

**ZERDEÇAL KÖKÜ TOZUNUN ETLİK
PİLİÇLERDE PERFORMANS, KESİM, BAZI KAN
PARAMETRELERİ VE İNCE BAĞIRSAK
MİKROFLORASI İLE DOKU TBARS VE YAĞ ASİDİ
KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hilal ÜRÜŞAN

Doktora Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Yemler ve Hayvan Besleme Bilim Dalı

Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

2014

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ZERDEÇAL KÖKÜ TOZUNUN ETLİK PİLİÇLERDE
PERFORMANS, KESİM, BAZI KAN PARAMETRELERİ VE İNCE
BAĞIRSAK MİKROFLORASI İLE DOKU TBARS VE YAĞ ASİDİ
KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hilal ÜRÜŞAN

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
Yemler ve Hayvan Besleme Bilim Dalı**

**ERZURUM
2014**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ZERDEÇAL KÖKÜ TOZUNUN ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS, KESİM, BAZI KAN
PARAMETRELERİ VE İNCE BAĞIRSAK MİKROFLORASI İLE DOKU TBARS VE YAĞ ASİDİ
KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ danışmanlığında, Hilal ÜRÜŞAN tarafından hazırlanan bu çalışma 06/05/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı'nda doktora tezi olarak ~~oybirliği/oy çokluğu~~ (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Muhlis MACİT

Üye : Prof. Dr. Telat YANIK

Üye : Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU

Üye : Doç. Dr. Ünal KILIÇ

Üye : Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

İmza :

İmza :

İmza :

İmza :

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 05.06.2014. tarih ve 23/74. nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projesi kapsamında desteklenmiştir.
Proje No:2010/256

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Doktora Tezi

ZERDEÇAL KÖKÜ TOZUNUN ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS, KESİM, BAZI KAN PARAMETRELERİ VE İNCE BAĞIRSAK MİKROFLORASI İLE DOKU TBARS VE YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Hilal ÜRÜŞAN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimler Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı
Yemler ve Hayvan Besleme Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

Araştırma etlik piliç rasyonlarına farklı seviyelerde zerdeçal kökü tozu (0, 2, 4, 6, 8, 10 g/ kg) ve antibiyotik (klortetrasiklin, 10 mg/kg) ilavesinin performans, bazı kan parametreleri, ince bağırsak mikroflorası ile but ve göğüs eti dokularında raf ömrü ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisini tespit etmek amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada bir günlük yaşta yarısı erkek yarısı dişi olmak üzere toplam 350 adet Ross-308 etlik civciv, her biri beş tekerrürden oluşan yedi gruba ayrılmıştır.

Deneme sonunda rasyona 10 g/kg zerdeçal kökü tozu ilavesinin yem tüketimini önemli derecede düşürdüğü bulunmuştur. Aynı zamanda rasyona 2 g/kg zerdeçal kökü tozu ilavesinin yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirdiği tespit edilmiştir. Karkas randımanı, kalp ve karaciğer ağırlıkları ve bazı kan plazma özellikleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Bazal yeme 4, 6 ve 8 g/kg zerdeçal kökü tozu ilavesi but etlerinde TBARS değerlerini önemli derecede düşürmüştür. Bazal yeme 2 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grupta laktik asit bakteri sayısı diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek *E. coli* içeriği kontrol grubu ile rasyona 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen gruplarda görülürken, en düşük *E.coli* içeriği rasyona 6, 8 ve 10 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen gruplarda saptanmıştır. Rasyona 4 g/kg zerdeçal tozu ilavesinin etlik piliçlerin göğüs etlerindeki DHA (22:6n3), SFA ve toplam omega 3 yağ asidi oranını artırdığı gözlenmiştir. But etindeki DHA ve SFA 2 g/kg zerdeçal kökü tozu ilavesiyle önemli oranda artmıştır.

Sonuç olarak, zerdeçal kökü tozunun 10 g/kg seviyesi dışında diğer seviyelerinin performans değerleri, doku yağ asit kompozisyonu, bağırsak mikroflorası ve etin raf ömrü (TBARS) üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Ancak ticari et tavukçuluğu açısından önemli bir kriter olan yemden yararlanma değerini çok önemli derecede iyileştirdiği için zerdeçal kökü tozunun 2 g/kg seviyesi tavsiye edilebilir.

2014, 77 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, zerdeçal kökü tozu (*curcuma longa*), performans, kan parametreleri, TBARS, ince bağırsak mikroflorası, yağ asidi kompozisyonu

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

EFFECTS OF TURMERIC POWDER (*Curcuma longa*) SUPPLEMENTATION AT DIFFERENT LEVELS INTO DIETS OF BROILERS ON PERFORMANCE, SLAUGHTER, SOME BLOOD PARAMETERS, MICROFLORA OF SMALL INTESTINAL, TBARS AND FATTY ACIDS COMPOSITION OF MUSCLES IN BROILERS

Hilal ÜRÜŞAN

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science
Feed and Animal Nutrition Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

This experiment was conducted to investigate the effects of turmeric powder supplementation at different levels (0, 2, 4, 6, 8 and 10 g/kg) and antibiotic (10 mg/kg) into diets of broilers on performance, some blood parameters and intestinal microflora, thiobarbituric acid reactive substans (TBARS) and fatty acid composition of in leg and breast muscle. A total of 350 broiler chicks (175 male and 175 female) Ross-308, at 1day of age, were allocated seven dietary treatments (5 replicate each).

It was found that 10 mg/kg turmeric powder supplementation reduced the values feed intake end of the experiment. Also the diet supplemented with 2 g/kg turmeric powder significantly improved feed conversion rate. The supplementation of turmeric powder did not affect on carcass yield, weight of hearth and liver, some blood parameters.

Supplementation of 4, 6 and 8 g/kg of turmeric powder decreased TBARS values in leg muscles. The group fed on the 2 g/kg turmeric powder diet had higher lactic acid bacteria count than other groups. While the maximum number of *E. coli* were observed in the control group and 10 mg/kg antibiotic added group, the minimum *E. coli* count were determined from the groups with 6, 8 and 10 g/kg turmeric powder. The addition of 4 g/kg turmeric powder to the basal diet increased DHA, SFA and omega 3 of breast muscle. DHA and SFA were increased by dietary 2 g/kg turmeric powder in leg muscle. As a result, it was observed that there were positive effects on performance values, tissue fatty acid compositions, intestinal microflora and shelf life of meat (TBARS) by adding turmeric powder, as an alternative to antibiotics to the diets of broilers, at all added doses except for 10 g/kg. Finally it is suggested that 2 g/kg turmeric powder should be used as an alternative to antibiotics as it increased feed conversion considering commercial production of broilers.

2014, 77 Pages

Keywords: broiler chicks, turmeric (*curcuma longa*), performance, some blood parameters, TBARS, intestinal microflora, fatty acid composition

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimime başladığım günden itibaren sürekli bana destek olan, tez konumun belirlenmesi ve yürütülmesi aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen ve her türlü yol gösterici yardımlarından dolayı çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince teze değerli görüş ve önerileri ile büyük katkı sağlayan Ziraat Fakültesi Dekanı ve Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Muhlis MACİT'e ve Ziraat Fakültesi İşletme Müdürü Sayın Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez izleme komitesinde değerli görüşleriyle katkıda bulunan hocalarım Sayın Prof. Dr. Telat YANIK ve Sayın Doç. Dr. Ünal KILIÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Denemenin kurulma aşamasında ve deneme süresince her türlü yardım ve desteklerini bizden esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Tıbbi Uygulama ve Merkez Müdürü Sayın Doç. Dr. Sinan AKTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Denemenin yürütülmesi aşamasında yanımda olan yardım ve desteklerini benden esirgemeyen arkadaşım Sayın Yrd. Doç. Dr. M. Kuddusi ERHAN'a ve kardeşim Burak ÜRÜŞAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmam süresince sürekli bana destek olan, maddi ve manevi olarak sürekli yanımda olan çok değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hilal ÜRÜŞAN

Nisan, 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	26
3.1. Materyal.....	26
3.1.1. Hayvan materyali.....	26
3.1.2. Yem materyali.....	26
3.1.3. Deneme gruplarının oluşturulması.....	29
3.1.4. Deneme odaları.....	30
3.2. Yöntem.....	32
3.2.1. Performans değerlerinin belirlenmesi.....	33
3.2.1.a. Canlı ağırlık kazancı.....	33
3.2.1.b. Yem tüketimi.....	33
3.2.1.c. Yemden yararlanma oranı.....	34
3.2.1.d. Ölüm oranı.....	34
3.2.2. Kesim özellikleri.....	34
3.2.3. Biyokimyasal analizler.....	35
3.2.4. Thiobarbitürik asit reaktif maddeleri (TBARS) değerinin belirlenmesi.....	35
3.2.5. Bağırsakta (Jejunum) mikrobiyolojik analizler.....	36
3.2.5.a. Total aerobik mezofilik bakteri sayımı.....	37
3.2.5.b. Laktik asit bakteri sayımı.....	37
3.2.5.c. Escherichia coli.....	37
3.2.6. Yağ ve yağ asidi analizleri.....	38
3.2.6.a. Örneklerden yağın ekstrakte edilmesi ve miktarının belirlenmesi.....	38

3.2.6.b. Yağ asidi metil esterlerinin hazırlanması	38
3.2.6.c. Yağ asidi analizleri	39
3.2.6.d. Yağ asidi analizlerinde uygulanan GC şartları.....	39
3.6. İstatistik Analizler	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	42
4.1. Canlı Ağırlık.....	42
4.2. Canlı Ağırlık Artışı.....	43
4.3. Yem Tüketimi.....	45
4.4. Yemden Yararlanma Oranı	47
4.5. Ölüm Oranı.....	49
4.6. Kesim Özellikleri	51
4.7. Kan Plazması Biyokimyasal Özellikleri.....	53
4.8. Rasyona Zerdeçal (<i>Curcuma longa</i>) Tozu İlavesinin Thiobarbitürik Asit Reaktif Maddeleri (TBARS) Değerlerine Etkisi	54
4.9. Bağırsakta (Jejunum) Mikrobiyolojik Özellikler	57
4.10. Yağ Asidi Kompozisyonu	60
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ	78

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat Derece
ALT	Alanin Aminotransferaz
AST	Aspartat Transaminaz
Ca	Kalsiyum
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
cc	L/1000
Chol	Kolesterol
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
DHA	Dokozahekzaenoik Asit
dk	Dakika
EDTA	Etilendiamintetraasetik Asit
EMS	En Muhtemel Sayı
EPA	Eikozapentaenoik Asit
g	Gram
GPx	Glutatyon Peroksidaz
GSH	Glutatyon
h	Saat
HDL	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
IU	İnternasyonal Ünite
kg	Kilogram
kob	Koloni Oluşturma Birimi (Colony Forming Unit; cfu)
KW	Kilowatt
L	Litre
LDL	Düşük Dansiteli Lipoprotein
Log	Logaritma
M	Mol
MDA	Malondialdehit
mg	Miligram

ml	Mililitre
mm	Milimetre
MUFA	Tekli Doymamış Yağ Asitleri
ÖD	Önem Derecesi
pH	Asitlik Derecesi
ppm	Milyonda bir birime verilen isim
PUFA	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
SFA	Doymuş Yağ Asitleri
SH	Ortalamalar Arası Farklılığın Standart Hatası
TBARS	Asit ile reaksiyon veren maddeler
TG	Trigliserid
U	Ünite
YYO	Yemden Yararlanma Oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Curcuminin kimyasal yapısı	5
Şekil 1.2. <i>Curcuma longa</i> (zerdeçal kökü)	6
Şekil 3.1. Etlik civciv deneme odasının genel görünümü.....	30
Şekil 3.2. 14-42. günler arasında kullanılan deneme odasının genel görünümü	31
Şekil 3.3. 14-42. günler arasında kullanılan yemlik ve sulukların genel görünümü	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Zerdeçal kökü tozunun kimyasal bileşimi ve oranları (%).....	27
Çizelge 3.2. Deneme’de kullanılan bazal yemin bileşimi (g/kg) ve besin madde kompozisyonu (%).....	28
Çizelge 4.1. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık ortalamaları ve standart hataları	42
Çizelge 4.2. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık artışlarına ait ortalamaları ve standart hataları.....	44
Çizelge 4.3. Deneme gruplarının haftalık yem tüketimlerine ait ortalamalar ve standart hataları.....	46
Çizelge 4.4. Deneme gruplarının yemden yararlanma oranı (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) üzerine etkisi	48
Çizelge 4.5. Gruplarda ölüm oranı ve yaşama gücü değerleri (%).....	50
Çizelge 4.6. Deneme gruplarının bazı kesim özelliklerine ait ortalamalar ve standart hataları	51
Çizelge 4.7. Deneme gruplarının bazı kan parametreleri	53
Çizelge 4.8. TBA değerlerine ait ortalamalar ve standart hataları (mg MDA/kg)	55
Çizelge 4.9. Jejunum toplam aerob mezofilik (kob/g) bakteri sayısı ve önemlilik düzeyleri.....	57
Çizelge 4.10. Jejunum laktik asit (kob/g) bakteri sayısı ve önemlilik düzeyleri	58
Çizelge 4.11. Jejunum <i>E. coli</i> bakteri sayısı ve önemlilik düzeyleri (EMS/ml).....	59
Çizelge 4.12. Etlik piliç göğüs eti yağ asidi kompozisyonu (%).....	61
Çizelge 4.13. Etlik piliç but eti yağ asidi kompozisyonu (%)	64

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasının karşı karşıya geldiği en önemli problemlerinden biri, insanlara yeterli miktarda sağlıklı ve güvenilir ürün sağlayamamaktır. İnsanların dengeli bir şekilde beslenebilmesi, başka bir ifade ile hayvansal protein açığının kapatılması için hayvansal üretimin hızlı bir şekilde artırılmasına yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Diğer hayvancılık kollarına göre avantajları nedeni ile kanatlı yetiştiriciliği, söz konusu açığın giderilmesinde önemli bir seçenektir. Kanatlı eti denilince başta tavuk eti akla gelmekte olup, tavuk eti ucuz, çabuk ve kolay üretilebilen, arzulanan birçok besleyici besin maddesini içermesinden dolayı önemli bir besin kaynağıdır (Aksoy 1999). Ülkemizde hayvansal protein açığının kapatılmasında gerek üstün besleme değeri, gerekse hayvansal proteinin kısa sürede ve ucuza sağlanabilmesi bakımından et tavukçuluğunun diğer hayvancılık kolları arasında ayrı ve önemli bir yeri bulunmaktadır (Yücel ve Şen 1996).

Hayvansal protein açığının kapatılması amacına yönelik, ilk kez 1940'lı yılların sonuna doğru gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, hemen hemen tüm hayvancılık sektöründe, gelişmeyi hızlandırıcı yem katkı maddeleri kullanılmaya başlanmıştır (Tuncer 2007).

Bu bağlamda hayvan rasyonlarına ilave edilen yem katkı maddeleri temelde iki amaca yönelik olarak kullanılmakta olup bunlar;

1. Hayvanlarda sindirim sistemi hastalıklarına neden olan patojen mikroorganizmaların çoğalmalarına engel olmak,
2. Hayvanların sindirim sistemi mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar lehine çevirerek besin maddelerinden daha yüksek düzeyde yararlanmaya olanak sağlamaktır.

Yem katkı maddesi olarak 1960'lı yıllardan beri antibiyotikler hayvansal üretimde koruyucu ve büyüme teşvik edici olarak kullanılıyordu. Ancak AB tarafından antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak 2006 yılından itibaren yemlere katılmaması kararı alınmıştır. Antibiyotiklerin yasaklanmasına gerekçe olarak, bunların %90'nının insan hastalıklarının tedavisinde kullanılması, kullanılan miktarın fazla olması, bakterilere karşı direnç oluşturmaları ve kullanılan ürünlerde kalıntı bırakıp bunları tüketen insanlarda alerjik ve kanserojenik reaksiyonlara sebep olması olarak bildirilmiştir. Yıllardan beri antibiyotiklerin olumsuz etkilerinden bahsedilmekte olup, antibiyotik kullanımına getirilen yasaklamalar, yemden yararlanmayı arttıran ve hayvan sağlığını olumlu yönde etkileyen alternatif maddeler aranması gerektiğini ortaya koymuştur (Hinton 1988; Newman 2002; Çolpan 2003; Guo *et al.* 2004a,b).

Antibiyotiklerin yasaklanmasının ardından hayvan yetiştiricileri verim kaybına uğramamak ve maliyetleri yükseltmeden verim artışı sağlama arayışına girmişlerdir. Gelişen bilim ve teknoloji, üreticilere her geçen gün yeni alternatifler sunmaktadır. Bu bağlamda, uzun yıllardır hayvanların bakım ve beslenmesi ile genetik yapılarının iyileştirilmesi yanında, besi durumu ve verimlerini arttırmak amacıyla yem katkı maddelerinin kullanılması da önemli bir yer tutmaktadır. Kendileri tek başına bir yem olarak kabul edilmeyen bu maddeler, et-süt ve yumurta verimleriyle yem tüketimi ve yemden yararlanmayı arttırmanın yanında, yemin tadını iyileştirme, yemin peletlenmesini kolaylaştırma, yemlerin ve ürünlerin kalitesini iyileştirme gibi birçok yararlar sağlamaktadırlar. Antibiyotik ve verim arttırıcılara alternatif olarak enzimler, probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler, immun sistemi uyarıcılar, aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen uçucu yağlar kullanılmaktadır (McEwen 2002).

Kanatlı hayvanların yemlerine yem katkı maddesi olarak aromatik bitkilerin katılmasıyla şu faydalar sağlanabilmektedir (Kutlu ve Çelik 2005);

- Daha fazla ağırlık kazancı, daha yüksek yumurta verimi ve daha iyi yem çevirim etkinliği,
- Ağızdan itibaren sindirim sistemi içinde patojen mikroorganizmaların öldürülmesi,

- Yemde lezzet artışı,
- Sindirim özularının sekrasyonunu artırma,
- Sindirim enzimlerinin etkinliğini artırarak yemlerin sindirilebilirliğini yükseltme,
- Bağışıklık sistemini güçlendirme,
- Kolesterolü düşük hayvansal ürün temin etme,
- Protein sentezini uyararak daha kaliteli ve yağsız et üretme,
- Amonyacı bağlayarak daha temiz ve sağlıklı çevre oluşturma.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden daha fazla yararlanma tüm toplumlarda giderek yaygınlaşan bir eğilim haline dönüşmüş ve hayvan besleme de bundan payını almıştır. Kaldı ki, ülkemiz bu bitkiler açısından Dünya'nın en zengin yerleri arasındadır. Doğada yetişen 3000'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. En fazla uçucu yağ içeren familyalar ise *Pinaceae*, *Laureceae*, *Myrtaceae*, *Rutaceae*, *Laminaceae* (*Labiatae*), *Apiaceae* (*Umbelliferae*), *Zingiberaceae*, *Asteraceae* (*Compositae*), *Piperaceae*, *İrridaceae*, *Chenopodia-ceae*, *Verbenaceae*, *Brassicaceae* ve *Ranunculaceae*'dir. Bu familyalardan bazıları ayrı bir öneme sahiptir. Örneğin *Labiatae* familyasında bulunan, birçok Akdeniz ve Avrupa Ülkeler'inde üretimi yapılan *Thymus*, *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha* türleri ve diğer bazı bitkiler değerli uçucu yağ kaynaklarıdır (Ceylan 1996). Bunlardan elde edilen fenolik bileşiklerle (kaffeik-sinnamik-ferulik ve galik asitlerle öloropin, timol ve ögenol) organik asitler (benzoik-sorbik-sitrik ve asetik asitler) ve esansiyel yağların (alil, izotiyosiyanat ve allisin), bunlara ek olarak tarçın, karanfil, kekik, yenibahar, yabani mercanköşk, çeşitli deniz yosunları, sarımsak ve yukka gibi şifalı bitkilerin antimikrobiyal etkileri, dolayısıyla da yem katkı maddesi olarak kullanılabilme olanakları üzerinde giderek artan sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlar, bunların patojen mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini engellediğini, sindirim salgılarını arttırdığını, enzimlerin etkilerini yükselttiğini, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, yemin lezzetini ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bitkilerin tür ve çeşitliliği ile içerdikleri etken maddelerin tıbbi etkileri konusunda geniş botanik ve farmakolojik bilgi birikimi mevcuttur. Yapılan araştırmalarda, bitkilerin içerdikleri etken maddelere göre birer antioksidan, antienflamatuvar, antiallerjen, antidepresif ve

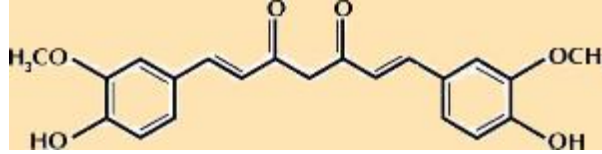
antimikrobiyal oldukları ve etkin maddelerinin biraraya gelmeleri halinde sinerjik etki gösterebildikleri, sonuç olarak rasyona ilave edilen esans yağların antibiyotiklere alternatif olabilecekleri bildirilmektedir (Buğdaycı 2008).

