınarak örneklerin MDA değerleri hesaplanmıştır.

4.2.8. Ette Yağ Asidi Analizi

Deneme sonunda but ve göğüs etinde yağ asidi analizi için her gruptan ortalama canlı ağırlığa yakın ağırlıkta 12 adet olmak üzere toplamda 72 adet etlik bıldırcınlar kontrollü kesime tabii tutulmuştur. Kesilen bu 72 adet etlik bıldırcının göğüs ve but eti yağ asitleri analizi için bireysel olarak (analiz için gerekli miktarı) vakumla paketlenen ve sonra analiz edilinceye kadar -80°C'de saklanmıştır. Vakumla paketlenme işlemi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Soğuk ekstraksiyon ile elde edilecek olan lipitteki triaçilgliseridler yağ asidi metil esterlerine Anonymous (1987) IUPAC Method 2.301.'e göre dönüştürülmüştür. Örneklerin yağ asidi kompozisyonunu belirlemek amacıyla Shimadzu GC-2010 (Japonya), alev iyonizasyon dedektör (FID) ve Supelco Omega wax Fused Silika Kapillar kolon (30 m x 0,32 mm ve 0,25 µ film kalınlığı) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum 0,3 ml/dakika akış hızı ile uygulanmıştır. Split oranı 1:80 olacak ve çalışma sıcaklıkları enjeksiyon bloğu için 230°C, kolon için 195°C ve dedektör için 240°C olarak ayarlanmıştır. Yağ asidi analizinin soğuk ekstraksiyon aşaması Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölüm laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Metil esterleştirme ve enjeksiyon işlemi ise

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya bölümü laboratuvarlarında hizmet alımı şeklinde yaptırılmıştır.

4.2.9. İstatistikî Analizler

Deneme sonunda elde edilen tüm veriler (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, iç organ ağırlıkları ve karkas randımanları, but ve göğüs etinin yağ asidi bileşimi ile MDA değerleri) bilgisayarda SPSSWIN (1994) paket programı kullanılarak varyans analizine göre analiz edilmiştir. Varyans analizi sonucunda elde edilen grup ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığının saptanması amacıyla verilere aynı program içerisinde Duncan (Duncan, 1955) ($P=0,05$) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

5. BULGULAR ve TARTIŞMA

5.1. Canlı Ağırlık

Deneme başlangıcı ve haftalık olarak bildiricilerin ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Deneme gruplarının deneme başı ve haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri, g

Haftalar	Rasyonlar						OSH	P Değeri
	R1	R2	R3	R4	R5	R6		
DB	8,50	8,43	8,43	8,50	8,41	8,44	0,045	0,992
1.	30,91	29,57	31,44	31,42	31,35	30,01	0,343	0,519
2.	67,40	66,60	68,19	69,05	68,30	66,77	0,474	0,702
3.	108,42	104,81	108,52	110,50	109,98	109,22	0,826	0,464
4.	152,33	149,80	154,39	153,48	154,21	152,66	1,000	0,847
5.	179,15	176,91	182,80	181,26	181,74	181,62	1,327	0,867

OSH: Ortalama Standart Hata; DB: Deneme başlangıcı; P>0.05

Çizelge 4’den de görüldüğü üzere; gerek deneme başlangıcı gerekse de haftalar itibariyle ortalama canlı ağırlık bakımından deneme grupları arasında istatistiki önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0,05). Araştırma sonuçlarımız Goni ve ark. (2007), Brenes ve ark. (2008), Kim ve ark. (2010) ve Choi ve ark. (2010)’nın rasyona 200 mg/kg α -tokoferol asetat (vitamin E)’nin ilavesinin kontrol grubuna nazaran etlik piliçlerin canlı ağırlığını önemli derecede etkilemediğine ilişkin araştırma bulgularıyla uyum içerisinde bulunmuştur.

5.2. Canlı Ağırlık Artışı

Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 hafta itibariyle canlı ağırlık artışları Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibariyle ortalama canlı ağırlık artışları, g

Haftalar	Rasyonlar						OSH	P Değeri
	R1	R2	R3	R4	R5	R6		
1.	22,41	21,15	23,01	22,92	22,94	21,56	0,332	0,486
2.	36,50	37,03	36,75	37,63	36,95	36,77	0,325	0,965
3.	41,02	38,21	40,33	41,45	41,68	42,45	0,573	0,384
4.	43,91	44,99	45,87	42,98	44,24	43,44	0,609	0,830
5.	26,82	27,11	28,41	27,78	27,52	28,96	0,810	0,985
0-5	170,65	168,49	174,37	172,76	173,33	173,18	1,328	0,867

OSH: Ortalama Standart Hata; $P>0.05$

Çizelge 5 incelendiğinde; gerek haftalar itibariyle gerekse de 0–5 haftalık yaş dönemi itibariyle deneme gruplarının ortalama canlı ağırlık artışları arasında istatistikî önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Araştırma sonuçlarımız Goni ve ark. (2007), Brenes ve ark. (2008), Kim ve ark. (2010) ve Choi ve ark. (2010) ile uyum içerisinde olmuştur. Bu araştırmacılara göre; rasyona 200 mg/kg α -tokoferol asetat ilaveli rasyonla besleme kontrol rasyonuyla beslemeye nazaran etlik piliçlerin canlı ağırlık artışlarını önemli derecede etkilememiştir.