Uçucu yağların miktar ve bileşimi, ışık, bitkinin besin maddelerinden yararlanılabilirliği ve mevsime göre değişmektedir (Kokkini *et al.* 1997; Johnson *et al.* 1999; Skoula *et al.* 2000). Ayrıca uçucu yağlar bitkinin özelliğine göre çok değişik kesitlerde yoğunlaşmaktadır. Örneğin; zencefil bitkisinin köklerinde, tarçının gövde ve kabuk kısmında, nane ve defnenin yapraklarında, biber, karanfil, anason bitkilerinin tohumlarında, turunçgillerin meyve kısmında görülürken; uçucu yağların lavanta ve kekik bitkisinin hemen her tarafında eşit şekilde dağılmış olduğu görülebilmektedir (Ceylan 1987; Harborne 2001).

Özetle, yem katkı maddeleri temelde iki amaca yönelik olarak kullanılır. Bunlar; Hayvanlarda sindirim sistemi hastalıklarına neden olan bazı patojen mikroorganizmaların çoğalmalarına engel olmak ve hayvanların sindirim sistemi mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar lehine çevirerek besin maddelerinden daha yüksek düzeyde yararlanmaya olanak sağlamaktır (Çolpan 2003).

Yapılan bu çalışmada, zencefigiller (Zingiberaceae) familyasının tropikal bir bitkisi olan *Curcuma longa* (Zerdeçal) kökü tozu kullanılmıştır (Şekil 1.1). Uzun zamandır yemeklere sarı renk veren baharat olarak kullanılan zerdeçal, hint safranından izole edilen ve tropikal bir bitki olan *Curcuma longa* (Zingiberaceae)'nın sarı tozundan üretilen etli rizomlu ve tubersi kökleri olan kokulu çok yıllık otsu bir bitkidir (Uzer 2007). Başta Pakistan, Hindistan, Çin ve Bangladeş olmak üzere Asya'nın tropik bölgelerinde yetişir. Küçük molekül ağırlıklı polifenolik bitkisel bir bileşiktir. Aktif bileşenlerinde flavonoid curcumin (diferuloylmethane) ve tumerone, atlantane ve zingiberone dahil olmak üzere çeşitli uçucu yağlar bulunmaktadır. Diğer bileşenleri ise şekerler, proteinler ve reçineleri içerir. Zerdeçal bitkisi, zencefil (Zingiberaceae) ailesine ait olup, en önemli etken maddesi curcumindir. Ham zerdeçal içerisinde %3-5,4

oranında curcumin bulunmaktadır. Curcuminin kimyasal yapısı Şekil 1.1’de belirtilmiştir (Kolev *et al.* 2005).



Şekil 1.1. Curcuminin kimyasal yapısı

Curcumin, doğu toplumlarında özellikle Hint ve Çin geleneksel tıbbında lokal/tropikal ve genel kullanım görmüş cilt, mide-barsak hastalıklarıyla yara iyileşmesinde yaygın olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte yapılmış olan epidemiyolojik, klinik ve hayvan çalışmaları ile curcuminin birçok biyolojik etkisinin moleküler mekanizmaları açıklanmaya çalışılmıştır. *Curcuma longa*’dan izole edilen bileşenlerin güçlü bir antioksidan etki gösterdiği ve lipit oksidasyonunu önlemede vitamin E’den daha etkili olduğu saptanmıştır (Jayaprakasha *et al.* 2005). Yine curcuminin, Vitamin C ve E ile karşılaştırılabilir antioksidan aktivitesine sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir (Sharma 1975; Shukla *et al.* 1997; Thiyagarajan and Sharma 2004; Karami *et al.* 2011). Bununla beraber, zerdeçal gıdalarda peroksit oluşumunu engelleyerek muhafaza süresini artırmaktadır. Yiyeceklerde ve giyim ürünlerinde renk verme amacının dışında *E. coli* ve *S. aureus*’a karşı bakterileri öldürücü etkinlik göstermesi nedeniyle önerilmiş ve bu etkinliği mikrobiyolojik olarak da ispatlanmıştır (Shinyoung 2005). İnsan immun yetersizliği (HIV) tip 1 ve tip 2’de de antiviral, antimalaryal, antifungal, anti-protozoal (*Leishmania major*) etkilerinin olduğu ve antimikrobiyal ajan olarak halen Hindistan’da kullanıldığı bildirilmektedir (Sharma 1975; Ammon and Wahl 1991).

Bunun yanında antimikrobiyal, antiinflamatuvar, yara iyileştirici, antimutajenik, antikarsinojenik, antimetaztatik, nöro koruyucu, angienezisi düzenleyici, birçok özelliği ispatlanmış olup dozaşımında toksik özellik göstermeyen doğal bir maddedir (Sharma 1975; Negi *et al.* 1999; Sharma *et al.* 2004; Garcea *et al.* 2005).



Şekil 1.2. *Curcuma longa* (zerdeçal kökü)

Curcuminin hücrel oksidatif stres baskılamasının temeli halen net olarak bilinmemektedir. Fakat glutatyon redüktaz veya diğer bazı antioksidatif enzimler ile oksijen radikallerini etkisizleştirme işini yüksek glukoz değerlerinde yaptığı söylenebilmektedir. Vasküler inflamasyon ve kardiyovasküler hastalıklar, diyabetik populasyonlarda morbidite ve mortalite için önemli bir etkidir (Sajithlal *et al.* 1998; Majithiya and Balaraman 2005).

Bu çalışmanın amacı, etlik piliç rasyonlarına antioksidan seviyesi tespit edilen ve antimikrobiyal bir bitki olan zerdeçal kökü tozu ilavesinin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı, karkas randımanı, iç organ ağırlıkları, bağırsak mikroflorası, bazı kan parametreleri (kolesterol, glukoz, trigliserid) ile dokularda oksidasyon miktarı ve yağ asit kompozisyonu üzerine etkisini araştırmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Zerdeçal (*curcuma longa*) kökü tozunun antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar, yara iyileştirici, antimitojenik, antikarsinojenik, nöro koruyucu etki gibi birçok faydalı özelliği olduğundan dolayı kanatlı hayvanların rasyonlarında yem katkı maddesi olarak kullanımı son zamanlarda önem kazanmıştır. Zerdeçal kökü tozunun ve birçok yem katkı maddesinin kullanıldığı bilimsel çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Akbarian *et al.* (2012), etlik piliçlerin rasyonuna 2x3 faktöriyel deneme planına göre 0 ve 0.5 g/kg zerdeçal kökü tozu, 0, 0.5 ve 1 g/kg karabiber ilavesinin plazma kan değerleri ve genel performans değerleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre zerdeçal kökü tozu ilave edilen grupta canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında istatistiksel bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir. rasyona 0.5 g/kg zerdeçal ilave edilen grupta trigliserit, kolesterol, LDL (low density lipoprotein), HDL (high density lipoprotein), LDH (laktat dehidrojenaz) ile AST (aspartat aminotransferaz) enzimi üzerine bir etkisi olmadığı fakat ALT (alanin aminotransferaz) enzimi aktivitesini önemli bir şekilde düşürdüğü sonucuna varılmıştır.

Daneshyar *et al.* (2011), Zerdeçal (*curcuma longa*) kökü tozunun etlik piliçlerde plazma lipoprotein konsantrasyonu, et kalitesi ve butta yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 200 adet erkek etlik piliç kullanılmıştır. Birinci grup kontrol grubu olarak ayarlanmış ve bazal yemle beslenmiştir. Diğer gruplar ise sırasıyla %0.25, 0.50 ve 0.75 oranında zerdeçal kökü tozu ilave edilerek beslenmiştir. Deneme sonunda kesilen hayvanların but kısımlarında pH, yağ, protein, kuru madde ve kül oranında muamele grupları arasında bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Hayvanlardan 3 haftalık yaşta alınan kan örneklerinde, trigliserit, toplam kolesterol, VLDL (very-low-density lipoprotein) ve LDL (low density lipoprotein) oranlarında önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Fakat 6. haftada rasyona %0.50 ve 0.75 zerdeçal kökü tozu katılan gruplarda plazma trigliserit ve VLDL oranının diğer muamele gruplarına göre düştüğünü, HDL (high density lipoprotein) nin ise kontrol grubuna göre önemli oranda arttığını bildirmişlerdir. Bunun yanında 6. Haftada %0.75

oranında zerdeçal katılan grupta butta toplam doymuş yağ asidi kompozisyonu ve plazmada toplam kolesterol oranı kontrol grubuna göre önemli düşüş gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca %0.75 zerdeçal katılan grupta vaksenik asit konsantrasyonunda diğer gruplarla karşılaştırıldığında yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonucuna göre; rasyona zerdeçal tozu ilavesinin kontrol grubuyla mukayese edildiğinde ette kuru maddeyi, palmitik asit ve doymuş yağ asit oranlarını ve plazma trigliserit konsantrasyonunu, azalttığı, bunun yanında etteki protein oranını, ve plazma HDL konsantrasyonunu artırdığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar, etlik piliç rasyonuna zerdeçal ilavesinin doymuş yağ asidi kompozisyonunu ve trigliserit oranını azaltarak et kalitesini iyileştirdiği sonucuna varmışlardır.

Ali *et al.* (2010) yaptıkları çalışmalarında, 21 günlük yaşta 360 adet etlik piliç kullanmıştır. Araştırmacılar, hayvanları tesadüfi olarak dağıtılmış 8 muamele grubuna (3 tekerrür ve her bir grupta 15 hayvan) ayırmışlar ve kontrol (1. Grup) grubundaki hayvanları $28\pm 4^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\%55\pm 3$ bağıl neme sahip ortamda 21-84 günleri arasında bazal yemle yemlemişlerdir. Diğer 7 grubu ise haftada üç gün boyunca 12:00-16:00 saatleri arasında $38\pm 1.4^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\%49\pm 2$ bağıl neme sahip ortamda bulundurmışlardır. Sıcaklık stresi altındaki gruplarda bazal diyetle ilaveten 250 mg/ kg askorbik asit, %0.2 zerdeçal kökü tozu, %0.2 kimyon, %0.5 saf sodyum sülfat, %0.2 zerdeçal kökü tozu+ %0.5 saf sodyum sülfat ve %0.2 kimyon+ %0.5 saf sodyum sülfat ilave etmişlerdir. Araştırmacılar, sıcaklık stresi altındaki gruplarda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas yüzdesi ve plazma antioksidan kapasitesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda, rasyona zerdeçal kökü tozu ve kimyon ilavesinin sıcaklık stresinin performans üzerine olumsuz etkisini azalttığı bildirilmiştir.

Namagirilakshmi *et al.* (2010), zerdeçal kökü tozunu (*Curcuma longa*) 0-6 haftalık yaşta etlik piliçlerde, intestinal sistemdeki bakteri sayısı, organ ağırlıkları ve doku parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Deneme her bir grupta 8 hayvan olacak şekilde 3 tekerrürlü toplam 5 gruptan oluşturulmuştur. Kontrol grubu olan birinci grup bazal diyetle, 2. grup %0.25, 3. grup %0.50, 4. grup %0.75, 5. grup ise %1 zerdeçal kökü tozu ilave edilen yemle beslenmiştir. Toplam 42 gün süren deneme sonucunda

zerdeçal tozu kullanılan gruplarda lactobacillus miktarının önemli derecede artmasının ($P<0.01$) yanında intestinal (bağırsak) sistemdeki toplam bakteri sayısının azaldığı bildirilmiştir. Zerdeçal kökü tozu ilave edilen grup ile kontrol grubu mukayese edildiğinde pankreas ve dalak ağırlıklarının önemli derecede arttığı bildirilmiştir ($P<0.05$). Araştırmacılar, bağırsak villi uzunluğunun kontrol grubuna göre muamele grubunda önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak etlik piliç rasyonunda zerdeçal tozu kullanımının antibiyotiklere alternatif bir yem katkı maddesi olabileceği tespit edilmiştir.

Emadi and Kermanshahi (2007), zerdaçal kökü tozunun etlik piliçlerde bazı kan ve karaciğer enzimleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Denemede 200 adet Ross dişi etlik piliç kullanılmış ve 49 gün süren çalışmada hayvanlar 4 muamele grubuna ayrılmıştır. Kontrol grubu olan birinci grup bazal diyetle, 2. grup %0.25, 3. grup %0.50, 4. grup ise %0.75 zerdeçal kökü tozu ilave edilen yemle beslenmiştir. Denemenin 21. ve 42. günlerde her bir muamele grubundan kan örnekleri alınmıştır. Zerdeçal kökü tozu içeren grupların LDH ve AST enzimlerini önemli ($p<0.05$) bir şekilde artırdığı ALP ve ALT enzimlerini önemli bir şekilde azalttığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar, rasyona zerdeçal kökü tozu ilavesinin etlik piliçlerde karaciğer enzimleri üzerine pozitif etki yaptığını belirtmişlerdir.

Emadi *et al.* (2007), zerdaçal kökü tozunun etlik piliçlerde bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada bazal diyete sırasıyla %0.25, %0.50, %0.75 oranında zerdeçal kökü tozu ilave etmişlerdir. Toplam 49 gün süren denemenin 21. 35. ve 42. günlerde her bir muamele grubundan kan örnekleri alarak albümin, toplam protein, kolesterol, HDL, LDL ve trigliserit miktarını tespit etmişlerdir. Denemenin 21. ve 42. günlerinde ise kırmızı kan hücreleri, hemoglobin ve hematokrit değerlerine bakmışlardır. Zerdeçal kökü tozu içeren gruplarda total kolesterol, HDL kolesterol ve hemoglobin miktarının arttığı, LDL kolesterol, VLDL kolesterol ve kırmızı kan hücreleri miktarının ise 42. günde önemli derecede ($p<0.05$) azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca zerdeçal kökü tozu içeren gruplarda kan albümin miktarının azaldığı da bildirilmiştir.

Kermanshahi and Riasi (2006), 100 haftalık yaşta 480 adet yumurta tavuğu üzerine yaptıkları çalışmada zerdeçal tohumu tozunun bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, kontrol grubunu bazal diyetle diğer gruplar ise sırasıyla rasyona %0.05, %0.10, %0.15 ve %0.20 zerdeçal tohumu tozu ilave ettikleri yemlerle beslemişlerdir. Çalışmada 104 haftalık yaşta hayvanlarda bazı kan serum parametreleri (HDL ve LDL kolesterol, toplam kolesterol, trigliserit ve hematokrit değeri) kaydedilmiştir. Araştırmacılar, zerdeçal tozunun kullanıldığı muamele gruplarında serum trigliserid, toplam kolesterol ve LDL kolesterol oranında önemli bir düşüş olduğunu, HDL kolesterol oranında ise önemli bir yükseliş olduğunu gözlemlemişlerdir.

Aromatik bitkilerin hayvan fizyolojisi ve metabolizması üzerine çok geniş ve değişik moleküler biyoaktivitelerinin olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur. Bu bağlamda zerdeçal (*curcuma longa*) ile aynı familyadan olan zencefil (*zingiber officinale*) bitkisinin hayvan beslemede kullanımı ile ilgili yapılan bazı çalışmaların sonuçları aşağıda verilmiştir.

Arkan *et al.* (2012), etlik piliç rasyonuna %0.1 ve %0.2 oranında zencefil (*Zingiber officinale*) ilavesinin performans ve bazı kan serum parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada toplam 180 adet (Ross 308) etlik piliç 3 muamele grubuna ayrılmış ve her muamele üç tekerrürlü (n=20) olacak şekilde hayvanlar dağıtılmıştır. Deneme sonucunda canlı ağırlık bakımından altıncı haftada kontrol grubu 1875 gr iken, rasyona %0.2 oranında zencefil katılan grupta 2075 gr olup aralarındaki farkın önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Yemden yararlanma oranı bakımından kontrol grubu 2.99, %0.1 zencefil katılan grupta 1.95 ve %0.2 zencefil katılan grupta ise 1.79 tespit ederek en iyi sonucu %0.2 lik zencefil grubunda olduğunu bildirmişlerdir. Toplam protein oranı bakımından bir farklılığın olmadığını muamele gruplarının serum kolesterol, trigliserit ve glukoz oranlarının kontrol grubuna oranla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar rasyona %0.1 ve %0.2 oranında zencefil (*Zingiber officinale*) ilavesinin kan plazma ve performans değerlerini iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

Martha *et al.* (2012), 34 günlük yaşıta 250 adet etlik piliç kullanarak 6 muamele grubu (3x2 faktoriyel deneme planına göre) oluşturdukları çalışmalarında bazal yeme %0, 15 ve 0,30 oranında ticari zencefil ekstraktı ve her bir muamele grubuna ise (0 ve 0.10 kg/mt) ticari multienzim preparatı ilave etmişlerdir. Yapılan çalışmada araştırmacılar, yem tüketimi bakımından muamele grupları arasında bir fark olmadığı, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından sadece enzim katılan grupta önemli bir düşüşün olduğunu bildirmişlerdir. Kontrol grubunun %15 ve %30 ticari zencefil ekstraktı katılan gruba göre daha iyi bir performans gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, benzer şekilde enzim ilave edilmeyen grubun enzim ilave edilen gruba göre daha iyi bir performans gösterdiği belirtilmiştir. Bütün muamele gruplarında yem tüketiminin azaldığı fakat yemden yararlanma oranının arttığı tespit edilmiştir. Ticari zencefil ekstraktı ile enzim preparatı arasındaki interaksiyonun canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından önemli olduğu bildirilmiştir.

Malekizadeh *et al.* (2012), yumurta tavuğu rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen zencefil kökü tozu (*Zingiber officinale*) ile zerdeçal kökü tozunun (*Curcuma longa*) performans ve bazı kan metabolitleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 103 haftalık yaşıta 90 adet yumurta tavuğu 5 muamele grubuna ayrılmış ve her muamele 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmacılar, deneme grupları sırasıyla bazal yeme %1 ve 3 oranında zencefil kökü tozu ve yine %1 ve 3 oranında zerdeçal kökü tozu ilave ederek oluşturmuşlardır. Araştırmacılar, 9 hafta süren deneme sonucunda zencefil kökü tozu ilave edilen gruplarda yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketiminin arttığını, kan serumu kolesterol, AST ve ALT enzimlerinin ise önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca %3 oranında zerdeçal kökü tozu kullanılan grupta kan serumu toplam kolesterol, AST ve ALT enzimlerinin önemli derecede düştüğü fakat yem tüketimi ve yumurta veriminde ise artış olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonucuna göre yumurta tavuğu rasyonuna %3 oranında zencefil kökü tozu ilave edilmesiyle hem performans hem de bazı kan serum parametrelerinde iyileşme görüldüğü tespit edilmiştir.

Thayalini *et al.* (2011), rasyona limon ağacı yaprağı (*Cymbopogon citratus*) ve zencefil (*Zingiber officinale*) ilavesinin etlik piliçlerde büyüme performansı, sindirilebilirlik, laktik asit konsantrasyonu ve ileum morfolojisi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 108 adet etlik piliç kullanılmıştır. Birinci grup kontrol grubu (bazal yemle beslenmiştir), diğer gruplara ise bazal yeme sırasıyla %2 limon ağacı yaprağı, %2 zencefil ilave etmişlerdir. Araştırmacılar, deneme sonunda büyüme performansı, yem tüketimi, ileum laktik asit konsantrasyonu ve villus uzunluğu parametrelerine bakmışlardır. Araştırma sonucuna göre yem tüketimi, sindirilebilirlik ve villus uzunluğu bakımından gruplar arasında bir farklılık olmadığı, rasyona zencefil (*Zingiber officinale*) ilavesinin laktik asit bakteri yoğunluğunu artırdığı sonucuna varmışlardır.

Zhang *et al.* (2009), rasyona zencefil ilavesinin, etlik piliçlerde büyüme performansı, antioksidan özelliği ve kan parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 144 adet bir günlük yaşta (Arbor Acres) civciv kullanılmıştır. Birinci grup kontrol grubu (bazal yemle beslenmiştir), diğer gruplara ise sırasıyla bazal yeme 300, 149, 74, 37, 8.4 µm büyüklüğündeki zencefil köklerinden 5 g/kg düzeyinde ilave edilmiştir. Araştırma sonucunda bütün gruplarda yemden yararlanma oranı bakımından benzer sonuçlar elde edilmişken, zencefil gruplarında karkas randımanının olumlu etkilendiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, denemenin 21. ve 42. günlerinde hayvanlardan alınan kan örneklerinde, kolesterol ve malondialdehit konsantrasyonunun önemli oranda azaldığını, glutatyon peroksidaz ve superoksit distumaz enzimlerinin ise arttığını tespit etmişlerdir. Zencefil katılan gruplarda kandaki toplam protein konsantrasyonunun kontrol grubuna göre yüksek olduğunu bildirilen çalışmada araştırmacılar etlik piliç rasyonuna 5 g/kg oranındaki zencefil ilavesinin antioksidan aktivitesi üzerine daha etkili olduğu kanısına varmışlardır.

Tekeli (2007), etlik piliç yemlerinde kullanımı yasaklanan antibiyotiklere alternatif doğal bitkisel ekstraktların ve propolisin büyütme faktörü olarak kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma, her biri 42 gün süreli bir birini takip eden dört ayrı deneme halinde yürütülmüştür. Birinci denemede araştırmacı, *yucca schidigera*, *oreganum vulgare*, *thymus vulgaris*, *syzygium aromaticum*, *zingiber*

officinale isimli bitkisel ekstraktları 120 ppm düzeyinde kullanmıştır. Çalışmada rasyona 120 ppm *z.officinale* katkısının etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiği ve bağırsak laktik asit bakteri popülasyonunu artırdığını bildirilmiştir. İkinci denemede, deneme I'de en üstün sonucu veren *s.aromaticum* ve *z.officinale* ekstraktları test edilmiş *z.officinale* ekstraktının dozunun artması (240 ppm) ile etlik piliçlerin performansının ve bağırsak villi uzunluğunun artırdığı tespit edilmiştir. Araştırmacı, üçüncü denemede ise yem katkısı olarak propolisin farklı düzeylerini (0, 500, 1000, 2000 ppm) kullanmıştır. Rasyona 1000 ppm propolis ilavesinin, etlik piliçlerin yem tüketimini teşvik ettiği, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiği ve bağırsak villi uzunluğunu artırdığı sonucuna varılmıştır. Tekeli (2007)'nin yaptığı son denemede, büyüme uyarıcı olarak *z.officinale* ve propolisin farklı dozlarını ayrı ayrı ve kombine olarak denemiştir. Araştırmacı, rasyona 240 ppm *z.officinale* ve 1000 ppm propolis katkısı etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından antibiyotiklere benzer performans değerleri gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, bitkisel ekstrakt olarak 240 ppm *z.officinale* esans yağı ve/veya 1000 ppm propolis katkısının antibiyotiklere alternatif olma açısından büyük avantaj sağladığı belirtilmiştir.

Zerdeçal (*curcuma longa*) kökü tozu gibi birçok bitkisel ekstraktın yanında antimikrobiyal ve antioksidan etkiye sahip olan ve performans üzerine olumlu etkisinin olduğu diğer bitki ekstraktları ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Erhan *et al.* (2012), Yarpuz'un (*mentha pulegium l.*) etlik piliçlerde büyüme performansı ve bağırsaktaki (jejunum) *Escherichia coli* ve laktik asit bakteri yoğunluğu üzerine etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bir günlük yaşta toplam 150 adet etlik civciv (Ross 308) üç muamele grubuna ayrılmıştır (%0, %0.25 ve %0.50 yarpuz). Araştırmacılar, her muamelenin beş tekerrürlü olarak denendiği çalışma sonunda, bütün gruplarda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının benzer olduğunu tespit etmişler ancak yarpuz (*mentha pulegium l.*) ilavesinin yem tüketimini önemli derecede düşürdüğünü bildirmişlerdir. Grupların yemden yararlanma oranlarının sırasıyla 1.50, 1.50 ve 1.41 olduğu ($P>0.05$) ve yarpuz (*mentha pulegium l.*) ilavesinin sıcak karkas

ağırlığı ve karkas randımanı üzerine etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar gruplar arasında jejunumda bulunan *E. coli* ve laktik asit bakteri sayıları bakımından önemli farklılığın olduğunu ve diyeteye yarpuz (*mentha pulegium l*) ilavesinin jejunumda *E.coli* sayısını azaltırken, laktik asit bakteri sayısını artırdığını tespit etmişlerdir.

Aydın (2011), etlik piliç karma yemlerine 0 mg/kg, 50 mg/kg, 100 mg/kg ve 150 mg/kg portakal kabuğu uçucu yağı (PKUY) ilavesinin performans, bazı kan parametreleri ve ince bağırsak mikroflorasına etkisini incelemiştir. Yapılan araştırma sonucunda rasyonun PKUY dozu arttıkça canlı ağırlık artmış ve en yüksek canlı ağırlık değerinin 150 mg/kg PKUY ilave edilen grupta olduğu saptanmıştır. Karmalara 150 mg/kg PKUY ilavesinin, yemden yararlanmayı önemli derecede ($P<0.05$) iyileştirdiği ve karkas ağırlığı, karkas randımanı, but, sırt, kanat, göğüs, abdominal yağ ve kalp ağırlıklarının PKUY dozlarının arttıkça önemli ($P<0.05$) düzeyde arttığı görülmüştür. Kolesterol ve albumin değerleri bakımından gruplar arasındaki farklılıkların önemli ($P<0.05$) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı, karmalara 150 mg/kg PKUY ilavesinin *E.coli* oranını önemli ($P<0.05$) düzeyde düşürdüğünü, *Salmonella*, *Lactobacillus* ve *Enterococcus* oranları üzerindeki etkisinin ise önemsiz ($P>0.05$) olduğunu belirtmiştir.

Taşkın (2009), yemlere *origanum vulgare* (kekik), *trigonella foenum graecum* (çemen), *pimpinella anisum* (anason), *foeniculum vulgare* (rezene), *syzygium aromaticum* (karanfil), *cinnamomum verum* (tarçın) ve *mentha piperita* (nane) öğütülmüş bitki tozlarının ilavesinin etlik piliçlerin et kalitesi üzerine etkisini araştırmıştır. Etlik piliç bitirme yemlerinde *origanum vulgare*, *trigonella foenum graecum*, *pimpinella anisum*, *foeniculum vulgare*, *syzygium aromaticum*, *cinnamomum verum* ve *mentha piperita* bitki tozlarını 0 mg/kg (kontrol), 400 mg/kg ve 800 mg/kg oranında rasyona ilave edilmiştir. Sonuç olarak, bitirme yemlerine ilave edilen aromatik bitki tozları (karanfil hariç) etlik piliçlerin performansını ve karkas özelliklerini etkilememiş olmasına rağmen, koku düzeyini azaltıcı ve ette lipid oksidasyonunu düşürücü etkisi yanında etin duyuusal özelliklerine de olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

Armut (2009), verim artırmak amacıyla bazı ürünlerin (probiyotik, oligosakkarit, organik asit ve avilamin), etlik piliç yemlerine yalnız başlarına ve ya kombine halde ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın sonunda gruplar arasında ölüm oranında herhangi bir değişiklik gözlenmezken, canlı ağırlık kazancı ve yem ete dönüşüm oranında en iyi değer probiyotik+oligosakkarit+organik asit verilen gruba ait olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tek başlarına kullanılan probiyotik ve oligosakkaritlerin, canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, tek başına kullanılan organik asitlerin avilaminine göre daha az etkili olmakla birlikte kontrol grubuna göre canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanmada önemli derecede farklılık gösterdiği görülmüştür. Araştırmada uygulanan probiyotik+oligosakkarit, probiyotik+organik asit ve oligosakkarit+organik asit karışımları kontrol grubuna göre daha iyi sonuç verirken, antibiyotik ve üçlü karışımdan daha düşük sonuç vermiştir. Sonuç olarak, araştırmacı bu ürünlerin birbirlerinin etkilerini arttırdıklarını, büyümeyi ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediklerini, antibiyotik kullanımının yasak olduğu birçok ülkede probiyotik, oligosakkarit ve organik asitlerin kombine halde kullanılmasının iyi bir alternatif olacağı sonucuna varmıştır.

Babaoğlan (2008), etlik piliçlerin beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanılan farklı (doğal ve sentetik) timol/karvakrol kaynaklarının biyoetkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla yürütmüş olduğu denemede hayvan materyali olarak 1 günlük yaşta Ross-308 erkek etlik civciv kullanmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer, her bir grupta 20 hayvan olacak şekilde 6 muamele grubu (pozitif kontrol (antibiyotik büyüme uyarıcı içeren), negatif kontrol (büyüme uyarıcı içermeyen), sentetik timol/karvakrol (1:1), sentetik korunmuş timol/karvakrol (1:1), doğal ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı) içeren gruplar) oluşturulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda araştırmacı, canlı ağırlık kazancı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığını, fakat deneme sonu yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli derecede iyileşmenin olduğunu tespit etmiştir.

Şimşek vd (2007), esansiyel yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) etlik piliçlerde; canlı ağırlık artışı ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine olumlu yönde belirgin bir etkisi olmasa da, kötü çevre şartları ve dengesiz beslenme durumlarında (özellikle antimikrobiyal ve sindirim üzerine) olumlu etkilerinin belirgin bir şekilde ortaya çıkabileceğini belirtmiştir.

Yıldız (2007), karvakrol, timol ve rosmarinik asit içeren bitki ekstraktlarının etlik piliçlerde performans, sindirim kanalı histomorfolojisi ve kan parametreleri üzerine etkilerini incelemiştir. Denemede elde edilen veriler neticesinde, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranında önemli bir farklılık bulunmadığını ($P>0.05$), en iyi yemden yararlanma oranının bazal yeme 2 g/kg bitki ekstraktı ilave edilen grupta olduğunu bildirmiştir. Farklı araştırmacıların (Ertaş *et al.* 2005) yaptıkları denemede ise; kekikte bulunan timol ve karvakrol'ün sindirim uyarıcı etki gösterdiğini, sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaları yok ederek canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını olumlu yönde ($P<0.05$) etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca piliç etlerinin duyuşal özelliklerinde artış görülmesinin nedeninin ise, timol ve karvakrolün aromatik özelliğinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir (Ertaş *et al.* 2005).

Çelik vd (2007), etlik piliçlerde sıcaklık stresi altında ($34-36^{\circ}\text{C}$ 8 saat/gün; $22-24^{\circ}\text{C}$ 16 saat/gün) 42 gün süresince yaptıkları bir araştırmada rasyona ilave edilen 0; 1; 1,5 ve 2 ml/kg düzeylerindeki çörekotu yağının besi performansı, karkas randımanı ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar bu amaçla her birinde 18 hayvan bulunan biri pozitif kontrol (standart yem katkıları içeren), diğeri kontrol grubu (0 ml/kg çörekotu yaği içeren) olmak üzere toplam 5 deneme grubu oluşturmuşlardır. Denemenin 4. ve 5. haftalarında rasyonlarda artan çörekotu yaği katkı düzeyinin yem tüketimi ve canlı ağırlık artışını arttırdığını ($p<0,01$), en iyi yemden yararlanma oranının deneme sonu itibariyle 2 ml/kg çörek otu yaği katkısı yapılan grupta şekillendiğini ($p<0,05$) ve rasyonlara çörekotu yaği ilavesi yapılan deneme gruplarının kontrol gruplarına kıyasla daha yüksek karkas ağırlığı ve randımanı sağladığını kaydetmişlerdir. Çörek otu yağının plazma kolesterol ve trigliserid düzeylerini etkilemediği de bildirilmiştir.

Dalkılıç (2007), temel rasyona farklı dozlarda ilave edilen karanfil ekstraktının etlik piliçlerin performansını, ham besin maddelerinin sindirilme derecesini, karkas özelliklerini, sindirim sistemi organ ağırlığını ve bağırsaklardaki toplam koliform bakteri sayısını ne ölçüde etkileyeceği ve antibiyotik yem katkılarına alternatif olup olamayacağını tespit etmeyi amaçlamıştır. Deneme gruplarını sırasıyla, karanfil ekstraktı ve antibiyotik katılmayan grup kontrol grubunu oluştururken sırasıyla; 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm ve %0.1 antibiyotik (Avilamisin) katılan grup da Antibiyotik grubunu oluşturmuştur. Canlı ağırlık ($P<0.05$) ve günlük canlı ağırlık artışları ($P<0.01$) bakımından gruplar arasında 7. ve 21. günlerdeki tartımlarda, istatistiksel olarak farklılığın olduğu, diğer dönemlerde ise elde edilen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığı bildirilmiştir ($P>0.05$). Yem tüketimi bakımından 4. haftada gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık ($P<0.05$) olduğu diğer haftalarda ise istatistiksel olarak farklılıklar olmadığı gözlemlenmiştir. En iyi yemden yararlanma oranını 400 ppm karanfil ekstraktı ilave edilen grupta tespit edilmiş, 1-6. haftalardaki gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olmadığı bildirilmiştir. Denemede, kuru madde, ham protein ($P<0.05$) ve ham yağ ($P<0.01$) sindirilebilirliği bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmacı, en iyi sindirilme derecelerini K-400 ve antibiyotik gruplarında tespit ederken, bunları K-200, K-100 ve kontrol grupları izlemiştir. Rasyona ilave edilen antibiyotik ve 400 ppm düzeyindeki karanfil ekstraktı hem 21 hem de 42. günlerde ince bağırsak toplam koliform mikroorganizma sayısını önemli ölçüde düşürmüştür ($P<0.01$). Sonuç olarak; karanfil ekstraktının antimikrobiyal özellikleri, performans ve sindirim üzerine olan olumlu etkisi, doğal ve güvenilir olması nedeni ile antibiyotiklere alternatif olarak etlik piliç rasyonlarında 400 ppm dozda kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Gemci (2006), yaptığı çalışmada; yemlere *origanum vulgare ssp. hirtum* (mercan köşk otu) bitki toz ekstraktı ilavesinin etlik piliçlerin performans, bazı kan serum parametreleri ve gaitadaki bakteri sayısına etkilerini araştırmıştır. Etlik piliç yemlerinde *Origanum vulgare ssp. hirtum* bitki toz ekstraktı 0 ppm (kontrol), 300 ppm, 500 ppm ve 700 ppm oranlarında olmak üzere dört farklı düzeyde kullanılmıştır. Altı haftalık deneme sonunda, canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, karkas, karaciğer, taşlık, kalp ve

abdominal yağ ağırlıkları bakımından farklılık olmadığını bildirmiştir ($P>0.05$). Toplam yem tüketimi bakımından muameleler arasındaki farklılık çok önemli ($P<0.01$), muamele grupları arasındaki yemden yararlanma ise önemli ($P<0.05$) olmuştur. Muamelelerin kan serum trigliserid, kolesterol ve HDL değerlerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Araştırmacı, kontrol (0 ppm), 300 ppm, 500 ppm ve 700 ppm *Origanum vulgare ssp. hirtum* bitki toz ekstraktı deneme gruplarında, toplam yem tüketimini sırasıyla 3723, 3654, 3594 ve 3602 gram olarak tespit etmiştir. Yemden yararlanma oranları ise aynı gruplarda sırasıyla 1.75, 1.67, 1.65 ve 1.63 tür. Araştırmacı, denemenin 14, 28 ve 42. günlerde *Origanum vulgare ssp. hirtum* bitki toz ekstraktının gaitadaki *Escherichia coli* sayısını azalttığı sonucuna varmıştır.

Bölükbaşı *et al.* (2006), Vitamin E ve kekik yağının etlik piliçlerde büyüme performansı, doku yağ asidi kompozisyonu ve raf ömrüne etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 200 adet bir günlük yaşta Ross 308 civciv kullanılmıştır. Birinci grup kontrol grubu olarak ayarlanmış ve bazal yemle beslenmiştir. Diğer gruplar ise sırasıyla bazal yeme 100 ve 200 mg vitamin E/kg (E100, E200), 100 ve 200 mg kekik yağı/kg (K100, K200) ilave edilerek beslenmiştir. Deneme sonunda kesilen hayvanların göğüs ve but kısımlarında yağ asit kompozisyonları incelenmiş, ayrıca 1, 3 ve 7.günlerde TBARS (thiobarbitürik asit reaktif maddeleri) değerlerine bakılmıştır. Araştırmacılar, en iyi yemden yararlanma oranının E200 grubunda olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan analizlerde kekik yağı ve vitamin E ile beslenen hayvanların but ve göğüs dokularında TBARS değerlerinin düşük olduğunu, raf ömrünün kontrol grubuna göre olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Kekik yağı ilavesinin doymuş yağ asitleri (SFA) ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) miktarını azalttığını, ancak tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) miktarını artırdığını tespit etmişlerdir.

Erener vd (2005) etlik piliç karmalarına nane (mentol) ve kekik (karvakrol) yağı ilavesinin büyüme, karkas ve sindirim sistemi özelliklerini belirlemek için yapmış oldukları araştırma sonucunda mentol ilavesinin kontrol grubuna göre canlı ağırlık artışını düşürdüğü, karvakrol ilavesinin ise kontrol grubuyla aynı değerler verdiğini saptamışlardır.

Alçiçek vd (2004), probiyotik, organik asit ve bitkisel esansiyel yağ karışımlarının etlik piliçler performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, esansiyel yağ ilavesi yapılan gruplarda yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir.

Lewis *et al.* (2003) sarımsak, bayır turpu, ardıç, meryemana diken, kekik otu ve civanperçeminden oluşan altı farklı bitki ekstraktının etlik piliçlerin 7–27 gün süresince performans özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, yüksek düzeyde (16460 mg/kg) sarımsak ekstraktı ilavesinin canlı ağırlık artışını %7 oranında artırdığını belirtmektedirler.

Lee *et al.* (2003a), tıbbi bitkilerde bulunan esans yağlardan timol ve onun izomeri olan karvakrolün etlik piliç yemlerinde antibiyotiğe alternatif olabildiğini araştırmışlardır. Timol ve karvakrolün her biri, etlik piliç yemlerine 0 ve 200 ppm düzeylerinde katılırken, timol ve karvakrolün kolesterolü düşürücü etkilerini belirlemek için de rasyona %0 ve 1 oranlarında kolesterol ilavesi yapılmıştır. Karvakrolün, 0-28 günlük yaşta etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini, yem alımı ve ağırlık kazancı ile birlikte plazma trigliserid düzeyi ve plazma fosfolipid düzeyini önemli ölçüde düşürdüğü timolün ise bu parametreler üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Timol ve karvakrol ilavesi toplam plazma kolesterol, HDL, karaciğer serbest ve esterleşmiş kolesterol düzeylerini değiştirmemiştir. Kolesterol ilavesiyle toplam plazma kolesterol, plazma trigliserid, karaciğer serbest ve esterleşmiş kolesterol düzeyi önemli ölçüde artarken, toplam kolesterol içerisindeki HDL'nin oranı ve plazma fosfolipid düzeyi önemli ölçüde azalmıştır. Araştırmacılar esans yağların yemden yararlanma ve lipid metabolizması üzerine etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Kutlu (1999), etlik piliç yemlerine 120 ppm düzeyinde yucca (*Yucca schidigera*) ekstraktı ilavesinin; Özkaya (2005), ise karma yeme 0, 30, 60 ve 120 ppm düzeyinde yucca ekstraktı ilavesinin etlik piliçlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir.

Lopez-Bote *et al.* (1998), rasyona biberiye, adaçayı ekstraktı (500 mg/kg) ve α - tokoferol asetat (200 mg/kg) ilavesinin etlik piliçlerde et oksidasyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar kontrol grubu ve deneme gruplarından aldıkları göğüs eti numunelerinde (4°C derecedeki buzdolabında 9 günlük bekleme süresinin ardından) reaktif tiobarbitürik asit düzeylerini belirlemişlerdir. Kontrol grubu, α -tokoferol asetat ve bitki ekstraktı içeren deneme gruplarında sırasıyla 0,51; 0,25 ve 0,30; 0,35 mg/kg düzeylerinde malondialdehit tesbit eden araştırmacılar benzer bir çalışmayı but eti üzerinde de gerçekleştirmişler ve deneme grupları ve kontrol grubu arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Zerdeçal (*curcuma longa*) kökü tozu yanında bitkisel ekstraktların antibiyotikler ile beraber kullanıldığı birçok çalışma yapılmıştır.

Eslami *et al.* (2010)'nın yaptıkları bir çalışmada 300 adet Ross 308 etlik piliç kullanmışlardır. Biri bazal diyet olmak üzere toplam 5 muamele grubu oluşturmuşlardır (bazal diyet, bazal yeme antibiyotik (Avilamycin), ticari organik asit karışımı (formycinGold), ticari esansiyel yağ karışımı (FYTO-MIX) ve son olarak FormycinGold ve FYTO-MIX karışımı). Deneme süresince hayvanlara yem ve su ad-libitum olacak şekilde verilmiştir. Denemenin 21.gününde toplanan kan örneklerinde, FormycinGold ve FYTO-MIX ile bunların kombinasyonunun beraber kullanıldığı gruplarda serum kolesterol ve LDL kolesterol düzeylerinin diğer gruplara oranla önemli derecede düşük bulmuşlardır. Kandaki HDL kolesterol oranının ise kontrol grubu hariç diğer gruplarda önemli bir yükseliş gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, deneme grupları arasında VLDL ve trigliserit değerleri bakımından bir değişiklik olmadığını gözlemlemişlerdir.

Dalkılıç ve Güler (2009) yaptıkları çalışmalarında, deneme grupları temel rasyona 100, 200, 400 ppm karanfil ekstraktı ve 10 ppm antibiyotik (Avilamisin) katılarak oluşturulmuştur. Karkas özellikleri ve sindirim sistemi organ ağırlıkları bakımından, karın yağı oransal değeri ($P<0.05$) haricinde gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Rasyona ilave edilen antibiyotik ve 400 ppm düzeyindeki

karanfil ekstraktı hem 21 hem de 42. günlerde ince bağırsak toplam koliform mikroorganizma sayısını önemli ölçüde düşürmüştür ($P<0.001$). Sonuç olarak; karanfil ekstraktının ince bağırsak mikrobiyal populasyonu ve vücutta yağ birikimi üzerine olan olumlu etkisi, doğal ve güvenilir olması nedeni ile antibiyotiklere alternatif olarak etlik piliç rasyonlarında 400 ppm dozda kullanılabilceği kanaatine varılmıştır.