5.3. Yem Tüketimi

Deneme gruplarının haftalar ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibariyle ortalama yem tüketimleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibariyle ortalama yem tüketimleri, g

Haftalar	Rasyonlar						OSH	P Değeri
	R1	R2	R3	R4	R5	R6		
1.	36,56	35,03	35,69	36,46	35,91	34,74	0,270	0,296
2.	74,42	73,09	76,56	75,16	77,16	74,43	0,663	0,563
3.	99,40	93,88	103,76	101,34	99,04	100,41	1,285	0,394
4.	150,51	142,53	150,63	147,85	158,02	147,56	1,868	0,299
5.	157,31	154,98	158,71	161,61	161,62	158,22	1,706	0,904
0-5	518,01	499,52	525,35	522,42	531,75	515,36	3,870	0,238

OSH: Ortalama Standart Hata; P>0.05

Çizelge 6 incelendiğinde; deneme gruplarının haftalar ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibariyle ortalama yem tüketimleri arasında istatistiki önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0,05). Sonuçlarımız Ruiz-Gutierrez ve ark. (1995), Goni ve ark. (2007), Brenes ve ark. (2008), Kim ve ark. (2010) ve Choi ve ark. (2010) ile uyum içerisinde olmuştur. Bu araştırmacıların sonuçları; 200 mg/kg α -tokoferol asetat ilaveli rasyonla besleme ile kontrol rasyonuyla besleme arasında etlik piliçlerin yem tüketimleri bakımından istatistiki önemli bir farklılık bulunmadığını göstermiştir.

5.4. Yemden Yararlanma Oranı

Deneme gruplarının ortalama yemden yararlanma oranları; ortalama yem tüketiminin ortalama canlı ağırlık artışına olan oranıyla bulunmuş olup, gerek haftalık gerekse de 0–5 haftalık yaş dönemi itibariyle Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Deneme gruplarının haftalık ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibariyle ortalama yemden yararlanma oranları, g:g

Haftalar	Rasyonlar						OSH	P Değeri
	R1	R2	R3	R4	R5	R6		
1.	1,63	1,66	1,55	1,60	1,57	1,62	0,0183	0,567
2.	2,04	1,98	2,09	2,00	2,09	2,03	0,0180	0,410
3.	2,43	2,46	2,57	2,45	2,38	2,37	0,0323	0,553
4.	3,43	3,17	3,28	3,45	3,58	3,43	0,0589	0,479
5.	5,97	5,72	5,82	5,83	5,96	5,47	0,1705	0,976
0-5	3,04	2,97	3,02	3,03	3,07	2,98	0,0223	0,833

OSH: Ortalama Standart Hata; $P>0.05$

Çizelge 7'den de görüldüğü üzere haftalar ve 0-5 haftalık yaş dönemi itibariyle deneme gruplarının ortalama yemden yararlanma oranları arasında istatistiki önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Araştırma sonuçlarımız Goni ve ark. (2007), Brenes ve ark. (2008), Kim ve ark. (2010) ve Choi ve ark. (2010)'nın rasyona 200 mg/kg α -tokoferol asetat (vitamin E)'nin ilavesinin kontrol grubuna nazaran etlik piliçlerin canlı ağırlığını önemli derecede etkilemediğine ilişkin araştırma bulgularıyla uyum içerisinde olmuştur.

5.5. Ölüm Oranı

Deneme süresince rasyon muamelelerinden kaynaklanan herhangi bir ölüm olmamıştır.

5.6. Kesim Parametreleri

Deneme sonunda her gruptan 12 adet olmak üzere toplamda 72 adet etlik bildircin kontrollü kesime tabii tutularak, kesim parametreleri olarak sıcak ve soğuk karkas randımanları ile iç organların (ön mide, karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bursa fabricius, ince bağırsak) ağırlıkları ile göğüs ve but eti randımanları saptanmıştır. Deneme sonu itibariyle kesim parametreleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8'den de anlaşıldığı üzere deneme sonu itibariyle rasyon muameleleri kesim parametrelerini önemli derecede etkilememiştir ($P>0,05$). Araştırma sonuçları Brenes ve ark. (2008)'nin karma yemlere vitamin E ilavesinin kontrol grubuna nazaran etlik

piliçlerin karaciğer ve dalak ağırlıklarını etkilemediğine ilişkin araştırma bulgusuyla uyum içerisinde olmuştur.

Çizelge 8. Deneme sonu itibariyle deneme gruplarının kesim parametreleri, %

Kesim Parametreleri	Rasyonlar						OSH	P Değeri
	R1	R2	R3	R4	R5	R6		
Sıcak Kar. Ağır.	107,85	105,13	108,23	107,13	103,66	106,93	1,147	0,866
Soğuk Kar. Ağır.	107,54	104,80	108,13	106,98	103,42	106,67	1,132	0,848
Sıc. Kar. Ran.	61,27	60,60	58,86	59,78	58,49	59,23	0,3970	0,408
Soğ. Kar. Ran.	61,05	60,44	58,81	59,66	58,35	59,09	0,4224	0,331
Ön Mide	0,40	0,42	0,41	0,40	0,41	0,42	0,0062	0,937
Karaciğer	2,02	2,38	2,15	2,20	2,10	2,11	0,0685	0,757
Kalp	0,83	0,92	0,87	0,88	0,82	0,88	0,0148	0,450
Dalak	0,055	0,056	0,053	0,051	0,060	0,047	0,0023	0,673
Taşlık	2,147	2,172	2,200	1,992	2,021	2,177	0,0322	0,278
Bursa Fabricius	0,090	0,113	0,096	0,108	0,099	0,095	0,0049	0,757
İnce Bağırsak	2,057	2,287	2,244	2,098	2,101	2,162	0,0487	0,728
Göğüs Eti Ran.	19,71	19,51	19,09	20,18	19,35	19,89	0,2039	0,705
But Eti Ran.	11,31	11,71	11,28	11,46	11,11	11,35	0,1387	0,887

OSH: Ortalama Standart Hata; P>0.05

5.7. Serum Lipid Konsantrasyonu

Deneme sonu itibariyle deneme gruplarının serum total kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserid düzeyleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Deneme gruplarının serum total kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserid düzeyleri, mg/dL

Serum Lipid Konsantrasyonu	Rasyonlar						OSH	P Değeri
	R1	R2	R3	R4	R5	R6		
Total Kolesterol	186,11 ^a	187,78 ^a	185,78 ^a	186,00 ^a	165,33 ^{ab}	158,56 ^b	3,565	0,046
HDL Kolesterol	39,67	42,33	42,56	40,44	43,11	43,00	1,733	0,991
Trigliserid	63,89	62,56	71,89	67,33	68,33	69,00	2,099	0,831

^{a-b} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0,05$); OSH: Ortalama Standart Hata

Çizelge 9'dan da görüldüğü gibi deneme muameleleri serum HDL kolesterol ve trigliserid düzeyini önemli derecede etkilemezken serum total kolesterol düzeyini önemli ($P<0,05$) derecede etkilemiştir. Rasyona 200 mg/kg düzeyinde zeytin yaprağı ekstraktı ilavesi, 150 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilaveli rasyonla beslenen grubunkinden farksız olmakla beraber kontrol ve diğer muamele gruplarına nazaran serum total kolesterol düzeyini önemli derecede düşürmüştür ($P<0,05$). Serum lipid konsantrasyonuna ilişkin araştırma bulgularımız Andreadou ve ark. (2006)'nın tavşanların rasyonuna 10 veya 20 mg/kg oleuropein ilavesinin total kolesterolü ve trigliseridi azalttığına ilişkin bulgusu ile Jemai ve ark. (2008)'in sıçan rasyonlarına oleuropein, agilikom ve hidrositirozolce zengin zeytin yaprağı ekstraktı ilavesinin serum total kolesterol ve trigliserit düzeyini azalttığına ilişkin sonucuyla uyum içerisinde bulunmuştur. Zeytin yaprağında bulunan steroller bağırsaktan kolesterolün emilimini engelleyerek plazma toplam kolesterol ve LDL kolesterol konsantrasyonunun azalmasına yol açmış olabilir (Bozdoğan Konuşkan ve Altan, 2008).

5.8. But ve Göğüs Etinin Malondialdehit İçeriği

Deneme gruplarına ait but ve göğüs etinin 0, 3, 6 ve 9. günlerde malondialdehit içerikleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Deneme gruplarının 0, 3, 6 ve 9. günlerde but ve göğüs etlerinin malondialdehit değerleri

Grup	Gün	But Eti	Göğüs Eti
1	0	0,222	0,212
	3	0,829	0,897
	6	2,331	2,067
	9	2,091	3,006
2	0	0,185	0,304
	3	0,693	0,627
	6	1,456	1,116
	9	1,584	1,741
3	0	0,228	0,175
	3	0,766	0,886
	6	1,456	1,244
	9	2,108	2,142
4	0	0,191	0,207
	3	0,739	0,592
	6	1,247	1,159
	9	2,305	1,794
5	0	0,207	0,272
	3	0,737	0,653
	6	1,477	0,988
	9	1,824	1,614
6	0	0,206	0,248
	3	0,673	0,706
	6	1,183	1,123
	9	1,756	1,759
OSH		0,0555	0,0605
Gün	0	0,206 ^d	0,236 ^d
	3	0,740 ^c	0,727 ^c
	6	1,525 ^b	1,283 ^b
	9	1,945 ^a	2,009 ^a
Grup	1	1,368 ^a	1,546 ^a
	2	0,979 ^b	0,947 ^b
	3	1,139 ^{ab}	1,112 ^b
	4	1,120 ^{ab}	0,938 ^b
	5	1,061 ^b	0,882 ^b
	6	0,954 ^b	0,959 ^b
P değeri			
Grup		Önemli	Önemli
Gün		Önemli	Önemli
GrupxGün İnteraksiyonu		Önemsiz	Önemsiz

^{a-d} Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05); OSH: Ortalama Standart Hata

Çizelge 10'dan da görüldüğü üzere but etinin malondialdehit içeriği bakımından depolama günleri ve muamele grupları arasında istatistiki önemli derecede farklılıklar bulunmaktadır ($P<0,05$). Çizelgeden de anlaşıldığı gibi depolama süresi ilerledikçe but etinin malondialdehit içeriği artmakta yani raf ömrü kısalmaktadır ($P<0,05$). Kontrol grubundaki bıldırcınların but etinin malondialdehit değeri, 200 mg/kg α -tokoferol asetat ile 150 veya 200 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilaveli gruplarınkinden önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Ancak but etinin malondialdehit değeri bakımından depolama süresi ile muamele grupları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Yine aynı şekilde göğüs etinin malondialdehit içeriği üzerine depolama süresinin ve muamelelerin önemli derecede etkisi bulunmaktadır ($P<0,05$). Çizelgeden de görüldüğü üzere depolama süresi ilerledikçe göğüs etinin malondialdehit içeriği önemli derecede artmakta yani depolama süresi ilerledikçe göğüs etinin raf ömrü kısalmaktadır ($P<0,05$). Rasyona 200 mg/kg α -tokoferol asetat veya 50, 100, 150 veya 200 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilavesi kontrol rasyonuyla kıyaslandığında göğüs etinin malondialdehit içeriğini önemli derecede azaltmıştır ($P<0,05$).

Araştırma sonuçlarımız Goni ve ark. (2007), Brenes ve ark. (2008) ve Kim ve ark. (2010)'nın karma yeme vitamin E ilavesinin etin malondialdehit içeriğini önemli derecede azalttığına ilişkin bulgularıyla uyum içerisinde olmuştur. Yine Andreadou ve ark. (2006), Fki ve ark. (2007), Jemai ve ark. (2008) ve Hayes ve ark. (2009)'un zeytin yaprağı ekstraktının veya yapısındaki fenolik bileşiklerden oleuropein ilavesinin etin lipid oksidasyonunu önemli derecede azalttığına dair bulgularla araştırma sonuçlarımız uyum içerisinde olmuştur.

5.9. But ve Göğüs Etinin Yağ Asidi Bileşimi

Deneme sonunda kesilen etlik bıldırcınların göğüs ve but etlerinin yağ asidi bileşimleri Çizelge 11 ve 12'de verilmiştir.