Günel vd (2006), antibiyotik, probiyotik ve Genex isimli esansiyel yağ ve organik asit karışımının etlik piliçlerde büyüme performansı, bağırsak mikroflorası ve bağırsak dokusu üzerine morfolojik etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 5 deneme grubu oluşturmuşlardır. İlk grup kontrol grubu olup, diğer gruplar ise sırasıyla bazal rasyona probiyotik olarak %0,1 protexin, %0,1 flavomycin, esansiyel yağ karışımı+organik asit olarak %0,2 Genex ve %0,1 protexin ve esansiyel yağ karışımı +%0,2 Genex'in katıldığı gruplardan oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, gruplar arasında canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranının gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önemli farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Denemenin 21. ve 42. günlerinde antibiyotik ve Genex'in verildiği gruplarda toplam bakteri sayısının, kontrol grubuyla kıyaslandığında tüm deneme gruplarında gram negatif bakteri sayısının önemli düzeyde azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, probiyotik katkısının yapıldığı grupta da ileum ve jejunum villi yüksekliğinin önemli düzeyde arttığını ($P<0,05$) tespit etmişlerdir.

Zhang *et al.* (2005), yaptıkları bir araştırmada rasyonlarda antibiyotik (Amerika Birleşik Devletleri antibiyotik kullanım programı; 0-35. gün 50 mg/kg basitrasin, 36-42. gün 15 mg/kg virginiamycin), esans yağ karışımı (AvigroTM, 500 mg/kg) ve iki ayrı besi periyoduna göre değişen düzeylerde (100 mg/kg 0-14. gün, 75 mg/kg 14-35. gün, 50 mg/kg 36-42. gün ve 150 mg/kg 0-14. gün, 100 mg/kg 14-35. gün, 75 mg/kg 36-42. gün) organik asit+mikrokapsüler esans yağ karışımı (RepaxolTM) kullanımının etlik piliçlerde performans üzerine etkilerini incelemişlerdir. Kontrol, 1., 2., 3., 4. ve 5. deneme gruplarında 42. gündeki kesim öncesi ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 2503, 2493, 2490, 2496, 2462 ve 2502 g, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının ise kontrol ve tüm deneme gruplarında ortalama 1,77 kg olduğu

belirlenmiştir. Araştırmacılar antibiyotik ilave edilen grupta karkas randımanının diğer deneme gruplarına kıyasla önemli derecede yüksek ($P<0,001$) olduğunu kaydetmişlerdir.

Şimşek vd (2005) rasyona antibiyotik ve esans yağ karışımı (EYK) (kekik, karanfil, anason) ekleyerek, etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 250 adet 5 günlük etlik civciv (Ross-308) kullanmışlardır. Rasyona ilave edilen EYK ve antibiyotik araştırma gruplarını oluşturmuş, bazal rasyon verilen grup kontrol grubunu, bazal rasyona 100 ppm EYK katılan grup EYK 100, 200 ppm katılan grup EYK 200, 400 ppm katılan grup EYK 400 ve %0.1 (10mg/kg) avilamycin katılan grup antibiyotik grubunu oluşturmuştur. Canlı ağırlık bakımından gruplar arasında 20. günde istatistiksel olarak farklılığın ($P<0.01$) olduğu, 40. günde ise bu farklılığın ortadan kalktığını ve taşlık oranı hariç ($P<0.05$), karkas özellikleri ve piliçlerin duyuşal özellikleri bakımından gruplar arasında farklılığın olmadığını ($P>0.05$) tespit etmişlerdir.

Dalkılıç vd (2005), rasyona ilave edilen kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin, etlik piliçlerde toplam kör bağırsak koliform bakteri sayısı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada günlük yaşta toplam 110 adet Ross-308 etlik civciv kullanılmıştır. Hiçbir katkı maddesi katılmayan grup kontrol grubunu, bazal rasyona sırasıyla 10 ppm avilamisin katılan grup Antibiyotik, 100, 200 ve 400 ppm kekik yağı ilave edilen grup, 100, 200 ve 400 ppm anason yağı katılan grup, 100 ppm kekik+anason yağı katılan grup, 200 ppm kekik+anason yağı katılan grup, 400 ppm kekik+anason yağı katılan gruplar oluşturmuştur. En yüksek koliform bakteri sayısı kontrol grubunda (8.57 kob/g) tespit edilirken, en düşük Anason-400 (6.90 kob/g) ve antibiyotik grubunda (6.90 kob/g) gözlenmiştir ($p<0.001$). Doz arttıkça esans yağların antimikrobiyel etkileri de artmıştır. Kekik-400, Anason-200 ve 400 ile Kekik+Anason-200 grupları antibiyotik grubuna benzer antimikrobiyel etki gösterirken, Kekik+Anason-400 grubunun kör bağırsak koliform bakteriler üzerine olan antimikrobiyel etkisinin antibiyotikten daha güçlü olduğu kanısına varılmıştır.

Guo *et al.* (2004b), antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan mantar ve bitkisel ekstraktların (*lentinus edodes*, *tremella fuciformis*) etlik piliçlerde kör bağırsak mikrobiyal popülasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar, bitkisel ekstraktlarla beslenen grupların canlı ağırlık kazancının antibiyotiklerle beslenen gruptan önemli düzeyde daha düşük olduğunu; bitkisel ekstraktların kör bağırsak pH'sı üzerine etkisinin olmadığını, fakat kör bağırsak vizkozitesi ve mikrobiyal popülasyonunun antibiyotik ve bitkisel ekstraktlarla önemli şekilde etkilendiğini bildirmişlerdir. Antibiyotik Apramiycin (APR)'nin tersine bitkisel ekstraktlar zararlı bakterilerin (*Bacteroides spp* ve *E. coli*) sayısını azaltırken, yararlı bakterilerin (*bifidobacteria* ve *lactobacilli*) sayısını artırdığını tespit etmişlerdir. *Lentinus edodes* ekstraktının dozunun artmasıyla canlı ağırlık kazancı, toplam aerob ve anaerob sayısının artma eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir.

Eclache and Besson (2004), etlik piliç performansı üzerine oleo bitkisel ekstraktının etkisini araştırmışlardır. Denemede 10 ppm avilamycinin kullanılan grup ve %0.1 oleo ekstraktı kullanılan gruplar muamele gruplarını oluştururken, katkının yapılmadığı grup ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Oleo ekstraktının ilave edildiği grup, kontrol grubuyla kıyaslandığında büyüme performansının iyileştiği görülmüştür ($P<0.01$). Yemden yararlanma oranı bakımından ise 3 grup arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Botsoglou *et al.* (2004), bitkisel esans yağ karışımları ve α -tokopherol asetatın etlik piliçlerde lipid oksidasyonu ve performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada kullanılan Apocox isimli doğal ticari ürünün içeriğini *Agrimonia eupatoria* (koyun otu), *Echinacea angustifolia* (ekinezya), *Ribes nigrum* (frenk üzümü) ve *Cinchona succirubra* (kinin ağacı) isimli bitkilerden elde edilen esans yağlar oluşturmaktadır. Çalışmada 1 günlük 120 Cobb-500 dişi civciv; Kontrol, 200 mg α -tokopherol asetat/kg (Toc 200), Apacox 0.5 g/kg (Apa0.5), ve Apocox 1.0 g/kg (Apa1.0) olmak üzere 4 gruba ayırmışlardır. 42 gün süren deneme sonunda canlı ağırlık, günlük ağırlık kazancı, günlük yem alımı, yemden yararlanma oranı bakımından muameleler arasında bir farklılık görülmemiş ve grupların hiçbirinde ölüm olayına

rastlanmamıştır. Apocox isimli esans yağ katkısı tüm zaman noktalarında (0, 3, 6, 9. günlerde +4°C'de depolamada), çiğ ve pişmiş but ve göğüs etlerindeki lipid oksidasyonunu geciktirdiği, Apocox 1.0 g/kg katkısının, Apacox 0.5 g/kg katkısına göre lipid oksidasyonunu geciktirmede daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Fakat Apocox ile sağlanan lipid oksidasyonundaki gecikmenin, α -tokopherol asetat ile sağlanan gecikmeye kıyasla daha az olduğu da belirtilmiştir. Çiğ ve pişmiş but kaslarının göğüs kasları ile mukayese edildiğinde lipid oksidasyonuna karşı daha hassas oldukları görülmüştür.

Lee *et al.* (2003b), timol, cinnamaldehyde ve ticari bir esans yağ karışımı olan CRINA® Poutry'nin dişi etlik piliçlerde büyüme performansı, sindirim enzimleri ve lipid metabolizması üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar, yem tüketimi, ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı, pankreastan salgılanan sindirim enzimleri ve plazma lipid konsantrasyonunun muamelelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Hayvanın 21 günlük yaşta en yüksek karaciğer ağırlığı timol grubunda bulunurken bu farklılık 40. günde ortadan kalkmıştır. Sindirim sistemindeki en yüksek amilaz aktivitesi de 21. günlük yaşta CRINA® Poutry'nin verildiği grupta görülürken, bu farklılık 40. günde görülmemiştir. Araştırma sonucuna göre, esans yağların dişi etlik piliçlerin büyüme performansı üzerine etkisinin olmadığını, fakat daha az hijyenik çevre şartlarında ve sindirilebilirliği daha düşük yemler kullanıldığı zaman esans yağların olumlu etkisinin olabileceğini bildirmişlerdir.

Jamroz ve Kamel (2002), bitkisel ekstraktların etlik piliçlerde performans parametreleri ve karkas kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Rasyona 10 ppm avilamisine eklenen grup, kapsikum, sinemaldehyt ve karvakrol karışımının 150 ve 300 ppm kullanıldığı gruplar muamele gruplarını oluştururken, katkının yapılmadığı grup kontrol grubunu oluşturmuştur. Bitkisel ekstraktlarla beslenen grubun günlük ağırlık kazançları ve yemden yararlanma oranları daha iyi tespit edilmiştir. Denemenin 21. gün ağırlıkları sırayla; 605, 608, 625 ve 578 g ($P<0.01$) iken, yemden yararlanma oranları da sırayla; 1.47, 1.49, 1.44 ve 1.56 ($P<0.05$) olarak bulunmuştur. Benzer şekilde bitkisel ekstraktların kullanıldığı gruplarda 48. gün kesim canlı ağırlıkları ve kesimde göğüs kas

oranı daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, çalışma sonunda 21. günde yapılan sindirim çalışmaları bitkisel ekstraktların kullanıldığı gruplarda, ileumda selüloz, yağ, kül ve nitrojenli maddelerin istatistiki olarak daha iyi sindirildiğini, kör bağırsaklardaki *E. coli* ve *C. perfringens*'in miktarının ise daha düşük olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çalışmanın hayvan materyalini, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne Kayseri Yemsel Tavukçuluk Hayvancılık Yem Ham Maddeleri Sanayi Tic. A.Ş.'den getirilen bir günlük yaştaki 350 adet (175 erkek-175 dişi) Ross 308 etlik civciv oluşturmuştur. Civcivlerde cinsiyet ayırımı alındıkları işletmede yapılmasına rağmen deneme grupları oluşturulurken kontrol amaçlı olarak kanatlarına bakılarak yeniden cinsiyet ayırımı yapılmıştır. Kanat alt ve üst tüyleri eşit ise ve/veya kanat üst tüyleri uzun, alt kanat tüyleri kısa ise erkek, üst kanat tüyleri kısa alt kanat tüyleri uzun ise dişi olarak belirlenmiştir (Ross 2002).

3.1.2. Yem materyali

NRC (1994) belirtilen etlik civcivlerin besin madde gereksinimlerini karşılayacak şekilde hazırlanan karma yemler, SAMSUN Yem Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den temin edilmiştir. Denemede kullanılan zerdeçal kökü tozu ise ticari bir firmadan temin edilmiştir. Rasyona ilave edilen Zerdeçal kökü tozunun kimyasal bileşimi ve oranları Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarında GS-MS (Gas Chromotography ve Mass Spectrometry) ile yapılmıştır (Çizelge 3.1). Araştırmada, 1-21. günler arası etlik civciv başlatma yemi, 22-42. günler arası etlik piliç bitirme yemi olmak üzere 2 farklı karma yem kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan rasyonun kimyasal kompozisyonu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde Weende analiz yöntemine göre belirlenmiştir (Akyıldız 1986). Araştırmada kullanılan yemlerin besin madde kompozisyonları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Zerdeçal kökü tozunun kimyasal bileşimi ve oranları (%)

Kimyasal bileşimi	Oranı (%)
Alpha-Phellandrene	1,40
Cymol	0,56
Beta-Carotene	0,29
Curcumene	1,35
Zingiberene	2,00
Beta.-Bisabolene	0,35
Dicumene	0,49
Beta-Sesquiphellandrene	2,04
Ar-Turmerone	0,25
Thymene	1,03
Alpha.-Cubebene	1,65
Beta.-Santalol	0,25
Beta.-Cedrene	0,76
Curlone	1,63
Alpha.-Longipinene	0,25
Copaene	0,32
Beta Tumerone	70,79
Isocumene	2,06
Alpha.-Tumerone	9,65
Piperitone	1,25
Camphor	1,21

Çizelge 3.2. Deneme’de kullanılan bazal yemin bileşimi (g/kg) ve besin madde kompozisyonu (%)

Hammaddeler	Etlik Cıvciv Başlangıç Yemi (1-21)	Etlik Piliç Bitirme Yemi (22-42)
Mısır	562	556
Soya Küspesi	189	120
Tam Yağlı Soya	160,00	229,35
Tavuk Unu	35,00	35,00
Et Kemik Unu	34,00	34,00
Bitkisel Yağlar	4,00	12,00
Tuz	1,80	1,85
Lisin	3,00	2,10
Metiyonin	2,00	1,30
Mermer Tozu	2,00	2,20
Vitamin Karışımı	2,00	2,00
Mineral Karışımı	1,50	1,50
Soda	1,50	2,20
DCP	2,20	0,50
Hesaplanan Besin Maddeleri (%)		
Ham Protein	23,00	20,90
Ham Yağ	8,03	10,15
Ham Selüloz	4,22	4,42
Ham Kül	5,59	5,19
ME(kcal/kg)	3040	3240
Ca	1,05	0,99
P	0,56	0,53
Metiyonin	1,22	0,94
Lisin	1,50	1,25
Analizle Bulunan Besin Maddeleri		
Ham Protein	22,70	20,99
Ham Yağ	8,13	10,15
Ham Selüloz	3,96	4,21
Ham Kül	5,24	5,29
Kuru Madde	88,94	90,08
NÖM	48,91	49,45

1: her 2 kg’lık karışımında 12 000 000 IU Vitamin A., 3 500 000 IU Vitamin D3., 100 g Vitamin E., 3 g Vitamin K3. 2.5 g. Vitamin B1., 6 g Vitamin B2., 25 g Niasin. 12 g Ca-D-Pantotenat., 4 g Vitamin B6., 15 mg Vitamin B12., 1.5 g Folik Asit,150mg D-Biotin., 100 g Vitamin C., 450 g Kolin klorid.

2: her 1.5 kg’lık 100 mg Mangan., 25 g Demir., 65 g Çinko., 15 g Bakır., 0.25 g Kobalt., 1 g Iyot., 0.2 g Selenyum.

3.1.3. Deneme gruplarının oluşturulması

Deneme, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birimi'nde tam şansa bağlı deneme planına göre kurulmuş ve her birinde 50 hayvan bulunan 7 gruptan oluşmuştur. Deneme, her grupta 5 alt grup ve her alt grupta 10 hayvan (5 erkek, 5 dişi) olmak üzere toplam 350 hayvanla sürdürülmüştür. Deneme süresince kontrol grubu, büyüme uyarıcı içermeyen bazal yemle, muamele grupları ise sırasıyla, bazal yeme 2, 4, 6, 8, 10 g/kg zerdeçal kökü tozu ve 10 mg/kg antibiyotik (klortetrasiklin) içeren yemlerle beslenmiştir. Denemede kullanılan zerdeçal kökü tozunun antioksidan aktivitesi DPPH yöntemi ile Gülçin (2005)'e göre yapılmıştır. Zerdeçal kökü tozunun antioksidan aktivitesi %45 oranında bulunmuştur.

Civcivler deneme kümeslerine yerleştirilmeden önce gerekli dezenfeksiyon işlemleri yapılarak, hayvanlara 6 haftalık deneme süresince yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir.

Denemede 7 muamele grubu bulunmaktadır.

1. **Kontrol Grubu:** Yemlerinde zerdeçal bitki toz ekstraktı bulunmayan, bazal yemle beslenen grup kontrol grubu 1. grup
2. **Muamele Grubu:** Yemlerinde 2 g/kg zerdeçal kökü tozu bulunan, 2. grup
3. **Muamele Grubu:** Yemlerinde 4 g/kg zerdeçal kökü tozu bulunan, 3. grup
4. **Muamele Grubu:** Yemlerinde 6 g/kg zerdeçal kökü tozu bulunan, 4. grup
5. **Muamele Grubu:** Yemlerinde 8 g/kg zerdeçal kökü tozu bulunan, 5. grup
6. **Muamele Grubu:** Yemlerinde 10 g/kg zerdeçal kökü tozu bulunan, 6. grup
7. **Muamele Grubu:** Yemlerinde 10 mg/kg antibiyotik (klortetrasiklin) bulunan, 7. grup

Bu amaçla etlik piliçlerin rasyonlarına 10 mg/kg antibiyotik ile zerdeçal kökü tozunun 2, 4, 6, 8, 10 g/kg seviyeleri, önce bazal yeme ön karmalar halinde hazırlanmış sonra ön karmalar Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama

Birimi yem hazırlama ünitesinde denemede kullanılacak toplam yeme homojen olarak karıştırılmıştır.

3.1.4. Deneme odaları

Araştırmanın yürütüldüğü deneme odalarından bir görünüm Şekil 3.1’de verilmiştir. Yapay olarak beyaz floresan lambalarla aydınlatılan, sıcaklığın termostat kontrollü elektrikli ısıtıcılarla ısıtılan deneme odası, 12 adet 3 katlı ve her katta bir göz bulunan ana makinelerinden oluşmaktadır. Deneme gruplarını oluşturan günlük civcivler, ana makinelerinin civciv gözlerine eşit sayıda 5 erkek 5 dişi olacak şekilde yerleştirilmiştir. Havalandırma dış mekana açılmış olan 0.7 kw/h güç kapasiteli aspiratörle sağlanmıştır. Deneme süresince 24 saatlik aydınlatma programı uygulanmıştır. Deneme odalarındaki sıcaklık denemenin ilk haftasında 34°C, ikinci haftasında 30°C, üçüncü haftasında 27°C, dördüncü haftasından itibaren 24°C olarak ayarlanmış ve denemelerin sonuna kadar 24°C olarak sabit tutulmuştur.

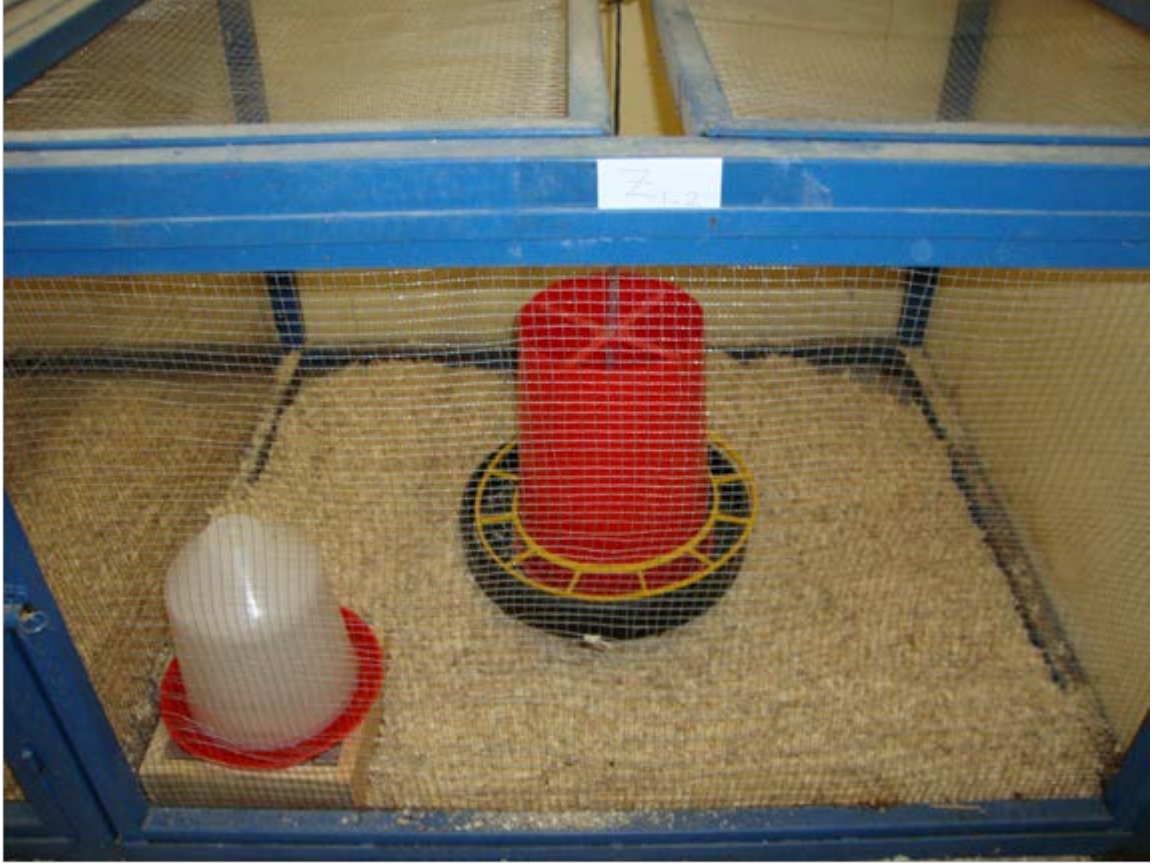


Şekil 3.1. Etlik civciv deneme odasının genel görünümü

Denemenin 14. gününden itibaren hayvanlar rahatça hareket edebilmeleri için ana makinalarından alınıp Şekil 3.2'deki yer kafeslerine (110x110 cm) yerleştirilmiştir. Denemenin 14-42. günleri arasında ise plastik büyük yemlik ve suluklar kullanılmıştır (Şekil 3.3). Hayvanların içebileceği kalitedeki su sürekli olarak hayvanların ulaşabileceği şekilde önlerinde bulundurulmuştur.