Çizelge 11. Deneme gruplarının göğüs etlerine ait yağ asidi bileşimleri, %

	1	2	3	4	5	6	OSH	P Değeri
C11:0	0,14	0,60	0,68	0,08	0,07	0,11	0,123	Önemsiz
C12:0	0,12	0,02	0,01	0,04	0,01	0,04	0,012	Önemsiz
C13:0	0,007	0,000	0,000	0,005	0,003	0,000	0,0015	Önemsiz
C14:0	0,69	0,66	0,37	0,51	0,35	0,38	0,060	Önemsiz
C14:1	0,17	0,04	0,05	0,06	0,07	0,13	0,021	Önemsiz
C15:0	0,16	0,25	0,05	0,25	0,06	0,09	0,040	Önemsiz
C15:1	0,03	0,02	0,12	0,03	0,005	0,05	0,020	Önemsiz
C16:0	15,49 ^a	15,56 ^a	15,63 ^a	13,93 ^b	16,10 ^a	15,12 ^{ab}	0,204	*
C16:1	2,83	2,71	2,44	2,27	2,35	2,73	0,089	Önemsiz
C17:0	0,26	0,50	0,36	0,30	0,31	0,32	0,033	Önemsiz
C17:1	0,25	0,11	0,20	0,15	0,08	0,08	0,033	Önemsiz
C18:0	7,03 ^b	9,33 ^{ab}	9,01 ^{ab}	8,47 ^{ab}	10,62 ^a	7,30 ^b	0,345	*
C18:1n-9	25,33	22,24	23,28	22,07	22,62	25,66	0,457	Önemsiz
C18:2n-6	29,45	28,82	29,67	28,46	29,22	30,26	0,498	Önemsiz
C18:3n-3	15,34	14,69	14,81	15,94	14,07	15,56	0,323	Önemsiz
C20:0	0,13	0,29	0,34	0,13	0,11	0,10	0,039	Önemsiz
C20:1	0,33	0,37	0,27	0,24	0,16	0,18	0,045	Önemsiz
C20:2	0,19	0,27	0,14	0,10	0,13	0,09	0,026	Önemsiz
C20:3n-6	0,74 ^c	1,75 ^b	0,99 ^{bc}	1,61 ^{bc}	2,67 ^a	1,21 ^{bc}	0,146	**
C20:3n-3	0,16	0,13	0,14	0,21	0,09	0,11	0,023	Önemsiz
C21:0	0,13	0,32	0,26	0,12	0,06	0,05	0,054	Önemsiz
C22:1n-9	0,20	0,09	0,15	3,81	0,03	0,03	0,663	Önemsiz
C20:4n-6	0,38	0,72	0,38	1,04	0,75	0,26	0,102	Önemsiz
C23:0	0,02	0,03	0,05	0,03	0,01	0,02	0,009	Önemsiz
C24:0	0,33	0,43	0,20	0,13	0,04	0,07	0,077	Önemsiz
C18:3n-6	0,07	0,06	0,39	0,03	0,02	0,09	0,062	Önemsiz
C22:2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	Önemsiz
Doymuş Yağ Asitleri	24,50	27,98	26,95	24,00	27,74	23,58	0,725	Önemsiz
Tekli Doymamış YA	29,14	25,57	26,51	28,61	25,31	28,85	0,616	Önemsiz
Çoklu Doymamış YA	46,36	46,44	46,53	47,39	46,95	47,57	0,680	Önemsiz
Omega-6 YA	30,65	31,35	31,43	31,14	32,66	31,82	0,470	Önemsiz
Omega-3 YA	15,51	14,82	14,95	16,15	14,16	15,67	0,310	Önemsiz
Omega-6/Omega-3 Oranı	1,99	2,13	2,13	1,93	2,33	2,04	0,038	Önemsiz

^{a-c} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (* P<0,05; ** P<0,01); OSH: Ortalama Standart Hata; YA:Yağ Asitleri

Çizelge 11 incelendiğinde rasyon muameleleri göğüs etinin C16:0, C18:0 ve C20:3n-6 yağ asitleri içerikleri hariç diğer yağ asidi içeriklerini önemli derecede etkilememiştir. Rasyona 150 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilavesi göğüs etinin C16:0 yağ asidi

içeriğini, rasyona 100 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilavesine nazaran önemli derecede artırmıştır ($P<0.05$). Yine rasyona 150 mg/kg ZYE ilavesi göğüs etinin C18:0 içeriğini kontrol grubuna ve 200 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenenlere nazaran istatistiki olarak artırmıştır ($P<0.05$). Ayrıca göğüs etinin C18:3n-6 içeriği 150 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenen grupta en yüksek iken kontrol grubunda en düşük değere sahip olmuştur ($P<0.01$). Özetleyecek olursak; rasyon muameleleri göğüs etinin toplam doymuş-, tekli- ve çoklu doymamış-yağ asitleri ile toplam omega-3 ve omega-6 yağ asitleri ile omega-3/omega-6 oranını önemli derecede etkilememiştir.