Şekil 3.2. 14-42. günler arasında kullanılan deneme odasının genel görünümü



Şekil 3.3. 14-42. günler arasında kullanılan yemlik ve sulukların genel görünümü

3.2. Yöntem

Bu çalışma, antibiyotiklere alternatif doğal zerdeçal kökü tozunun, etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, iç organ ağırlıkları (kalp ve karaciğer), bağırsak mikroflorası, bazı kan parametreleri (kolesterol, glukoz, trigliserid) ile oksidasyon miktarı ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birimi'nde, her birinde 50 hayvan bulunan 7 grup ile (1 kontrol ve 6 muamele grubu) yürütülmüştür. Her bir grup ise 5 alt gruptan oluşturulmuştur. Kontrol grubu bazal yemle, deneme grupları ise bazal yeme sırasıyla 2, 4, 6, 8, 10 g/ kg zerdeçal kökü tozu ve 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen rasyonlarla 42 gün süreyle beslenmiştir. Hayvanlara deneme süresince ilgili yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Yem

tüketimi ve canlı ağırlık değişimi haftada bir yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Elde edilen değerlerle haftalık yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

3.2.1. Performans değerlerinin belirlenmesi

Altı haftalık deneme süresince canlı ağırlık (1, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde), canlı ağırlık kazançları, yem tüketimi, yemden yararlanma oranları ve ölüm oranları haftalık olarak grup düzeyinde belirlenmiştir. Performans özellikleri olarak, deneme başı canlı ağırlık, deneme sonu canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı gibi veriler tespit edilmiştir.

3.2.1.a. Canlı ağırlık kazancı

Denemenin başlangıcında civcivlerin canlı ağırlıkları ± 0.1 g hassasiyetli dijital terazide yapılan tartımla belirlenmiştir. Ortalama deneme başı canlı ağırlıkları bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar olmayacak şekilde gruplar oluşturularak ana makinelerine yerleştirilmiştir. Sonraki dönemlerde denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta (7 gün) hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Canlı ağırlık artışları da haftalık yapılan tartımlarla bir önceki hafta belirlenen ortalama canlı ağırlıktan bir sonraki hafta ortalama canlı ağırlık değerinin çıkartılmasıyla tespit edilmiştir.

3.2.1.b. Yem tüketimi

Deneme süresince bütün hayvanlara serbest yemleme uygulanmıştır. Denemelerde yem tüketiminin belirlenmesi amacıyla günlük verilen yem miktarı kayıtları tutulmuş, dara ve haftalık tartım sonucu artan yem, toplam yemden çıkartılarak yem tüketimleri saptanmıştır. Günlük tüketilen yem miktarı, haftalık olarak toplanarak kaydedilmiş ve deneme sonunda haftalık yem tüketimlerinden kümülatif yem tüketimleri hesaplanmıştır.

3.2.1.c. Yemden yararlanma oranı

Yemden yararlanma oranı, o haftaya kadar hesaplanan kümülatif yem tüketiminin yine o haftaya kadar gerçekleşen canlı ağırlık artışına bölünmesiyle tespit edilmiştir.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı} = \frac{\text{Kümülatif Yem Tüketimi (g)}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı (g)}}$$

3.2.1.d. Ölüm oranı

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

$$\text{Ölüm oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıçtaki hayvan sayısı} - \text{6. haftadaki hayvan sayısı}}{\text{Başlangıçtaki hayvan sayısı}} \times 100$$

3.2.2. Kesim özellikleri

Toplam 42 gün süren denemenin sonunda, hayvanlar 24 saat aç bırakılarak tartılmış ve besi sonu ağırlıkları belirlenmiştir. Her grubu temsil eden beş tekerrürden ayrı ayrı grup ortalamasına en yakın ağırlıktaki toplam 5 hayvan tüm gruplar için 35 hayvan kesim ve mikrobiyolojik özellikleri belirlemek için, ± 0.1 g'a duyarlı terazi ile tartılarak kesime sevk edilmiştir. Hayvanlar, denemenin yürütüldüğü işletmeye ait kesim odasında elle kesilmiş ve tüy yolma makinası yardımı ile tüyleri yolunmuştur. Kesimi yapılan hayvanların göğüs kafesi açılarak kalp ve karaciğer organları çıkartılıp tartımları yapılmıştır. Yine kesimi gerçekleştirilen hayvanların ince bağırsak jejunum kısmından bağırsak içeriği steril bir şekilde alınmış ve mikrobiyolojik analizler için laboratuvara getirilmiştir. Sıcak karkas ağırlıkları alınan piliçler daha sonra $+4^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlığının

kesim ağırlığına oranı ile sıcak karkas randımanı, soğuk karkas ağırlığının kesim ağırlığına oranı ile soğuk karkas randımanı hesaplanmıştır.

$$\text{Sıcak Randıman (\%)} = \frac{\text{Sıcak Karkas Ağırlığı (g)}}{\text{Kesim Ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\text{Soğuk Randıman (\%)} = \frac{\text{Soğuk Karkas Ağırlığı (g)}}{\text{Kesim Ağırlığı (g)}} \times 100$$

3.2.3. Biyokimyasal analizler

Zerdeçal kökü tozunun serum trigliserid (TG), toplam kolesterol, LDL-Kolesterol, HDL-Kolesterol, AST, ALT ve LDH enzimleri ile kan glukoz seviyesi üzerine etkisini görebilmek için deneme sonunda her gruptan, şansa bağlı olarak seçilen 5 hayvanın kanat altı venasından (vena cutenea ulnaris) kan örnekleri alınmış ve soğuk zincir ile laboratuara getirilmiştir. Alınan kan örnekleri önceden numaralandırılarak zaman kaybetmeden 4000 x g'de 10 dk süreyle santrifüj edildikten sonra süpernatanttan alınan serum örneklerinde kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, trigliserid ve glukoz oranları HPTLC (Macala *et al.* 1983) ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ABD Laboratuvar'ında belirlenmiştir.

3.2.4. Thiobarbitürik asit reaktif maddeleri (TBARS) değerinin belirlenmesi

Etin raf ömrüne etki eden en önemli faktör, içerdiği lipidlerin oksidasyonudur. Bu acılaştırmanın ölçüsü yani lipidlerin beta-oksidasyonunun bir göstergesi olan Thiobarbitürik asit reaktif maddeleri (TBARS) değerinin belirlenmesinde Lemon (1975) tarafından verilen yöntem takip edilmiştir. Deneme sonunda her gruptan kesimi yapılan 4 hayvandan T.S.E parçalama tekniğine uygun olarak karkaslardan butlar (Art.

Coxae'lerden) ve göğüs (costaların sternuma bağlandıkları Art. Sternocostalisten'den) ayrılmıştır (Anonim 1989). Alınan but ve göğüs örnekleri +4°C'de Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Küçük parça haline getirilen örneklerden paralelli olarak 1'er gram doku alınmış üzerine 6 ml TCA solüsyonu (%7,5 TCA, %0,1 EDTA, %0,1 propil gallat, 1-propil gallat 3 ml etanolde çözündürülmüştür) eklenmiştir. Karışım 15-30 sn ultra- turrax'da homojenize edildikten sonra Whatman 1 (Whatman® Schleicher&Schuell CAT No: 1001 125) filtre kağıdından süzölmüştür. Elde edilen filtrattan bir tüp içine 1 ml alınarak üzerine 1 ml 0,02M TBA çözeltilisi (2,338g/lt TBA) ilave edilmiştir. Bu karışımlar su banyosunda 100°C'de 40 dakika tutulmuştur. Su banyosundan alındıktan sonra 5 dakika çeşme suyu altında soğutulmuştur. Soğutulan karışım santrifüj tüplerine aktarıldıktan sonra 2000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminde elde edilen süpernatant alınarak absorbanı spektrofotometrede 532 nm dalga boyunda (Shimadzu, UV 160) ölçölmüştür. Kör için 1ml TCA ekstraktına 1ml TBA çözeltilisi ilave edilmiş ve örnek için uygulanan aşamalar aynı şekilde yapılmıştır. Köre karşı okunan absorban değerleri ile TEP (1, 1, 3, 3, tetraetoksipropan) ile hazırlanan standart eğriden elde edilen değer aşağıdaki formüle uygulanarak TBARS değeri (µmol Malonaldehit/kg doku) hesaplanmıştır.

$$TBARS = [(absorbans/k (0,06) \times 2/1000) \times 6,8] \times 1000 / \text{örnek ağırlığı}$$

k: Standart eğriden elde edilen değer (0,05)

m: Örnek miktarı

abs: Örnek için okunan absorban değeri

3.2.5. Bağırsakta (Jejunum) mikrobiyolojik analizler

Etlik piliçlerin bağırsak florasına ait mikrobiyolojik analizler (toplam aerobik mezofilik bakteri, psikrotrofik bakteri, laktik asit bakterileri) için, kesim sonrasında hayvanların bağırsakları steril bistüri bıçağı ile alınarak steril petri kaplarına aktarılmıştır. Steril bir

pens yardımı ile 1 g örnek alınıp 9 ml serum fizyolojik su içerisinde homojenize edilmiştir. Homojenizattan diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır.

3.2.5.a. Total aerobik mezofilik bakteri sayımı

Besiyeri olarak Plate Count Agar (PCA, Merck) kullanılmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan yüzeye yayma yöntemi ile ekim yapılan petri kutuları 37°C'de 2 gün aerobik şartlarda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda petri kutuları sayılarak total aerobik mezofilik bakteri sayıları belirlenmiştir (Baumgart *et al.* 1993).

3.2.5.b. Laktik asit bakteri sayımı

Besiyeri olarak De Man Rogosa Sharpe Agar (MRS, pH 5.7, Merck)'in kullanıldığı laktik asit bakteri sayımında yüzeye yayma yöntemi uygulanmıştır. Uygun dilüsyonlardan ekim yapılan petri kutuları ters çevrilerek 30°C'de 2 gün anaerobik şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gelişen kolonilere katalaz testi uygulanmış ve katalaz (-) koloniler dikkate alınarak laktik asit bakteri sayısı belirlenmiştir (Baumgart *et al.* 1993).

3.2.5.c. Escherichia coli

E. coli sayımı için Fluorocult Lauryl Sulfate Broth (Merck) besiyeri kullanılarak, en muhtemel sayı (EMS) yöntemi uygulanmıştır. En muhtemel sayı (EMS) yöntemine göre, örnek hazırlanıp seyreltmeler yapıldıktan sonra ardışık 3 seyreltmeden 3'er tüpe 1'er ml ekim yapılmış ve 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda UV el lambası ile floresan ışınım veren tüplere indol testi yapılmıştır. İndol testi için tüplere 1 damla Kovacs Indol çözeltisi damlatılmıştır. Floresan ve indol pozitif reaksiyon verenler *Escherichia coli* olarak değerlendirilmiştir. Sayım sonuçları istatistiksel olarak hazırlanmış EMS tablosuna göre (Halkman *et al.* 1994; Merck 1998) hesaplanmıştır.

3.2.6. Yağ ve yağ asidi analizleri

3.2.6.a. Örneklerden yağın ekstrakte edilmesi ve miktarının belirlenmesi

Araştırma materyallerinin yağ ekstaksiyonu Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Alınan örneklerden toplam yağ elde etmek için 1 gr ağırlığındaki numuneler 50 ml'lik tüplere aktarılmış ve üzerlerine %0,01 (w/v) BHT içeren kloroform/methanol (2:1 v/v) karışımından 20 ml ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler 1 dakika ultratüraks ile parçalanmış ve parçalama işleminden hemen sonra vakum altında Whatman No:1 filtre kâğıdı kullanılarak süzümüştür. Süzme işleminden sonra numuneler temiz ve kuru tüplere aktarılarak her bir çözeltinin (numunenin) %2'si kadar $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ dan (20 ml çözelti için 4 ml olacak şekilde) ilave edilmiştir. Sonra tüplere nitrojen doldurulup ve kapakları gazı kaçırmayacak şekilde kapatıldıktan sonra 1 dakika vortekslenerek oda sıcaklığında bir gün süreyle faz oluşumu için depolanmıştır.

Toplam iki aşamadan oluşan yağ ekstraksiyon işleminin birinci aşaması yukarıda belirtilen şekilde tamamlandıktan sonra pastör pipetiyle tüplerde oluşan alt faz alınarak temiz ve kuru tüplere aktarılmıştır. Aktarma işleminin ardından örnekler azot evaporatör sistem içerisine yerleştirilerek ısıtma ve nitrojen gazına tabi tutulmuştur. Bir süre evapore edildikten sonra tüplerin daraları alınmış küçük tüplere aktarılarak mini evaporatörde evaporasyon işlemine devam edilerek belli aralıklarla tartımlar yapılmıştır. Tartımlar ağırlıklar sabitleninceye kadar devam edilmiştir. Ağırlıkları sabitlenen örnekler üzerine kloroform ilave edilerek depolanmıştır (Folch *et al.* 1957).

3.2.6.b. Yağ asidi metil esterlerinin hazırlanması

Örneklerden saf olarak elde edilen yağlardan 50 mg tartılarak temiz tüplere aktarılmış ve üzerine 1.5 ml 2 M NaOH ilave edilmiştir. Sonra tüplere nitrojen gazı doldurularak 1 saat süreyle 80°C sıcaklığa tabi tutulmuş, böylece sabunlaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemi takiben soğumaya bırakılan örnekler üzerine 2 ml BF₃ (Brontrifluoride methanol %25'lik) ilave edilerek tüplere tekrar nitrojen doldurulmuş ve

80°C de yarım saat daha bekletilmişlerdir. Sürenin bitmesinden sonra örnekler tekrar soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 1 ml hekzan ilave edilip vortekslelendikten sonra 1 ml ultra saf su ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Daha sonra tüp içerisindeki hekzan tabakası alınarak sodyum sülfat içeren yeni tüplere aktarılmış ve 1 ml hekzan daha ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Tüm örnekler 6000 rpm'de 10 dak santrifüj edildikten sonra üstte kalan hekzan tabakası 2 ml'lik GC viallerine aktarılmış ve viallere nitrojen gazı doldurulmuştur (Metcalf and Schmitz 1961). Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra vialler gaz kromatografisi (Hewlett Packard Agilent 6890N model) (GC)'ne analizler için yerleştirilmiştir.

3.2.6.c. Yağ asidi analizleri

Örneklerden elde edilen yağ, yapı taşlarını oluşturan yağ asitlerine ayırtırmak için yağ asidi metil esterlerine ayrılarak HP (Hewlett Packard) Agilent 6890N model gaz kromatografisi (GC) ile analiz edilmiştir. Her bir yağ asidinin tekrarlama zamanları yağ asitleri karışım standartlarının (Supelco 37 component FAME mix, Cat No: 47885-U) RT'leri ile mukayese edilmiş ve internal standart olarak 19:0 kullanılarak yağ asitlerinin miktarları belirlenmiştir.

3.2.6.d. Yağ asidi analizlerinde uygulanan GC şartları

Cihaz: Agilent 6980 Mass Gaz Kromatografisi (GC/MS)

Dedektör: FID

Kolon: DB-23 (60mx0,25mmx0,25µm)

Dedektör Sıcaklığı: 200°C

Kolon Sıcaklığı: 165°C'de 15 dak. bekletilir, dakikada 5°C artışla 200°C 47 dak. bekletilir.

Taşıyıcı Gaz: Hidrojen (5psi)

Oran: 1

Zaman Sabiti: 200

Akış Hızı: 1/50 (hidrojen/kuru hava)

Hava Basıncı: 350 ml/dak

Taşıyıcı Gaz Basıncı: 35 ml/dak.

3.6. İstatistik Analizler

Denemede performans değerleri, jejunum içeriğindeki *E. coli* ve laktik asit, bazı önemli kan parametreleri, but ve göğüs dokularında yağ asidi kompozisyonu ve kesim özelliklerinden elde edilen verilerin varyans analizi Genel Linear Model prosedürü ile ve önemli bulunan verilerin önem kontrolleri SPSS 10.01 (1996) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ölüm oranı χ^2 testi ile belirlenmiştir. Dokuda TBARS ise 7 (grup) x3 (zaman) faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak test edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd 1983). Elde edilen sonuçlardaki faktörlerin etkileri (önemlilikleri) $P < 0.05$ düzeyinde test edilmiştir. Zerdeçal tozunun ve bunlara ait seviyelerin etkilerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

Deneme Modeli:

$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$ olup burada;

Y_{ij} = i. muamele düzeyine ait j. hayvanın gözlem değeri

μ = populasyon ortalaması

a_i = i. muamelenin etkisi

e_{ij} = Şansa bağlı hata

TBARS'ın matematik modeli:

$Y_{ij} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$ olup burada;

Y_{ij} = i. muamele düzeyine ait j. hayvanın gözlem değeri

μ = populasyon ortalaması

a_i = i. muamelenin etkisi

b_j = j. zamanın etkisi

(ab) ij = i. muamele, j. zaman etkisi interaksyonu

eijk = Şansa bağlı hata

i=1,2,...,7

j=1,2,3

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Etlik piliçlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı, karkas randımanı, kalp ve karaciğer ağırlıkları, kan plazma biyokimyasal özellikleri, doku TBARS özellikleri, bağırsakta (jejunum) mikrobiyolojik özellikleri ve dokuda yağ asidi kompozisyonu üzerine rasyona ilave edilen zerdeçal kökü tozunun etkileri incelenmiş ve bulunan sonuçlar aşağıda detaylı bir şekilde verilerek tartışılmıştır.

4.1. Canlı Ağırlık

Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlıklarına ait ortalamalar ve standart hataları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık ortalamaları ve standart hataları

GRUPLAR	HAFTALARA GÖRE CANLI AĞIRLIKLAR (g)						
	Deneme başı ağırlık	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kontrol	43,10	136,85 ^b	386,85 ^a	822,78 ^a	1254,06	1749,66	2499,09
Zerdeçal 2 g/kg	42,30	131,43 ^b	367,93 ^a	728,01 ^b	1214,66	1711,09	2537,37
Zerdeçal 4 g/kg	42,60	142,10 ^b	397,73 ^a	793,11 ^{ab}	1247,36	1688,61	2433,86
Zerdeçal 6 g/kg	43,10	132,73 ^b	373,48 ^a	784,36 ^{ab}	1260,74	1730,37	2489,77
Zerdeçal 8 g/kg	42,10	124,45 ^b	373,13 ^a	760,58 ^{ab}	1222,66	1713,79	2418,97
Zerdeçal 10 g/kg	41,70	115,45 ^b	308,18 ^b	674,43 ^c	1110,06	1576,59	2317,82
Antibiyotik 10 mg/kg	43,90	161,28 ^a	390,08 ^a	761,91 ^{ab}	1179,04	1746,57	2492,65
SH	0,33	2,94	6,12	10,08	13,99	16,88	19,88
ÖD	ös	0,011*	0,003**	0,001**	ös	ös	ös

a,b,c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası *:p<0.05, **:p<0.01, ös:önemsiz

Çizelge 4.1 incelendiğinde, deneme başı canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında önemli bir fark gözlenmezken, 1. hafta gruplar arası farklılığın önemli ($P<0.05$), 2. ve 3. haftada ise çok önemli ($P<0.01$) olduğu gözlenmiştir. Haftalar itibari ile 1. hafta en yüksek canlı ağırlık 161,28 g ile antibiyotik grubunda gözlenmiştir. İkinci hafta zerdeçal 10 g/kg ilave edilen grupta canlı ağırlıklar bakımından en düşük değer elde edilirken, diğer gruplar arasında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Üçüncü hafta en yüksek canlı ağırlık (822,78 g) kontrol grubunda, en düşük canlı ağırlığın (674,43 g) ise zerdeçal 10 g/kg ilave edilen grupta tespit edilmiştir.

Deneme sonunda en yüksek canlı ağırlık rasyona 2 g/kg zerdeçal (2537 g) ilave edilen grupta görülürken, en düşük canlı ağırlık zerdeçal 10 g/kg (2317 g) ilave edilen grupta görülmüştür.

Etlik piliç yemlerine zerdeçal kökü tozu ilavesinin canlı ağırlığı artırdığı dikkat çekmiştir. Bulunan bu sonuçlar Kumar *et al.* (2005) and Jagadeeswaran (2007) yaptıkları çalışmadan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir. Buna karşılık, Hernandez *et al.* (2004), Lee *et al.* (2004c) ve Namagirilakshmi (2005)'nin bulduğu sonuçlar, bitki ekstraktlarının kesim öncesi canlı ağırlığı etkilemediği yönünde olup bu deneme bulguları ile farklılık göstermektedir. Canlı ağırlık artışıdaki iyileşme fitojenik yem katkılarının bağırsak florası üzerine olan koruyucu etkisine bağlanabilir.

4.2. Canlı Ağırlık Artışı

Rasyona farklı seviyelerde (0, 2, 4, 6, 8, 10 g/kg) zerdeçal tozu ile 10 mg/kg antibiyotik ilavesinin deneme gruplarındaki hayvanların canlı ağırlık değişimlerine etkisi ve haftalık canlı ağırlık artışlarına ait ortalamalar ve standart hatalar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık artışlarına ait ortalamaları ve standart hataları

GRUPLAR	HAFTALARA GÖRE CANLI AĞIRLIK ARTIŞI (g)						0-42. günler arası C.A.A. (g)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Kontrol	93,75 ^b	250,00 ^a	435,93	431,28	495,60	749,43	2455,98 ^a
Zerdeçal 2 g/kg	89,13 ^{bc}	236,50 ^a	360,08	486,65	496,53	826,28	2495,15 ^a
Zerdeçal 4 g/kg	99,50 ^b	255,63 ^a	395,38	454,25	441,25	745,25	2391,25 ^{ab}
Zerdeçal 6 g/kg	89,63 ^{bc}	240,75 ^a	410,88	476,38	469,63	775,98	2463,23 ^a
Zerdeçal 8 g/kg	82,35 ^{bc}	248,68 ^a	387,45	462,08	491,13	705,18	2376,85 ^{ab}
Zerdeçal 10 g/kg	73,75 ^c	192,73 ^b	366,25	435,63	466,53	741,23	2276,10 ^b
Antibiyotik 10 mg/kg	117,38 ^a	228,80 ^a	371,83	417,13	567,53	746,08	2448,73 ^a
SH	3,134	5,283	7,707	10,615	14,321	15,20	18,988
ÖD	0,001**	0,012*	ös	ös	ös	ös	0,020*

a,b,c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası *:p<0.05, **:p<0.01, ös:önemsiz

Canlı ağırlık ortalamaları arasında fark olmayacak şekilde oluşturulan deneme gruplarından elde edilen veriler karşılaştırılmış ve 3, 4, 5 ve 6. haftalarda canlı ağırlık artışı (CAA) bakımından gruplar arasında önemli fark gözlenmezken, 2. haftada canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında rasyona 10 g/kg zerdeçal ilave edilen grupta önemli (P<0.05), 1. haftada ise çok önemli (P<0.01) farklılığın olduğu gözlenmiştir. Birinci hafta en yüksek CAA 117,38 g ile 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen grupta elde edilirken en düşük CAA 73,75 g ile zerdeçal 10 g/kg ilave edilen grupta tespit edilmiştir.

İkinci hafta en düşük CAA 1. haftada olduğu gibi 192,73 g ile zerdeçal 10 g/kg ilave edilen grupta gözlenmiştir. Deneme sonu (0-42 gün) itibari ile grupların CAA incelendiğinde en düşük CAA değerinin 2276,10 g ile 10 g/kg zerdeçal kökü tozu içeren grupta, en yüksek CAA değerinin ise kontrol, zerdeçal 2, 6 g/kg ilave edilen grupta ve

antibiyotik grubunda meydana geldiği ve bu farklılığın önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

Canlı ağırlık artışı ile ilgili olarak elde edilen değerler, Durrani *et al.* (2006), Kumari *et al.* (2007) ve Arkan *et al.* (2012)'nin bildirdiği sonuçlarla benzer bulunmuştur. Bunun yanında rasyona ilave edilen zerdeçal kökü tozunun haftalık CAA'na etki etmediğini bildiren çalışmalar da (Namagirilakshmi 2005; Nouzarian *et al.* 2011) mevcuttur. Söz konusu çalışmadan elde edilen sonuçların, diğer araştırmacıların bildirdikleri bulgulardan farklı olmasını hayvanın genotipi ve cinsiyetinin, bakım besleme şartlarının ve bazal yeme katılan zerdeçal kökü tozu miktarı ve elde ediliş yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Bu konuda yapılan birçok çalışmada görülen canlı ağırlık kazancındaki iyileşmeleri, bitkisel ekstraktların iştah açıcı, sindirim öz sularını artırıcı özelliklerinin olması ve antimikrobiyal etkileri nedeniyle daha dengeli bağırsak florası oluşturmaya bağlayabilirken, zerdeçal kökü tozunun bazal rasyona 10 g/kg oranında katılmasının canlı ağırlık artışını düşürdüğünü ve bu düşüşün yemin tadını ve lezzetini bozmasından kaynaklanabileceğine bağlayabiliriz.

4.3. Yem Tüketimi

Denemede yem tüketimine ilişkin haftalık kümülatif bulgular Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Canlı ağırlık artışına bağlı olarak yaşama payı enerji ihtiyacı da arttığından grupların haftalık yem tüketimleri deneme sonuna kadar artmıştır. En fazla yem tüketimi altıncı haftada olmuştur.

Çizelge 4.3. Deneme gruplarının haftalık yem tüketimlerine ait ortalamalar ve standart hataları

GRUPLAR	HAFTALARA GÖRE YEM TÜKETİMİ (g)						0-42. Günler Arası Toplam Yem Tüketimi (g)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Kontrol	107,25 ^{bc}	323,63 ^b	588,63	769,73	915,53	1267,03	3971,78 ^{ab}
Zerdeçal 2 g/kg	97,50 ^{bc}	312,00 ^b	492,28	723,75	931,65	1268,28	3825,45 ^{bc}
Zerdeçal 4 g/kg	118,13 ^{ab}	329,75 ^b	597,00	788,25	886,13	1311,63	4030,88 ^{ab}
Zerdeçal 6 g/kg	105,00 ^{bc}	322,00 ^b	562,25	776,63	895,13	1294,55	3955,55 ^{ab}
Zerdeçal 8 g/kg	101,85 ^{bc}	313,98 ^b	566,30	741,83	941,08	1228,45	3893,48 ^b
Zerdeçal 10 g/kg	94,03 ^c	281,00 ^c	492,05	674,65	863,65	1189,80	3595,18 ^c
Antibiyotik 10mg/kg	130,68 ^a	371,28 ^a	590,35	874,98	937,80	1267,35	4172,43 ^a
SH	3,156	5,431	12,792	17,614	8,694	11,625	41,447
ÖD	0,011*	0,000**	ös	ös	ös	ös	0,002**

a,b,c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası *:p<0.05, **:p<0.01, ös:önemsiz

Araştırmanın 3, 4, 5, ve 6. haftalarında yem tüketimi bakımından gruplar arasında farklılığın olmadığı (P>0.05), 1. ve 2. haftalarda gruplar arasında farkın önemli (P<0.05) ve çok önemli (P<0.01) olduğu görülmüştür. Haftalık yem tüketimleri bakımından 1. haftada rasyona 10 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grup 94,03 g ile en düşük değere sahipken, antibiyotik grubu 130,68 g ile en yüksek değere sahip olmuştur. İkinci haftanın yem tüketimleri ise, yine rasyona 10 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grup 281 g ile en düşük değere sahipken, antibiyotik grubu 371,28 g ile en yüksek değere sahip olmuştur.

Deneme sonu (0-42 gün) itibari ile grupların yem tüketimleri incelendiğinde en düşük yem tüketimi değerinin 3595,18 g ile 10 g/kg zerdeçal kökü tozu içeren grupta, en yüksek yem tüketimi değerinin ise 4172,43 g ile antibiyotik grubunda meydana geldiği

ve bu farklılığın çok önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Araştırma verilerine göre, rasyona ilave edilen zerdeçal kökü tozunun deneme sonu yem tüketimini önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir. Zerdeçal kökü tozunun yem tüketimini azaltması sadece 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta canlı ağırlık artışını etkilemiştir. Rasyona 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta yem tüketiminin ve canlı ağırlık artışının düşük olması zerdeçal tozunun yemin lezzetini ve tadını bozmuş olmasından kaynaklanmış olabilir. Gerek deneme sonu canlı ağırlık kazançları ve gerekse deneme sonu yem tüketiminin kontrol grubu ve antibiyotik grubuna göre, zerdeçal tozu ilavesi yapılan gruplarda daha iyi çıkması katkı maddesinin yararlılığını doğrulamaktadır.

Zerdeçal kökü tozunun yem tüketimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar (Wuthiodomler *et al.* 2000; Durrani *et al.* 2006; Gowda *et al.* 2008) ile yapmış olduğumuz araştırma sonuçları karşılaştırıldığında; çalışmamızda rasyona ilave edilen zerdeçal kökü tozunun yem tüketimini düşürdüğü gözlenmiştir. Bu bağlamda farklı bilim adamları tarafından yapılan çalışmalarla, deneme sonuçlarının uyum içinde olduğu görülmektedir.

Rasyona farklı oranlarda katılan zerdeçal kökü tozunun, etlik piliçlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde etkilemediğini bildiren çalışmalarda (Mehala and Moorthy 2008; Nouzarian *et al.* 2011 ve Akbarian *et al.* 2012) mevcuttur. Bunun nedeni ise zerdeçal kökü tozunun bazal rasyona, farklı oranlarda katılmasından dolayı olduğu düşünülebilir.

4.4. Yemden Yararlanma Oranı

Deneme sonunda elde edilen yemden yararlanma oranı ortalamaları ve standart hataları Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Deneme gruplarının yemden yararlanma oranı (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) üzerine etkisi

GRUPLAR	HAFTALAR						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Genel Y.Y.O
Kontrol	1,15	1,30 ^b	1,35	1,82	1,87	1,69	1,62 ^{abc}
Zerdeçal 2 g/kg	1,11	1,33 ^b	1,37	1,49	1,94	1,56	1,53 ^c
Zerdeçal 4 g/kg	1,19	1,29 ^b	1,53	1,76	2,03	1,77	1,69 ^{ab}
Zerdeçal 6 g/kg	1,17	1,34 ^b	1,37	1,63	1,91	1,67	1,61 ^{abc}
Zerdeçal 8 g/kg	1,23	1,27 ^b	1,48	1,65	2,00	1,75	1,64 ^{abc}
Zerdeçal 10 g/kg	1,28	1,48 ^{ab}	1,35	1,55	1,87	1,61	1,58 ^{bc}
Antibiyotik 10 mg/kg	1,13	1,65 ^a	1,59	2,13	1,66	1,70	1,71 ^a
SH	0,021	0,037	0,035	0,062	0,051	0,026	0,015
ÖD	ös	0,037*	ös	ös	ös	ös	0,024*

a,b,c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası *:p<0.05, ös:önemsiz

Çizelge 4.4 incelendiğinde 1, 3, 4, 5 ve 6. haftalarda yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuşken, 2. hafta ve toplam yemden yararlanma oranları (1-42.günler) bakımından gruplar arasındaki fark önemli (P<0.05) olmuştur. İkinci hafta en kötü yemden yararlanma oranı, rasyona 10 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grup ile antibiyotik grubunda görülmüştür ve diğer gruplar ile aralarındaki fark önemlidir (P<0.05). En iyi yemden yararlanma oranı 2. haftada 1,27 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) ile rasyona 8 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grupta, en yüksek değer ise 1,65 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) ile antibiyotik grubunda meydana gelmiştir.

Deneme sonunda, yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli (P<0.05) bulunmuştur. En iyi yemden yararlanma oranı 1,53 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) ile rasyona 2 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grupta, en kötü yemden yararlanma oranı ise 1,71 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) değeri ile antibiyotik grubunda tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmanın bulgularını destekler nitelikte, bazal rasyona zerdeçal kökü tozunun katılarak yapıldığı çalışmalarda yemden yararlanma oranında iyileşmeler kaydedildiği ve bu iyileşmelerin bazı çalışmalarda önemli (Durrani *et al.* 2006; Nouzarian *et al.* 2011; Arkan *et al.* 2012) bazılarında ise önemsiz (Kumari *et al.* 2007; Gowda *et al.* 2008; Mehala and Moorthy 2008) olduğu bildirilmektedir. Zerdeçal kökü tozunun yemden yararlanma üzerine yaptığı bu olumlu etkiyi, kullanılan katkıların hayvanların özellikle sindirim sistemindeki patojenler üzerinde etkili olmasına ve dengeli bir bağırsak mikroflorası sağlayarak yemden yararlanmayı iyileştirdiğini söyleyebiliriz. Şöyle ki, haftalar itibariyle zerdeçal kökü tozu (*curcuma longa*) bağırsak florasında besin maddesi yararlılığını ve absorpsiyonu olumsuz etkileyen patojen bir bakteri olan *Escherichia coli* aktivitesini azaltmış ve sonuçta yemden yararlanma oranını önemli oranda iyileştirdiği görülmüştür. Buna ilaveten besin maddesi yararlılığını artırmada, zerdeçal kökü tozunun (*curcuma longa*) sindirim enzimlerinin aktivitesini artırma ve bağırsak viskozitesini düşürme gibi özelliklerinin de olumlu etkilerinin olduğu düşünülmektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda (Kumari *et al.* 2007; Gowda *et al.* 2008; Mehala and Moorthy 2008) ise zerdeçal kökü tozunun yemden yararlanma üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Bunun sebebini zerdeçal tozunun etken madde düzeylerinin farklı olması ve yemlere değişik seviyelerde ilave edilmesi, ayrıca çalışmalarda farklı genotip ve cinsiyetteki hayvanların kullanılmasına bağlayabiliriz.

4.5. Ölüm Oranı

Kümete hijyen koşullarına dikkat edilmesi sonucunda gerek kontrol grubunda gerekse deneme gruplarında hastalık belirtileri ortaya çıkmamıştır. Deneme sonu itibariyle ölüm oranı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık ($P>0,05$) görülmemiştir (Çizelge 4.5). Benzer şekilde yapılan birçok çalışmada, bu bulguları destekler nitelikte, rasyonda aromatik bitki ve ekstraktlarının kullanımının ölüm oranını etkilemediği bildirilmiştir (Hernandez *et al.* 2004; Ertaş *et al.* 2005; Dalkılıç 2007).

Çizelge 4.5. Gruplarda ölüm oranı ve yaşama gücü değerleri (%)

GRUPLAR	HAFTALAR						Toplam Ölü Sayısı	Ölüm Oranı	Yaşama Gücü
	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Kontrol	1	1	-	-	-	-	2	4	96
Zerdeçal 2 g/kg	-	-	-	-	-	-	-	0	100
Zerdeçal 4 g/kg	-	-	-	-	-	-	-	0	100
Zerdeçal 6 g/kg	-	-	-	-	-	-	-	0	100
Zerdeçal 8 g/kg	1	-	-	-	-	-	1	2	98
Zerdeçal 10 g/kg	1	1	-	-	-	-	2	4	96
Antibiyotik 10 mg/kg	1	1	-	-	-	-	2	4	96
								X ²	ÖD
								6,122	ös

ös:önemsiz

4.6. Kesim Özellikleri

Deneme sonu itibariyle kesim özelliklerine ait bulgular Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Deneme gruplarının bazı kesim özelliklerine ait ortalamalar ve standart hataları

GRUPLAR	PARAMETRELER						
	Kesim ağırlığı (g)	Sıcak Karkas Ağırlığı (g)	Soğuk Karkas Ağırlığı (g)	Sıcak Randıman (%)	Soğuk Randıman (%)	Karaciğer Ağırlığı (g)	Kalp Ağırlığı (g)
Kontrol	2392,25 ^d	1813,33 ^c	1773,33 ^c	75,80	74,13	41,77	10,90
Zerdeçal 2 g/kg	2663,96 ^b	1970,00 ^{ab}	1921,67 ^{abc}	73,95	72,14	42,43	11,73
Zerdeçal 4 g/kg	2660,67 ^b	1981,67 ^{ab}	1940,00 ^{ab}	74,48	72,91	42,18	11,61
Zerdeçal 6 g/kg	2540,30 ^c	1901,67 ^{bc}	1860,00 ^{bc}	74,86	73,22	41,57	11,86
Zerdeçal 8 g/kg	2723,11 ^{ab}	2048,33 ^{ab}	2010,00 ^{ab}	75,22	73,81	47,37	13,90
Zerdeçal 10 g/kg	2401,28 ^d	1800,00 ^c	1760,00 ^c	74,96	73,29	45,00	12,83
Antibiyotik 10 mg/kg	2782,21 ^a	2091,67 ^a	2050,00 ^a	75,18	73,68	46,23	12,50
SH	32,69	27,60	27,87	0,002	0,003	1,044	0,362
ÖD	0.01 ^{**}	0,005 ^{**}	0,007 ^{**}	ös	ös	ös	ös

a,b,c,d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası **:p<0.01 ös:önemsiz

Çizelge 4.6 incelendiği zaman kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığı bakımından gruplara arası farklılık istatistiki açıdan çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Karkas randımanı sonuçları ile kalp ve karaciğer ağırlıkları bakımından da gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Kesim ağırlığı en yüksek 2782 g ile antibiyotik grubunda, en düşük kesim ağırlığı ise kontrol (2392 g) ve zerdeçal 10 g/kg (2401 g) olan gruplarda gözlenmiştir. Sıcak karkas ağırlıkları bakımından en yüksek değer 2091 g ile antibiyotik grubunda, en düşük değer ise kontrol (1813 g) ve zerdeçal 10 g/kg (1800 g) ilave edilen gruplarda görülmüştür. Grupların soğuk karkas ağırlıkları ise, sırasıyla 1773, 1921, 1940, 1860,

2010, 1760 ve 2050 g olarak belirlenmiştir. Belirlenen değerler bakımından antibiyotik grubu en yüksek değeri gösterirken bunu zerdeçal 8 g/kg ilave edilen grup izlemiştir.

Karkas randımanı bakımından, kontrol grubu %75,8 ve zerdeçal 8 g/kg ilave edilen grup ise %75,2 kesim randımanı vermiştir. Bulunan bu sonuçlar Nouzarian *et al.* (2011)'nin yaptıkları çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir. Bu çalışma sonucuna göre en yüksek karkas randımanı %75,3' lük değerle rasyona 6,6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir.

Kesim sonrası elde edilen, karaciğer ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Grupların karaciğer ağırlık değerleri sırasıyla 41.8, 42.4, 42.2, 41.5, 47.4, 45.0 ve 46.2 g olarak belirlenmiştir. Zerdeçal 8 g/kg ilave edilen grup en yüksek karaciğer değerine sahip olurken, bunu antibiyotik grubu takip etmiştir. Buna karşılık çalışmamızda elde edilen sonuçlar, Nouzarian *et al.* (2011)'nin yaptıkları çalışmadan farklılık göstermektedir. Yapılan çalışma sonucunda karaciğer ağırlıkları bakımından kontrol grubu en yüksek ağırlığa sahip olmuşken, diğer gruplar arasındaki fark önemsizdir.

Kesim sonrası elde edilen, kalp ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Grupların kalp ağırlıkları sırasıyla 10.9, 11.7, 11.6, 11.9, 13.9, 12.8 ve 12.5 g olarak belirlenmiştir.

Al- Noori *et al.* (2011) rasyona %0, 0,5 ve 1,0 oranında zerdeçal kökü tozu ilavesinin etlik piliçlerde kesim özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda zerdeçal kökü tozunun kalp ve karaciğer organ ağırlıkları üzerine bir etkisinin olmadığını bildirerek araştırma sonucumuzu desteklemektedirler.

Yapılan birçok çalışmada (Durrani *et al.* 2006; Mehala and Moorthy 2008; Al-Noori *et al.* 2011; Nouzarian *et al.* 2011), zerdeçal tozu ilavesinin karkas randımanı üzerine etki etmediği bildirilmekte olup, bu çalışmalar elde ettiğimiz sonuçlar ile uyum içerisindedir.

Zerdeçal tozu seviyelerinin ve antibiyotik grubunun, kalp ve karaciğer ağırlıkları tüm gruplarda rakamsal değer bakımından birbirine çok yakın bulunmuş ve sonuç olarak zerdeçal kökü tozu ilavesinin karaciğer ve kalp ağırlıklarını etkilemediği belirlenmiştir.