Çizelge 12. Deneme gruplarının but etlerine ait yağ asidi bileşimleri, %

	1	2	3	4	5	6	OSH	P Değeri
C11:0	0,037	0,035	0,050	0,035	0,033	0,057	0,003	Önemsiz
C12:0	0,027 ^{ab}	0,025 ^{abc}	0,017 ^c	0,022 ^{bc}	0,032 ^a	0,020 ^{bc}	0,001	*
C13:0	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001	Önemsiz
C14:0	0,373	0,358	0,363	0,380	0,337	0,337	0,006	Önemsiz
C14:1	0,052 ^a	0,048 ^a	0,050 ^a	0,048 ^a	0,028 ^b	0,067 ^a	0,003	**
C15:0	0,063	0,075	0,058	0,065	0,060	0,170	0,015	Önemsiz
C15:1	0,01	0,01	0,005	0,01	0,003	0,02	0,002	Önemsiz
C16:0	13,73 ^b	14,21 ^{ab}	14,39 ^a	13,97 ^{ab}	13,63 ^{bc}	13,04 ^c	0,108	**
C16:1	2,14	2,34	2,51	2,26	1,81	2,11	0,069	Önemsiz
C17:0	0,31	0,31	0,30	0,33	0,32	0,33	0,004	Önemsiz
C17:1	0,11	0,09	0,09	0,12	0,10	0,11	0,004	Önemsiz
C18:0	6,04	6,24	6,10	6,14	5,86	6,08	0,080	Önemsiz
C18:1n-9	26,65 ^{ab}	26,18 ^{ab}	27,08 ^a	25,55 ^b	25,55 ^b	25,46 ^b	0,184	*
C18:2n-6	32,53	31,66	31,94	32,40	33,44	32,13	0,181	Önemsiz
C18:3n-3	15,90 ^d	17,35 ^c	16,25 ^d	17,48 ^{bc}	18,06 ^b	18,84 ^a	0,187	**
C20:0	0,12	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,003	Önemsiz
C20:1	0,22 ^a	0,19 ^b	0,19 ^b	0,18 ^b	0,17 ^b	0,18 ^b	0,004	**
C20:2	0,08 ^{bc}	0,10 ^a	0,07 ^c	0,08 ^{ab}	0,01 ^d	0,09 ^{ab}	0,005	**
C20:3n-6	0,36 ^b	0,40 ^{ab}	0,35 ^b	0,51 ^a	0,29 ^b	0,55 ^a	0,025	**
C20:3n-3	0,06 ^{ab}	0,07 ^a	0,06 ^a	0,06 ^{ab}	0,04 ^b	0,07 ^a	0,003	*
C21:0	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,002	Önemsiz
C22:1n-9	0,033 ^a	0,015 ^b	0,022 ^{ab}	0,015 ^b	0,012 ^b	0,020 ^b	0,002	*
C20:4n-6	0,09 ^c	0,13 ^{ab}	0,10 ^{bc}	0,14 ^a	0,03 ^d	0,14 ^a	0,008	**
C23:0	0,005	0,003	0,005	0,002	0,000	0,002	0,001	Önemsiz
C24:0	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,003	Önemsiz
Doymuş YA	20,78	21,45	21,47	21,15	20,47	20,22	0,149	Önemsiz
Tekli Doymamış YA	29,21 ^{ab}	28,87 ^{ab}	29,94 ^a	28,18 ^b	27,67 ^b	27,96 ^b	0,243	*
Çoklu Doymamış YA	48,92 ^{bc}	49,56 ^{bc}	48,67 ^c	50,53 ^{ab}	51,83 ^a	51,67 ^a	0,294	**
Omega-6 YA	32,98	32,18	32,39	33,05	33,75	32,82	0,180	Önemsiz
Omega-3 YA	15,96 ^d	17,41 ^c	16,31 ^d	17,54 ^{bc}	18,10 ^b	18,91 ^a	0,187	**
Omega-6/Omega-3 Oranı	2,07 ^a	1,85 ^c	1,99 ^b	1,89 ^c	1,87 ^c	1,74 ^d	0,020	**

^{a-d} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (*P<0,05; **P<0,01)

OSH: Ortalama Standart Hata

YA: Yağ Asitleri

Çizelge 12'den de görüldüğü üzere rasyon muameleleri but etinin C11:0, C13:0, C14:0, C15:0, C15:1, C16:1, C17:0, C17:1, C18:0, C18:2n-6, 20:0, C21:0, C23:0, C24:0, doymuş ve omega-6 yağ asitleri içeriklerini etkilememiştir. Yine Çizelge 12 incelendiğinde; 150 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenen grubun but etinin C12:0 yağ asidi içeriği kontrol veya 200 mg/kg vitamin E ilaveli rasyonla beslenen gruplarınkiyle

istatistiki olarak benzer olmakla beraber diğer muamele gruplarınınkinden önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). 150 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla besleme but etinin C14:1 yağ asidi içeriğini diğer muamele gruplarınınkine nazaran önemli derecede düşürmüştür ($P<0.01$). But eti C16:0 yağ asidi içeriği bakımından incelendiğinde ise; özellikle 50 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenen grubun but etinin C16:0 yağ asidi içeriği, 200 mg/kg vitamin E veya 100 mg/kg ZYE ilaveli gruplarınciyle benzer ancak diğer muamele gruplarınınkinden önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). 200 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenen grubun but etinin C16:0 yağ asidi içeriği 150 mg/kg ZYE ilaveli grubunki ile istatistiki olarak benzer olmakla beraber diğer muamele gruplarınınkine nazaran önemli derecede düşük olmuştur ($P<0.01$). Rasyona 50 mg/kg düzeyinde ZYE ilavesi but etinin C18:1n-9 yağ asidi içeriğini, kontrol veya 200 mg/kg vitamin E ilaveli rasyonla beslenenlerinkiyle istatistiki olarak benzer şekilde etkilerken diğer muamele gruplarınınkine nazaran önemli derecede artırmıştır ($P<0.05$). But etinin C18:3n-3 yağ asidi içeriği incelendiğinde; önemli derecede en yüksek değer 200 mg/kg ZYE ilaveli grupta elde edilirken en düşük değer kontrol ve 50 mg/kg ZYE ilaveli rasyonlarıyla beslenen gruplarda saptanmıştır ($P<0.01$). Bununla beraber 150 mg/kg ZYE ilavesi but etinin C18:3n-3 yağ asidi içeriğini 100 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenen grubunki ile istatistiki benzer şekilde etkilerken, kontrol, 200 mg/kg vitamin E veya 50 mg/kg ZYE ilaveli gruplarınciye nazaran önemli derecede artırmıştır ($P<0.01$). Kontrol rasyonuyla besleme but etinin C20:1 yağ asidi içeriğini vitamin E veya farklı düzeylerde ZYE ilaveli gruplarınciye nazaran önemli derecede artırmıştır ($P<0.01$). Çizelge 12'den anlaşıldığı üzere; rasyona 200 mg/kg vitamin E ilavesi durumunda but etinin C20:2 yağ asidi içeriği 100 veya 200 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenenlerinkiyle istatistiki benzer olmasına karşın diğer rasyon muameleleriyle beslenenlerinkinden önemli derece yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Buna ilaveten but etinin en düşük C20:2 yağ asidi içeriği rasyona 150 mg/kg ZYE ilavesi durumunda elde edilmiştir ($P<0.01$). Rasyona 100 veya 200 mg/kg ZYE ilavesi but etinin C20:3n-6 yağ asidi içeriğini 200 mg/kg vitamin E ilaveli rasyonunki ile benzer şekilde etkilerken diğer muamele gruplarınınkine nazaran istatistiki olarak artırmıştır ($P<0.01$). Rasyona 150 mg/kg düzeyinde ZYE ilavesi but etinin C20:3n-3 yağ asidi içeriğini, 200 mg/kg vitamin E ile 50 veya 200 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslenenlerinkine nazaran önemli derecede düşürmüştür ($P<0.05$). Kontrol rasyonuyla besleme but etinin C22:1n-9