4.7. Kan Plazması Biyokimyasal Özellikleri

Gruplara göre etlik piliçlerin kan serumu parametre değerlerine ait bulgular Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Deneme gruplarının bazı kan parametreleri

GRUPLAR	PARAMETRELER							
	AST	ALT	LDH	TG (mg/dl)	Total Kolesterol (mg/dl)	HDL- Kolesterol (mg/dl)	LDL- Kolesterol (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)
Kontrol	327,0	9,0	2039,4	38,0	112,80	91,80	23,80	188,0
Zerdeçal 2 g/kg	303,2	8,4	1935,6	39,8	108,20	82,20	28,40	196,8
Zerdeçal 4 g/kg	326,0	7,4	1739,8	36,6	107,40	88,60	22,80	186,4
Zerdeçal 6 g/kg	332,0	7,8	1746,6	39,8	106,20	83,40	28,00	194,0
Zerdeçal 8 g/kg	383,0	9,0	1823,2	39,0	110,20	83,20	29,00	181,2
Zerdeçal 10 g/kg	320,2	8,6	1622,4	34,4	111,40	85,80	27,00	187,6
Antibiyotik 10 mg/kg	371,2	9,6	2139,6	41,2	98,00	72,40	24,20	185,0
SH	11,944	0,272	63,653	1,125	2,136	1,728	1,323	2,470
ÖD	ös	ös	ös	ös	ös	ös	ös	ös

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası, ös:önemsiz

AST (aspartat aminotransferaz), ALT (alanin aminotransferaz), LDH (laktat dehidrojenaz), TG (trigliserid), HDL (high density lipoprotein), LDL (low density lipoprotein)

Plazma glukoz, kolesterol, trigliserit, LDL, HDL, LDH, ALT ve AST enzimleri karma yemlere ilave edilen antibiyotik ve zerdeçal kökü tozu katkılarından etkilenmemiştir (P>0.05).

Gruplar arası kan total kolesterol değerleri incelendiği zaman rakamsal olarak en yüksek değer 112,80 mg/dl ile kontrol grubunda, en düşük total kolesterol değerinin ise 98,0 mg/dl ile antibiyotik grubunda meydana geldiği görülmektedir.

Gruplar arası LDL düzeyleri bakımından; en yüksek plazma LDL düzeyi (29 mg/dl) karma yeme 8 g/kg ve 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda, en düşük LDL düzeyi ise 4 g/kg zerdeçal kökü tozu içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Çizelge 4.7 incelendiği zaman; gruplardaki en yüksek kan glukoz seviyesi yine rasyona 2 g/kg zerdeçal (196,80 mg/dl) ilave edilen grupta gözlemlenmiştir. Bu kan glukozunu artırıcı etkiyi; hayvanların hızlı büyümesine, deneme sonu canlı ağırlıklarının o grupta daha yüksek olmasına bağlayabiliriz.

Yapılan deneme sonunda farklı miktarlarda zerdeçal tozu ilave edilen yemlerle beslenen etlik piliçlerin, kan serumu trigliserid, kolesterol, HDL-kolesterol, ALT ve AST enzimleri ve kan glukoz seviyesi bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Elde edilen bulgular Ali *et al.* (2010); Al- Noori *et al.* (2011); Akbarian *et al.* (2012)' nin sonuçları ile benzer, Kermanshahi and Riasi (2006), Emadi and Kermanshahi (2007), Emadi *et al.* (2007)' nin sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılık, kullanılan zerdeçal tozunun etken madde miktarına ve kullanım düzeylerinin farklı olması ve ırk özelliğine bağlanabilir.

4.8. Rasyona Zerdeçal (*Curcuma longa*) Tozu İlavesinin Thiobarbitürik Asit Reaktif Maddeleri (TBARS) Değerlerine Etkisi

Etlerde ve diğer yağlı gıdalarda, yağların yapısında bulunan doymamış yağ asitleri çift bağları buldukları yerlerde havanın serbest oksijeni veya bir takım katalizörlerin etkisiyle (ısı, ışık vb) reaksiyona girerek otooksidasyon olarak adlandırılan bir seri reaksiyona maruz kalmaktadırlar. Otooksidasyon reaksiyonları sonucu ürünlerde kalite kaybı, renk, koku ve tatta değişimler hatta ileri düzeyde toksik bileşik meydana gelmesine neden olmaktadır.

Et ve et ürünleri aerobik olarak inkübe edildiklerinde, 2-tiyobarbitirik asit (TBA) ile renk oluşturmaktadır. Bu renk, etlerde mevcut doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu ile meydana gelen son ürün olan malonaldehitin TBA reaktifi ile reaksiyona girmesi sonucu oluşmaktadır. Thiobarbitirik asit reaktif maddeleri sayısı, et ve ürünlerinde otooksidasyon sonucu oluşan bozulmanın ölçüsünü belirlemek açısından oldukça hassas bir yöntemdir. Bozulmaya neden olan malonaldehitin üründe birikimine paralel olarak TBA sayısında artış olmaktadır (Vural 1996). Hayvanlarda rasyona katılan antioksidan özellikli yem katkı maddelerinin, etteki bozulmanın ölçüsü olan TBA değerini düşürdüğünü bildiren birçok çalışma bulunmaktadır (Wenk 2000, 2002; Botsoglou *et al.* (2002).

Deneme sonunda kontrol ve muamele gruplarından kesilen etlik piliçlere ait göğüs ve but etlerinin 1., 3. ve 5. günlerdeki TBA değerleri, muamele X depolama süresi arasındaki interaksiyonun önemli etkisi Çizelge 4.8’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.8. TBA değerlerine ait ortalamalar ve standart hataları (mg MDA/kg)

GRUP	TBARS					
	BUT			GÖĞÜS		
	1. Gün	3.Gün	5. Gün	1. Gün	3.Gün	5. Gün
Kontrol	0,91 ^{bc}	2,01 ^{bc}	4,71 ^a	0,71	2,27	3,12
Zerdeçal 2 g/kg	1,19 ^b	2,61 ^{ab}	3,12 ^{bc}	0,82	1,65	2,84
Zerdeçal 4 g/kg	0,85 ^{bc}	1,42 ^{cd}	2,95 ^c	0,91	1,67	3,09
Zerdeçal 6 g/kg	0,77 ^c	1,25 ^d	2,38 ^c	0,91	1,76	2,92
Zerdeçal 8 g/kg	0,65 ^c	1,05 ^d	2,18 ^c	0,85	1,67	2,72
Zerdeçal 10 g/kg	0,71 ^c	1,53 ^{cd}	3,03 ^{bc}	0,34	1,50	3,09
Antibiyotik 10 mg/kg	1,81 ^a	3,12 ^a	4,17 ^{ab}	0,68	1,81	2,92
SH	0,082	0,154	0,206	0,055	0,113	0,068
ÖD	0,000**	0,000**	0,001**	ös	ös	ös
Gün	0,000**			0,000**		
GrupxGün	0,003**			0,684		

a,b,c,d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası **: $p < 0.01$, ös:önemsiz

But etinin TBA değeri incelendiğinde; en yüksek TBA değeri rasyona 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen grupta, en düşük TBA değeri ise; rasyona 6, 8 ve 10 g/kg

zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda elde edilmiş ve aralarındaki bu fark çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Depolamanın 3. gününde but etinin TBA değerine bakıldığında; yine en yüksek değer antibiyotik grubunda, en düşük değer ise rasyona 6 ve 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda olduğu gözlenmiştir. 3. gün itibarıyla muameleler arasındaki fark çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Depolamanın 5. günü yani son gününde but etinin TBA değerine baktığımız zaman; en yüksek değer kontrol grubunda, en düşük değer ise rasyona 4, 6 ve 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda meydana geldiği ve bu farkın çok önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Rasyona antioksidan etkili zerdeçal kökü tozu ilavesi kas doku oksidasyon miktarında azalmaya neden olmuştur. Bu etkinin deneysel olarak antioksidan özellikleri bilinen zerdeçal kökü tozunun hücre ve dokuların hasarına neden olan serbest radikallerin etkilerini azaltarak, hücreler arası iletişimi uyarması nedeniyle kas dokusunda koruyucu rol üstlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Söz konusu çalışmamızdan TBA değerlerine ilişkin elde edilen değerler (Botsoglou *et al.* 2002; Daneshyar 2012; Hosseini-Vashan *et al.* 2012)'nın yaptıkları çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Hosseini-Vashan *et al.* (2012) bazal rasyona %0, 0,4 ve %0,8 oranında zerdeçal tozu ilavesinin TBA oranı üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda rasyona %0,4 ve %0,8 oranında zerdeçal kökü tozu ilavesinin kontrol grubuna göre daha iyi bir antioksidan aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada da rasyona 8 g/kg zerdeçal kökü tozu ilavesiyle en düşük TBA değeri elde edilmiştir. Bu da α -tokoferol asetat ile zerdeçal kökü tozu arasında bir sinerjik etkinin bulunduğunu, zerdeçal kökü tozunun sindirimden sonra absorbe edilerek dolaşım sistemine girdiğini ve kas başta olmak üzere diğer dokularda birikerek α -tokoferol asetat'ın oksidasyonunu önlediğini göstermektedir.

TBARS analizlerine göre zerdeçal kökü tozunun but etlerindeki malonaldehit seviyesini önemli derecede ($P<0.01$) düşürmüştür. Bu sonuç, zerdeçal kökü tozunun etlik piliç karkaslarında raf ömrünü arttırıcı etkisinin olabileceğini ortaya koymaktadır. Böylece satış reyonlarında piliç etinin daha uzun süre tüketiciye sunulmasına ve kesim öncesi bitirme yemlerine %0,6 ve %0,8 oranlarında katılabilme imkanını sağlamaktadır.

Göğüs etinin 1., 3. ve 5. günlerdeki TBA değerleri üzerine muamelelerin etkisi önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, göğüs ve but etinin TBA değeri depolama süresinin artışıyla tüm muamele gruplarında artış göstermiş ve istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

4.9. Bağırsakta (Jejunum) Mikrobiyolojik Özellikler

Deneme gruplarının ince bağırsak (jejunum) toplam aerob mezofilik, *E. coli* ve laktik asit bakteri popülasyonu sayı ve önem durumları Çizelge 4.9, 4.10, 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Jejunum toplam aerob mezofilik (kob/g) bakteri sayısı ve önemlilik düzeyleri

GRUP	Bakteri Türü
	Toplam aerob mezofilik (kob/g)
Kontrol	7,92 ^c
Zerdeçal 2 g/kg	8,48 ^a
Zerdeçal 4 g/kg	7,64 ^d
Zerdeçal 6 g/kg	8,03 ^{bc}
Zerdeçal 8 g/kg	8,27 ^{ab}
Zerdeçal 10 g/kg	8,18 ^{bc}
Antibiyotik 10 mg/kg	8,49 ^a
SH	0,0622
ÖD	0,000**

a,b,c,d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi. SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası **:p<0.01

İnce bağırsağın jejunum bölgesi içeriği üzerinde yapılan ölçümler, uygulanan muamelenin konakçı toplam aerob mezofilik bakteri ve laktik asit bakteri varlığını önemli düzeyde etkilediğini ($P<0.01$) göstermiştir. Çizelge 4.9 incelendiği zaman deneme grupları arasında en yüksek aerob mezofilik bakteri sayısı sırasıyla 8,49 ve 8,48 (kob/g) değeri ile rasyona 10 mg/kg antibiyotik ve 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta görülmüşken, en düşük 7,64 (kob/g) değeri ile rasyona 4 g/kg zerdeçal tozu ilave

edilen grupta gözlenmiştir. Mevcut bulgular değerlendirildiğinde en iyi antimikrobiyal etki rasyona 4 g/kg zerdeçal ilave edilen grupta tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Jejunum laktik asit (kob/g) bakteri sayısı ve önemlilik düzeyleri

GRUP	Bakteri Türü
	Laktik Asit (kob/g)
Kontrol	7,28 ^{cd}
Zerdeçal 2 g/kg	8,58 ^a
Zerdeçal 4 g/kg	7,10 ^d
Zerdeçal 6 g/kg	7,50 ^{bc}
Zerdeçal 8 g/kg	7,18 ^d
Zerdeçal 10 g/kg	7,55 ^{bc}
Antibiyotik 10 mg/kg	7,74 ^b
SH	0,0946
ÖD	0,000 ^{**}

a,b,c,d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir. ÖD: Önem derecesi. SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası **:p<0.01.

Laktik asit bakteri varlığı bakımından Çizelge 4.10'u incelediğimizde, en yüksek değer, 8,58 (kob/g) değeri ile zerdeçal 2 g/kg katkısı alan grupta görülmüş, bu grubu antibiyotik katkısı alan grup takip etmiştir. En düşük laktik asit bakteri sayısı ise 7,10 ve 7,18 (kob/g) değerleri ile rasyona sırasıyla 4 ve 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda bulunmuştur. Zerdeçal kökü tozunun 4 ve 8 g/kg seviyelerinde en iyi antibakteriyel etki göstererek toplam bakteri popülasyonu içerisinde yararlı bakterilerin (laktik asit) varlığını artırdığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Jejunum *E. coli* bakteri sayısı ve önemlilik düzeyleri (EMS/ml)

GRUP	<i>E. coli</i> (EMS/ml)	Ortalama değer
Kontrol	1100	1100 ^a
	1100	
	1100	
Zerdeçal 2 g/kg	1100	886 ^a
	1100	
	460	
Zerdeçal 4 g/kg	1100	886 ^a
	1100	
	460	
Zerdeçal 6 g/kg	460	460 ^b
	460	
	460	
Zerdeçal 8 g/kg	460	460 ^b
	460	
	460	
Zerdeçal 10 g/kg	460	460 ^b
	460	
	460	
Antibiyotik 10 mg/kg	1100	1100 ^a
	1100	
	1100	
SH		71,473
ÖD		0,002**

a,b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.
 ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası **:p<0.01

Çizelge 4.11 incelendiği zaman ince bağırsağın jejunum bölgesi içeriği üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, uygulanan muameleye bağlı olarak *E. coli* varlığını çok önemli düzeyde etkilendiği (P<0.01) görülmüştür. En yüksek *E. coli* içeriği kontrol grubu ile rasyona 10 mg/g antibiyotik ilave edilen gruplarda görülmüş, bu grupları 2 ve 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplar takip etmiştir. En düşük *E.coli* içeriği ise rasyona 6, 8 ve 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda saptanmıştır. *E.coli* miktarındaki azalmanın rasyondaki zerdeçal dozunun arttığı gruplarda daha fazla olduğu görülmüştür. Denemede kullanılan zerdeçal kökü tozu, bağırsakta büyümeyi sınırlayıcı *Escherichia coli* karşı antimikrobiyal bir etki göstererek *Escherichia coli* miktarını azalttığı belirlenmiştir. *Escherichia coli* miktarındaki bu azalma, muamele gruplarının yem tüketimini azaltmış ve yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Kontrol ve

antibiyotik grubu ise en yüksek *E. Coli* oranına sahip olup, bu gruptaki hayvanların yem tüketimleri de diğer gruplara nazaran oldukça yüksek tespit edilmiştir.

Kanatlılarda ve domuzlarda yapılan in vitro ve in vivo çalışmalarda etlik piliç yemlerine esansiyel yağ ilave ederek beslemenin bağırsaktaki *E. coli* miktarını azalttığı yönünde birçok çalışma mevcuttur (Jamroz and Kamel 2002; Suk *et al.* 2003; Güler vd 2005; Bölükbaşı *et al.* 2007a; 2007b; Dalkılıç 2007; Namagirilakshmi *et al.* 2010). Bu araştırmacıların bulguları denememizde elde edilen bulgularla uyum içerisindedir.

Mevcut bulgular değerlendirildiğinde; zerdeçal kökü tozunun mikroflora dengesini düzenleyerek, patojen bakterilerin aktivitelerini azaltıp, besin madde emilimini arttırarak performansı iyileştirdiği görülmüştür.

4.10. Yağ Asidi Kompozisyonu

Kümes hayvanlarının dokularındaki lipid içeriği ve kompozisyonu çok değişiklik gösterir ve bu da oksidasyon potansiyeline etki etmektedir. Bu noktada insan sağlığı bakımından önemli nokta etin toplam yağ içeriği ile yağı oluşturan yağ asitlerinin niteliğidir. Kanatlı etlerinde hem toplam yağ miktarı hem de doymuş yağ asitleri miktarı düşüktür (Sinclair *et al.* 1982). Buna paralel olarak doymamış yağ asitleri özellikle çoklu doymamış yağ asitleri seviyesi kırmızı ete oranla yüksektir (Sinclair *et al.* 1982). Bu yağ asitleri kalp-damar hastalıkları riskini azaltıcı faktörler olarak bilinmektedir (Kromhout *et al.* 1985, Herold and Kinsella 1986, Öztürk 2004). Son yıllarda doymamış yağ asitlerince (linoleik ve linolenik asit) zengin diyetler (yağlı tohumlar) ile beslenen hayvanlarda, bu yağ asitlerinin hayvanın ürününe geçtiği, bu hayvansal ürünleri tüketen insanlarda da kalp-damar rahatsızlıkları üzerine olumlu yönde etki gösterdiği bildirilmektedir.

Rasyona ilave edilen zerdeçal kökü tozu (2, 4, 6, 8 ve 10 g/kg) ve antibiyotik (10 mg/kg) gruplarına ait etlik piliç göğüs eti yağ oranı ve yağ asidi kompozisyonlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Etlik piliç göğüs eti yağ asidi kompozisyonu (%)

Gruplar	Kontrol	Zerdeçal 2 g/kg	Zerdeçal 4 g/kg	Zerdeçal 6 g/kg	Zerdeçal 8 g/kg	Zerdeçal 10 g/kg	Antibiyotik 10 mg/kg	SH	ÖD
Yağ oranı	1,70	1,73	1,68	1,79	1,64	1,60	1,80	0,02	ös
Miristik (14:0)	2,00 ^a	0,38 ^c	0,80 ^b	0,31 ^c	0,42 ^c	0,74 ^b	0,41 ^c	0,154	0,000**
Miristoleik asit (C14:1)	1,50 ^a	0,39 ^b	0,29 ^b	0,05 ^b	0,11 ^b	0,17 ^b	0,29 ^b	0,132	0,000**
Tripentadekanolik (15:0)	2,40 ^{bc}	3,41 ^b	8,06 ^a	3,20 ^b	1,62 ^c	1,91 ^c	1,45 ^c	0,595	0,000**
Tripentadesenolik asit (15:1)	2,01 ^{bc}	2,32 ^{bc}	6,10	3,23 ^b	1,47 ^c	0,88 ^c	0,65 ^c	0,496	0,001**
Palmitik (16:0)	18,18 ^{bc}	18,24 ^{bc}	20,85 ^a	19,95 ^{ab}	15,94 ^{cd}	15,14 ^d	16,55 ^{cd}	0,574	0,006**
Palmitoleik (16:1)	2,87	2,39	1,72	1,91	3,19	2,88	4,02	0,238	ös
Heptadekanolik asit (C17:0)	0,21 ^b	0,45 ^b	1,08 ^a	0,34 ^b	0,18 ^b	0,28 ^b	0,21 ^b	0,086	0,003**
Heptadekenolik asit (17:1)	0,25 ^b	0,56 ^b	2,11 ^a	0,45 ^b	0,28 ^b	0,32 ^b	0,31 ^b	0,187	0,012*
Stearik (18:0)	6,21 ^{bc}	6,25 ^{bc}	6,81 ^{ab}	8,10 ^a	5,44 ^{bc}	4,50 ^c	4,78 ^c	0,351	0,020*
Oleik(18:1)	27,38	24,55	23,81	21,98	24,69	28,89	29,23	0,819	ös
Linoleik (18:2)	30,44 ^{ab}	31,37 ^{ab}	21,08 ^c	27,62 ^{bc}	26,53 ^{bc}	36,27 ^a	32,89 ^{ab}	1,402	0,027*
Linolenik (18:3)	2,76 ^{ab}	2,17 ^{bc}	1,51 ^c	1,43 ^c	1,83 ^{bc}	3,48 ^a	2,73 ^{ab}	0,213	0,022*
Araşidik (20:0)	0,23	0,18	0,16	0,16	0,19	0,11	0,16	0,016	ös
Eikosenolik (20:1)	0,31 ^c	0,41 ^{bc}	0,58 ^{ab}	0,44 ^{bc}	0,78 ^a	0,22 ^c	0,43 ^{bc}	0,051	0,015*
Eikosadienolik (20:2)	0,80 ^{bc}	0,70 ^{bc}	1,73 ^a	1,47 ^a	0,86 ^b	0,28 ^c	0,64 ^{bc}	0,136	0,003**
Eikosatrienolik asit (20:3)	0,43 ^c	0,78 ^b	0,35 ^c	1,15 ^a	0,79 ^b	0,46 ^{bc}	0,54 ^{bc}	0,094	0,001**
Araşidonik (20:4)	3,65 ^{bc}	5,24 ^{ab}	6,37 ^a	6,26 ^a	5,60 ^{ab}	2,58 ^c	3,76 ^{bc}	0,416	0,027*
EPA (20:5n3)	0,56	0,87	0,49	0,48	0,62	0,32	0,29	0,060	ös
DHA (22:6n3)	0,78 ^b	1,12 ^b	2,87 ^a	1,49 ^b	0,91 ^b	0,59 ^b	0,68 ^b	0,216	0,004**
SFA	29,24 ^b	28,90 ^b	37,76 ^a	32,07 ^b	23,79 ^c	22,67 ^c	23,57 ^c	1,439	0,000**
MUFA	34,32 ^a	30,62 ^{ab}	34,61 ^a	28,04 ^b	30,53 ^{ab}	33,35 ^a	34,93 ^a	0,762	0,038*
PUFA	40,13	42,25	35,41	39,89	37,13	43,99	41,54	0,961	ös
n3 (omega3)	4,10 ^{abc}	4,15 ^{abc}	4,88 ^a	3,40 ^c	3,35 ^c	4,39 ^{ab}	3,70 ^{bc}	0,161	0,044*
n6 (omega6)	36,20	38,10	30,53	36,50	33,78	39,59	37,83	0,953	ös
n3/n6	0,11 ^b	0,11 ^b	0,16 ^a	0,09 ^b	0,10 ^b	0,11 ^b	0,10 ^b	0,007	0,028*

a,b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası *:p<0.05, **:p<0.01 ös:önemsiz

Çizelge 4.12'ye bakıldığında etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde zerdeçal kökü tozu ilavesinin göğüs eti yağ asidi kompozisyonunu önemli derecede değiştirdiği görülmektedir. Rasyona zerdeçal tozu ilavesinin piliç göğüslerinde yağ oranı, Miristik (14:0), Miristoleik asit (C14:1), Tripentadekanoik (15:0), Tripentadesenoik asit (15:1), Palmitik (16:0), Heptadekanoik asit (C17:0), Heptadekenoik asit (17:1), Stearik (18:0), Linoleik (18:2), Linolenik (18:3), Eikosenoik (20:1), Eikosadienoik (20:2), Eikosatrienoik asit (20:3), Araşidonik (20:4), DHA (22:6n3), toplam doymuş yağlar (Σ SFA), toplam tekli doymamış yağ asitlerini (Σ MUFA), toplam omega 3 ($\Sigma\omega$ -3) ve toplam omega 3 ($\Sigma\omega$ -3) / toplam omega 6 ($\Sigma\omega$ -6) oranının önemli ($p<0.05$; $p<0,001$) düzeylerde etkilediği; Palmitoleik (16:1), Oleik(18:1), Araşidik (20:0), EPA (20:5n3), toplam çoklu doymamış (Σ PUFA) ve n6 (omega6) yağ asitleri üzerine ise etki etmediği gözlenmiştir.