içeriğini, 200 mg/kg vitamin E ile 100, 150 veya 200 mg/kg ZYE ilaveli rasyonlarla beslemeye nazaran önemli derecede artırmıştır ($P<0.05$). Rasyona 100 veya 200 mg/kg ZYE ilavesi but etinin C20:4n-6 içeriğini, 200 mg/kg vitamin E ilaveli rasyonla beslenen grup hariç diğerlerine nazaran önemli derecede artırmakla beraber 150 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla besleme but etinde en düşük C20:4n-6 yağ asidi içeriğine yol açmıştır ($P<0.01$).

Çizelge 12 incelendiğinde but etinde toplam doymuş, tekli veya çoklu doymamış, omega-6 ve omega-3 yağ asitleri içeriği ile omega-6/omega-3 yağ asitleri oranı verilmiş olup, rasyon muameleleri but etinin toplam doymuş yağ asitleri ile toplam omega-6 yağ asitleri içeriğini önemli derecede etkilememiş ancak diğer yağ asitleri içeriğini önemli derecede etkilemiştir. Şöyleki; rasyona 50 mg/kg ZYE ilavesi, 100, 150 veya 200 mg/kg ZYE ilaveli gruplarınkine nazaran but etinin toplam tekli doymamış yağ asitleri içeriğini istatistiki olarak artırmıştır ($P<0.05$). Buna karşın rasyona 150 veya 200 mg/kg düzeyinde ZYE ilavesi, kontrol rasyonu ile 200 mg/kg vitamin E veya 50 mg/kg ZYE ilaveli rasyonlara nazaran but etinin toplam çoklu doymamış yağ asitleri içeriğini önemli derecede artırmıştır ($P<0.01$). Özellikle rasyona 200 mg/kg ZYE ilavesi but etinde en yüksek düzeyde toplam omega-3 yağ asidi içeriğine yol açmıştır. 200 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla beslemeyi takiben rasyona 150 mg/kg ZYE ilavesi, 100 mg/kg ZYE ilaveli grup hariç diğerlerinininkinden önemli derecede daha yüksek but etinde toplam omega-3 yağ asidi içeriğine yol açmıştır ($P<0.01$). Ayrıca kontrol veya 50 mg/kg ZYE ilaveli rasyonlarla besleme but etinin toplam omega-3 yağ asidi içeriğini diğer muamele gruplarınınkine nazaran önemli derecede düşürmüştür ($P<0.01$). Toplam omega-6/toplam omega-3 yağ asitleri oranına bakıldığında en yüksek değer kontrol rasyonu ile elde edilirken bunu 50 mg/kg ZYE ilaveli rasyon izlemiştir ($P<0.01$). En düşük omega-6/omega-3 oranı rasyona 200 mg/kg düzeyinde ZYE ilavesi ile elde edilirken, rasyona 100 veya 150 mg/kg düzeylerinde ZYE ilavesi ile 200 mg/kg vitamin E ilavesi istatistiki olarak benzer sonuç vermiştir ($P<0.01$).

6. SONUÇ

Deneme muameleleri etlik bildircinların besi performansını, iç organ ağırlıklarını, sıcak ve soğuk karkas randımanları ile but ve göğüs eti randımanını önemli derecede etkilememiştir. Deneme muameleleri serum HDL kolesterol ve trigliserid düzeyini önemli derecede etkilemezken özellikle 200 mg/kg düzeyinde zeytin yaprağı ekstraktı ilavesi serum total kolesterol düzeyini önemli derecede düşürmüştür. Ayrıca deneme muameleleri göğüs etinin toplam doymuş yağ asidi, tekli veya çoklu doymamış yağ asitlerini, omega-3 veya omega-6 yağ içeriği ile omega-6/omega-3 oranını etkilemezken but etinin toplam doymuş yağ asitleri ile toplam omega-3 yağ asitleri içeriği hariç diğer yağ asitleri içeriğini önemli derecede etkilemiştir. 50 mg/kg ZYE ilavesi but etinin tekli doymamış yağ asitleri içeriğini 100, 150 veya 200 mg/kg ZYE ilaveli gruplarıninkine nazaran önemli derecede artırmıştır. Özellikle 200 mg/kg ZYE ilavesi but etinin omega-3 yağ asitleri içeriğinde önemli derecede artışa yol açmıştır. Bunu takiben 150 mg/kg ZYE ilavesi 100 mg/kg ZYE ilaveli grupla benzer ancak diğerlerinden önemli derecede fazla but etinin omega-3 yağ asidinde artışa yol açmıştır. Rasyona 200 mg/kg ZYE ilavesi en düşük omega-6/omega-3 oranına yol açarken rasyona 100 veya 150 mg/kg ZYE ilaveli rasyonla besleme 200 mg/kg vitamin E ilaveli rasyonla beslenenlerinkine benzer sonuç vermiştir.

Sonuç olarak; omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş etlik bildircinlarının besi performans parametreleri ve pankreas hariç iç organ ağırlıkları önemli derecede etkilenmeksizin özellikle ette lipid oksidasyonun önlenmesi ve omega-3 yağ asidi içeriğinin korunması bakımından rasyona 200 mg/kg vitamin E ilavesi yerine 100 mg/kg zeytin yaprağı ekstraktı ilavesi yeterli olmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1987, Standard methods for analysis of oils, fats ve derivatives, International Union of Pure ve Applied Chemistry, 7th edn., Blackwell Scientific Publications, IUPAC Method 2,301.
- Anonim, 2008a, http://www.dostmedikal.com/dost.php?s=urun_detay&id=893.
- Andreadou, I, Iliodromitis, E, K, Mikros, E, Constantinou, M, Agalis, A, Magiatis, P, Skaltsounis, A, L, Kamber, E, Tsantili-Kakoulidou, A, and Th Kremastinos, D, 2006, The olive constituent oleuropein exhibits anti-ischemic, antioxidative ve hypolipidemic effects in anesthetized rabbits, *The Journal of Nutrition*, 136 (8): 2213-2219.
- AOAC, 2007, Association of Official Analytical Chemists, 18 th, Edition, W,D,C, USA.
- Baycin, D., Altiok, E., Ülkü, S., ve Bayraktar, O., 2007, Adsorption of olive leaf (*Olea europaea* L.) antioxidants on silk fibroin, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 55: 1227-1236.
- Benavente-Garcia, O., Castillo, J., Lorento, J., Ortuno, A., ve Del Rio, J., A., 2000, Antioxidant activity of phenols extracted from *Olea europaea* L, leaves, *Food Chemistry*, 68: 457-462.
- Botsoglou, N., A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D., J, ve Spais, A., B., 2002, Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens ve on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh ve abdominal fat tissues, *British Poultry Science*, 43: 223-230.
- Botsoglou, N., A., Grigoropoulou, S., H., Botsoglou, E., Govaris, A., ve Papageorgiou, G., 2003a, The effect of dietary oregano oil ve alpha-tocopherol acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage, *Meat Science*, 65: 1193-1200.
- Botsoglou, N., A., Govaris, A., Botsoglou, E., N., Grigoropoulou, S., H., ve Papageorgiou, G., 2003b, Antioxidant activity of dietary oregano essential oil ve α -tocopherol acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat, *Journal of Agriculture ve Food Chemistry*, 51 (10): 2930-2936.
- Bozdoğan Konuşkan, D., ve Altan, A., 2008, Zeytin ve zeytinyağında doğal olarak bulunan biyoaktif bileşikler ve fizyolojik etkileri, *Gıda*, 33 (6): 297-302.
- Brenes, A., Viveros, A., Goni, I., Centeno, C., Sayago-Ayerdy, S., G., Arija, I., ve Saura Calixto, F., 2008, Effect of grape pomace concentrate ve vitamin E on digestibility of polyphenols ve antioxidant activity in chickens, *Poultry Science*, 87: 307-316.
- Chen, Z., Y., Wang, L., Y., Chan, P., T., Zhang, Z., Chung, H., Y., ve Liang, C., 1998, Antioxidative activity of green tea catechin extract compared with that of rosemary extract, *Journal of the American Oil Chemist Society*, 75: 1141-1145.
- Chimi, H., Cillard, J., Cillard, P., ve Rahmani, M., 1991, Peroxyl ve hydroxyl radical scavenging activity of some natural phenolic antioxidants, *Journal of the American Oil Chemist Society*, 68: 307-312.
- Choi, I., H., Park, W., Y., ve Kim, Y., J., 2010, Effects of dietary garlic powder ve α -tocopherol supplementation on performance, serum cholesterol levels ve meat quality of chicken, *Poultry Science*, 89: 1724-1731.

- Coni, E., Di Benedetto, R., Di Pasquale, M., Masalla, R., Modesti, D., Mattei, R., ve Carlini, E., A., 2000, Protective effect of oleuropein, an olive oil biophenol, on low density lipoprotein oxidizability in rabbits, *Lipids*, 35(1): 45-54.
- Duncan, D., B., 1955, Multiple Range Test ve Multiple F Tests, *Biometrics*, 11: 1-42.
- Erbay, Z., ve İçier, F., 2008, Zeytin ağacından faydalanmanın yeni bir yolu olarak zeytin yaprağı ve gıda endüstrisindeki potansiyel uygulama alanları, *Akademik Gıda*, 3:27-36.
- Ersus, S., ve Esen, Y.,C., 2009, Zeytin yaprağındaki oleuropein ve diğer fenolik maddeler ile bunların sağlık açısından yararları, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü 35100, Bornova, İzmir, Bitirme Ödevi.
- Fki, I., Sahnoun, Z., ve Sayadi, S., 2007, Hypocholesterolemic effects of phenolic extracts ve purified hydroxytyrosol recovered from olive mill wastewater in rats fed a cholesterol-rich diet, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 55: 624-631.
- Florou-Paneri, P., Palatos, G., Govaris, A., Botsoglou, D., Giannenas, I., ve Ambrosiadis, I., 2005, Oregano herb versus oregano essential oil as feed supplements to increase the oxidative stability of turkey meat, *International Journal of Poultry Science*, 4 (11): 866-871.
- Goni, I., B., Centeno, C., Viveros, A., Saura-Calixto, F., Rebole, A., Arija, I., ve Estevez, R., 2007, Effect of dietary grape pomace ve vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, ve susceptibility to meat lipid oxidation in chickens, *Poultry Science*, 86: 508-516.
- Hayes, J., E., Stepanyan, V., Allen, P., O'Grady M., N., ve Kerry, J., P., 2009, Effect of lutein, sesamol, ellagic acid ve olive leaf extract on the quality ve shelf-life stability of packaged raw minced beef patties, *Meat Science* doi:10,1016/j.meat sci,2009,10,020.
- Jap'on-Lu'jan, R., Luque-Rodriguez, J., M., ve Luque de Castro, M., D., 2006, Dynamic ultrasound-assisted extraction of oleuropein and related biophenols from olive leaves, *Journal of Chromatography A*, 1108(1):76-82.
- Jemai, H., Bouzaziz, M., Fki, I., El Feki, A., ve Sayadi, S., 2008, Hypolipidemic and antioxidant activities of oleuropein ve its hydrolysis derivative-rich extracts from Chemlali olive leaves, *Chemico-Biological Interactions*, 176:88-98.
- Kim, Y., J., Park, W., Y., ve Choi, I., H., 2010, Effects of dietary α -tocopherol, selenium ve their different combinations on growth performance ve meat quality of broiler chickens, *Poultry Science*, 89: 603-608.
- Le Floch, F., Tena, M., T., Rios, A., ve Valcarcel, M., 1998, Supercritical fluid extraction of phenol compounds from olive leaves, *Talanta*, 46 (5):1123-1130.
- Le Tutour, B., ve Guedon, D., 1992, Antioxidative activities of olea Europaea leaves ve related phenolic compounds, *Phytochemistry*, 31: 1173-1178.
- Lopez-Bote, C., J., Gray, J., I., Gomaa, E., A., ve Flegal, C., J., 1998, Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary ve sage on lipid oxidation in broiler meat, *British Poultry Science*, 39: 235-240.
- Muriana, F., J., G., Ruiz-Gutierrez, V., ve Vazquez, C., M., 1992, Influence of dietary cholesterol on polyunsaturated fatty acid composition, fluidity and membrane-bound enzymes in liver microsomes of rats fed olive ve fish oil, *Biochemie*, 74: 551-556.
- NRC, 1994, Nutrient Requirements of Domestic Animals, Nutrient Requirements of Poultry (9th ed), National Academy Press, Washington, D,C, USA.

- Oi-Kano, Y., Kawada, T., Watanabe, T., Koyama, F., Watanabe, K., Senbongi, R., ve Iwai, K., 2008, Oleuropein, a phenolic compound in extra virgin olive oil, increases uncoupling protein 1 content in Brown adipose tissue ve enhances noradrenaline ve adreanoline secretions in rats, *J Nutr Sci Vitamin*, 54: 363-370.
- Ruiz-Gutierrez, V., Muriana, F., J., G., Maestro, R., ve Graciani, E., 1995, Oleuropein on lipid and fatty acid composition of rat heart, 15 (1): 37-51.
- Ruiz-Gutierrez, V., De La Puerta, R., ve Catala, A., 2001, The effect of tyrosol, hydroxytyrosol ve oleuropein on the non-enzymatic lipid peroxidation of rat liver microsomes, *Molecular ve Cellular*, 217: 35-41.
- Sarıca, Ş., ve Alarşlan, Ö., F., 2000, Ekstrüze arpa ağırlıklı rasyonlara enzim ilavesi ve peletleme işleminin broyler beslenmesinde performans ve karkas randımanı üzerine etkileri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Schiavone, A., Marzoni, M., ve Ramboli, I., 2001, Influence of vitamine, rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) extracts on lipid stability of raw meat of muscovy duck (*Cairina moschata domestica* L) fed high poly-unsaturated fatty acid ve diets, XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat, 9-12 September 2001, Kuşadası, Turkey, 139-144.
- Simopoulos, A., P., 2000, Human requirement for n-3 polyunsaturated fatty acid, *Poultry Science*, 79: 961-970.
- Soler-Rivas, C., Espin, J., C., ve Wichers, H., J., 2000, Oleuropein ve related compounds, *Journal of the Science of Food ve Agriculture*, 80: 1013-1023.
- SPSSWIN, 1994, Release 6,1, Copyright © SPSS Inc, 1989-1994.
- Tang, S., Z., Kerry, J., P., Sheehan, D., Buckley, D., J., ve Morrissey, P., A., 2000, Dietary tea catechins ve iron-induced lipid oxidation in chicken meat, liver ve heart, *Meat Science*, 56: 285-290.
- Tang, S., Z., Kerry, J., P., Sheehan, D., Buckley, D., J., ve Morrissey, P., A., 2001, Antioxidative effect of dietary tea catechins on lipid oxidation of long-term frozen stored chicken meat, *Meat Science*, 57: 331-376.
- Tang, S., Z., Kerry, J., P., Sheehan, D., ve Buckley, D., J., 2002, Antioxidative mechanisms of tea catechins in chicken meat systems, *Food Chemistry*, 76: 45-51.
- Visioli, F., Poli, A., ve Galli, C., 2002, Antioxidant ve other biological activities of phenols from olives ve olive oil, *Medicinal Research Review*, 22 (1): 65-72.
- Visioli, F., Galli, C., 1994, Oleuropein protects low density lipoprotein from oxidation, ve *Life Science*, 55: 1965-1971.
- Yeşilbağ, D., 2009, Kanatlı beslenmesinde doğal ve sentetik antioksidanların kullanımı. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 28(2): 55-59.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Serdar TOPTAŞ

Doğum Tarihi ve Yer : 07/ 07 / 1983-Kangal

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Telefon : 0536 254 37 57

e-mail : serdar.toptas@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	GOÜ. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü	2010
Lisans	GOÜ. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü	2007
Lise	Kartal Fatih Rüştü Zorlu Lisesi	2001

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007-2009	Altılar A.Ş., Asalet Et Entegre Tesisi	Sorumlu Mühendis
2010	Tarım Kredi Kooperatifleri	Ziraat Mühendisi