Çizelge 4.12'ye bakıldığında en yüksek miristik asit (14:0) oranı kontrol grubunda, en düşük oran ise bazal yeme 2, 6, 8 g/kg zerdeçal tozu ve 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen grupta meydana gelmiştir. En yüksek miristoleik asit (14:1) oranı yine kontrol grubunda gözlenmişken, en düşük oran muamele gruplarının tümünde tespit edilmiştir. En yüksek tripentadekanoik asit (15:0) ve tripentadesenoik asit (15:1) oranı bazal yeme 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelirken, en düşük oran her iki yağ asidinde de antibiyotik grubunda tespit edilmiştir. Palmitik asit (16:0) bakımından en yüksek oran rasyona 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Seviye arttıkça palmitik asit (16:0) oranında azalma görülmüş ve en düşük oran rasyona 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta olduğu belirlenmiştir. En yüksek heptadekanoik asit (17:0) ve heptadekenoik asit (17:1) oranı her iki yağ asidinde de rasyona 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelirken, en düşük oran diğer muamele gruplarının tamamında görülmüştür.

Göğüs etindeki stearik asit (18:0) oranını, rasyona zerdeçal tozu ilavesi belli bir doza kadar artırmış ve en yüksek değer rasyona zerdeçal 6 g/kg ilave edilen grupta gözlenirken, doz arttıkça stearik asit oranında düşüş meydana gelmiştir. En yüksek linoleik asit (C18:2) oranı bazal yeme 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta

meydana gelirken, en düşük linoleik asit oranı bazal yeme 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta gözlenmiştir. Linolenik asit (C18:3) bakımından yine en yüksek oran rasyona 10 g/kg zerdeçal ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Göğüs eti linolenik asit seviyesinde artış olduğunu gösteren birçok çalışma ile uyum içerisinde (Coetzee *et al.* 2002; Öztürk 2004).

En yüksek eikosenoik asit (C20:1) oranı bazal yeme 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelmişken, en düşük kontrol grubu ile bazal yeme 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta gözlenmiştir. Eikosadienoik asit (C20:2) oranı bazal yeme 4 ve 6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta en yüksek, bazal yeme 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta ise en düşük seviyede tespit edilmiştir. Eikosatrienoik asit (20:3) oranı yine en yüksek bazal yeme 6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta tespit edilmişken, en düşük oran kontrol grubu ve bazal yeme 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta gözlenmiştir. Araşidonik asit (C20:4) oranı en yüksek bazal yeme 4 ve 6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta, en düşük oran bazal yeme 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupda meydana gelmiştir.

Bazal rasyona 4 g/kg zerdeçal tozu ilavesi; DHA (22:6n3) oranını önemli miktarda artırmışken, diğer muamele gruplarında benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Toplam doymuş yağ asitleri (Σ SFA) oranının bazal yeme yine 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta en yüksek, bazal yeme 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grup ile bazal yeme 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen gruplarda ise en düşük olduğu tespit edilmiştir. Tekli doymamış yağ asitleri (Σ MUFA) oranı kontrol grubu, bazal yeme 4 ve 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplar ve antibiyotik grubunda en yüksek, bazal yeme 6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta ise düşük bulunmuştur. En yüksek toplam omega 3 ($\Sigma\omega$ -3) oranına bazal yeme yine 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grup sahip olmuştur. Bazal yeme yine 4 g/kg zerdeçal tozu ilavesinin omega 3/omega 6 oranını önemli ($P<0.05$) düzeyde arttığı gözlenmiştir.

Grupların but eti yağ oranı ve yağ asidi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Etlik piliç but eti yağ asidi kompozisyonu (%)

Gruplar	Kontrol	Zerdeçal 2 g/kg	Zerdeçal 4 g/kg	Zerdeçal 6 g/kg	Zerdeçal 8 g/kg	Zerdeçal 10 g/kg	Antibiyotik 10 mg/kg	SH	ÖD
Yağ asitleri									
Yağ oranı	3,24 ^{bc}	3,33 ^{bc}	3,43 ^{bc}	3,22 ^c	3,26 ^c	3,00 ^d	3,65 ^a	0,04	0,05*
Miristik (14:0)	0,48	0,46	1,00	0,37	1,31	0,35	0,42	0,118	ös
Miristoleik asit (C14:1)	0,13 ^{bc}	0,05 ^c	0,18 ^{ab}	0,15 ^b	0,25 ^a	0,13 ^{bc}	0,12 ^{bc}	0,017	0,013*
Tripentadekanoik (15:0)	0,76	3,13	3,46	2,24	1,58	1,77	3,62	0,362	ös
Tripentadesenoik asit (15:1)	0,71	2,76	2,58	0,32	0,91	1,23	1,96	0,284	ös
Palmitik (16:0)	18,08 ^{ab}	19,21 ^a	18,39 ^{ab}	18,27 ^{ab}	17,00 ^{bc}	16,24 ^c	17,69 ^{bc}	0,276	0,022*
Palmitoleik (16:1)	3,07	2,24	2,43	2,64	3,06	2,34	2,74	0,098	ös
Heptadekanoik asit (C17:0)	0,19 ^{bc}	0,12 ^d	0,37 ^a	0,17 ^{cd}	0,24 ^b	0,18 ^{bc}	0,18 ^c	0,021	0,000**
Heptadekenoik asit (17:1)	0,25 ^b	1,01 ^a	0,46 ^b	0,44 ^b	0,24 ^b	0,34 ^b	0,28 ^b	0,077	0,021*
Stearik (18:0)	5,79 ^b	7,62 ^a	7,57 ^a	5,69 ^b	5,26 ^b	6,86 ^{ab}	5,34 ^b	0,292	0,025*
Oleik(18:1)	32,35	23,70	24,33	31,25	29,32	21,35	31,64	1,449	ös
Linoleik (18:2)	31,48 ^{ab}	28,39 ^b	28,04 ^b	32,62 ^a	32,92 ^a	32,58 ^a	33,26 ^a	0,641	0,047*
Linolenik (18:3)	2,83 ^a	1,90 ^{bc}	1,69 ^c	3,11 ^a	2,88 ^a	2,48 ^{ab}	2,83 ^a	0,148	0,006**
Araşidik (20:0)	0,19	0,21	0,18	0,25	0,15	0,12	0,12	0,024	ös
Eikosenoik (20:1)	0,28	0,35	0,36	0,55	0,33	0,38	0,32	0,036	ös
Eikosadienoik (20:2)	0,48 ^c	1,08 ^a	0,97 ^a	0,81 ^{ab}	0,43 ^c	0,54 ^{bc}	0,52 ^{bc}	0,071	0,005**
Eikosatrienoik asit (20:3)	0,47	0,78	0,87	0,86	0,45	0,47	0,34	0,068	ös
Araşidonik (20:4)	2,03	4,73	5,88	2,09	2,44	4,58	3,51	0,471	ös
EPA (20:5n3)	0,23	0,70	0,39	0,37	0,24	0,14	0,26	0,056	ös
DHA (22:6n3)	0,22 ^d	1,58 ^a	1,29 ^{ab}	1,43 ^{ab}	1,01 ^{bc}	0,75 ^c	0,30 ^d	0,143	0,001**
SFA	25,48 ^b	30,75 ^a	30,97 ^a	26,98 ^b	25,53 ^b	25,51 ^b	27,36 ^b	0,673	0,015*
MUFA	36,80	30,11	30,35	35,36	34,10	25,76	37,05	1,370	ös
PUFA	37,73	39,15	39,12	41,30	40,37	41,53	41,015	0,455	ös
n3 (omega3)	3,28 ^b	4,17 ^{ab}	3,36 ^b	4,91 ^a	4,12 ^{ab}	3,37 ^b	3,38 ^b	0,178	0,033*
n6 (omega6)	34,45	34,98	35,76	36,39	36,24	38,16	37,63	0,421	ös
n3/n6	0,10 ^{bc}	0,12 ^{ab}	0,09 ^{bc}	0,14 ^a	0,11 ^{abc}	0,09 ^c	0,09 ^c	0,005	0,025*

a,b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir.

ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası *: p<0.05, **:p<0.01, ös:önemsiz

Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde zerdeçal kökü tozu ilavesinin but eti yağ asidi kompozisyonunu çok önemli ($P<0.01$) düzeyde etkilediği görülmektedir. Rasyona zerdeçal tozu ilavesinin piliç butlarında miristoleik asit (14:1), palmitik asit (C16:0), heptadekanoik asit (17:0), heptadekenoik asit (17:1), stearik asit (C18:0), linoleik asit (C18:2), linolenik asit (18:3), eikosadienoik asit (C20:2), DHA (22:6N3), toplam doymuş yağ asitleri (Σ SFA), toplam omega 3 ($\Sigma\omega-3$) ve toplam omega 3 ($\Sigma\omega-3$) / toplam omega 6 ($\Sigma\omega-6$) oranını önemli derecede ($P<0.05$) etkilediği; miristik (14:0), tripentadekanoik asit (15:0), tripentadesenoik asit (15:1), palmitoleik (16:1), oleik (18:1), araşidik (C20:0), eikosenoik (20:1), eikosatrienoik asit (20:3), araşidonik (C20:4), EPA (20:5n3), toplam tekli doymamış yağ asitleri (Σ MUFA), toplam çoklu doymamış yağ asitleri (Σ PUFA) ve n6 (omega6) yağ asitleri üzerine ise etki etmediği görülmektedir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde etlik piliç but etinde miristoleik asit (14:1) oranının bazal yeme 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta en yüksek, zerdeçal 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta ise en düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek palmitik asit (16:0) oranı bazal yeme 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelirken bazal yemdeki zerdeçal tozu miktarı arttıkça palmitik asit (16:0) oranı düşmüştür. En düşük değerler bazal yeme 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta gözlenmiştir. Heptadekanoik asit (17:0) oranını bazal yeme 4 g/kg zerdeçal tozu ilavesi önemli ($P<0.01$) düzeyde artırmıştır. Heptadekenoik asit (17:1) oranı en yüksek bazal yeme 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta görülmüşken, diğer muamele grupları önemli derecede düşük bulunmuştur.

Stearik asit (C18:0) oranı bazal yeme 2 ve 4 g/kg zerdeçal tozu ilavesi önemli ($P<0.05$) düzeyde artırdığı, diğer gruplarda ise kontrol grubuyla benzer sonuçlar olduğu görülmüştür. But eti linoleik asit ($\omega 6$, C18:2n6c) oranı bazal yeme 6, 8, 10 g/kg zerdeçal tozu ve 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen gruplarda önemli düzeyde artmıştır.

En yüksek linolenik asit (C18:3) oranı, bazal yeme 6 g/kg, zerdeçal tozu ilave edilen grupta tespit edilmiş ve bunu sırasıyla bazal yeme 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen

grup, kontrol grubu ve bazal yeme 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen grup takip etmiştir. Linolenik asit (18:3) oranı, bazal yeme 2 ve 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda önemli bir düşüş göstermiştir. En yüksek eikosadienoik (C20:2) oranı bazal yeme 2 ve 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelirken, zerdeçal tozu dozunun arttığı gruplarda düşüşler gözlenmiştir.

Bazal rasyona zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda DHA (22:6n3) oranı kontrol grubuna göre yüksek bulunmuş ve en yüksek miktarın 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta olduğu gözlenmiştir. En yüksek toplam doymuş yağ asitleri (Σ SFA) oranı, bazal yeme 2 ve 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda gözlenirken, diğer muamele gruplarında benzer sonuçlar tespit edilmiştir. En yüksek toplam omega 3 ($\Sigma \omega$ -3) / omega 6 ($\Sigma\omega$ -6) değeri ise bazal yeme 6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, antibiyotiklere alternatif olabilecek bitkisel yem katkı maddesinin büyütme faktörü olarak etlik piliç rasyonlarında kullanılma durumu araştırılmış ve elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Deneme sonu (0-42 gün) itibari ile en düşük CAA değeri rasyona 10 g/kg zerdeçal kökü tozu içeren grupta, en yüksek CAA değeri ise zerdeçal 2 g/kg ilave edilen grupta meydana gelmiştir.

Grupların yemden yararlanma oranlarına ait bulgular incelendiğinde; en iyi sonucun 1,53 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) değeri ile rasyona 2 g/kg zerdeçal kökü tozu ilave edilen grupta, en yüksek yemden yararlanma değerinin ise 1,71 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) ile antibiyotik grubunda olduğu belirlenmiştir.

Kesim özelliklerine ait bulgular incelendiği zaman sıcak karkas ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığı bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuş, karkas randımanı, kalp ve karaciğer ağırlıkları bakımından ise gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Denemede incelenen kan parametreleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

But etinin TBA değeri, rasyona 10 mg/kg antibiyotik ilave edilen grupta en yüksek (1,81), 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta ise en düşük (0,65) seviyede tespit edilmiştir. Depolamanın 3. gününde but etinin TBA değerine bakıldığında; yine en yüksek değer antibiyotik grubunda olduğu, en düşük değer ise rasyona 6 ve 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta olduğu gözlemlenmiştir. Depolamanın 5. gününde but etinin TBA değerine bakıldığında; en yüksek değer kontrol grubunda, en düşük değer ise rasyona 4, 6 ve 8 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda meydana geldiği ve bu farkın çok önemli olduğu tespit edilmiştir.

Rasyona 4 g/kg zerdeçal ilavesinin aerob bakteri varlığını düşürdüğü tespit edilmiştir. Rasyona 2 g/kg zerdeçal ilavesinin laktik asit bakteri sayısını önemli düzeyde artırdığı, zerdeçal tozu dozunun artmasıyla laktik asit bakteri varlığının düştüğü tespit edilmiştir.

İnce bağırsağın jejunum bölgesinde en yüksek *E. coli* içeriği kontrol grubu ile rasyona 10 mg/g antibiyotik ilave edilen gruplarda görülmüş, en düşük *E.coli* içeriği ise rasyona 6, 8 ve 10 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda saptanmıştır. Denemede kullanılan zerdeçal kökü tozu, bağırsakta büyümeyi sınırlayıcı *Escherichia coli*'ye karşı antimikrobiyal bir etki göstererek *Escherichia coli* miktarını azalttığı belirlenmiştir. *Escherichia coli* miktarındaki bu azalma, muamele gruplarının yem tüketimini azaltmış ve yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Kontrol ve antibiyotik grubu ise en yüksek *E. Coli* oranına sahip olup, bu gruptaki hayvanların yem tüketimleri de diğer gruplara nazaran oldukça yüksek tespit edilmiştir.

Etlik piliç rasyonlarına 4 g/kg zerdeçal tozu ilavesinin göğüs eti DHA (22:6n3) oranını, toplam doymuş yağ asitleri (Σ SFA) oranını ve toplam omega 3 yağ asit oranını önemli düzeyde artırdığı tespit edilmiştir. Yine rasyona farklı düzeylerde zerdeçal tozu ilavesinin but eti yağ asidi kompozisyonunu önemli düzeyde etkilediği görülmektedir. Rasyona 6 g/kg zerdeçal tozu ilavesinin but etindeki linoleik ve linolenik asit oranını önemli oranda artırdığı tespit edilmiştir. Bazal rasyona 2 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta DHA (22:6n3), rasyona 2 ve 4 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen gruplarda (Σ SFA) oranı en yüksek bulunmuştur. En yüksek toplam omega 3 ($\Sigma\omega$ -3)/omega 6 ($\Sigma\omega$ -6) bazal yeme 6 g/kg zerdeçal tozu ilave edilen grupta meydana gelmiştir.

Sonuç olarak, antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilme olanakları araştırılan zerdeçal kökü tozunun 10 g/kg seviyesi dışında 2, 4, 6 ve 8 g/kg seviyelerinin performans değerleri, doku yağ asit kompozisyonu, bağırsak mikroflorası ve etin raf ömrü (TBARS) üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Ancak, ticari et tavukçuluğu açısından önemli olan yemden yararlanma oranını diğer seviyelere göre daha fazla iyileştirdiği için antibiyotiklere alternatif olarak zerdeçal kökü tozunun 2 g/kg seviyesinin kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır. Ancak; zerdeçal kökü tozunun

performans ve incelenen diğer parametreler üzerine etkisini inceleyen yerli ve yabancı kaynaklar yeterli sayıda olmadığı için bu konuyla ilgili daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Akbarian, A., Golian, A., Kermanshahi, H., Gilani, A. and Moradi, S., 2012. Influence of turmeric rhizome and black pepper on blood constituents and performance of broiler chickens, *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(34), pp. 8606-8611.
- Aksoy, T., 1999. Tavuk Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı 06110, Ankara, 3. Basım, 281-283.
- Akyıldız, A. R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 974, Ders Kitabı No: 286, 411, Ankara.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M. and Çabuk, M., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils, an Organic Acid or a Probiotic on Broiler Performance. *South African Journal of Animal Science*, 34 (4) 217-222.
- Ali, M.N., Qota, E.M.A. and Hassan, R.A., 2010. Recovery from Adverse Effects of Heat Stress on Slow-Growing Chicks Using Natural Antioxidants Without or with Sulphate, *International Journal of Poultry Science* 9 (2): 109-117, ISSN 1682-8356
- Al-Noori, M. A., Hossain, A. B., Al-Maahidy A. H. A and Th., S., Rawi, Al., J., Al-Anbar J., 2011. The Effect of Dietary Curcuma Longa powder (Turmeric) supplementation on some Blood Parameters and Carcass Traits of Broiler Chickens, *Vet. Sci.*, Vol.: 4, Supplement, 2011 ISSN: 1999-6527
- Ammon H.P, Wahl M.A., 1991. Pharmacology of curcuma longa. *Planta Med*, 57, 1-7.
- Anonim, 1989. Türk Standartları-Tavuk Gövde Eti Parçalama Kuralları. T.S.E.
- Arkan, B. M., Mohammed, A.M., Al-Rubae and Ali, Q.J., 2012. Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) on Performance and Blood Serum Parameters of Broiler, *International Journal of Poultry Science* 11 (2): 143-146.
- Armut, M., 2009. Broylere Katılan Bazı Verim Arttırıcı Ürünlerin Performansa Yönelik Etkilerinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, A., 2011. Etlik Piliç Karmalarına Portakal Kabuğu (*Citrus Sinensis L.*) Uçucu Yağı İlavesinin Broylere Performansına Etkileri. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Babaoğlan, M., 2008. Etlik Piliçlerin Beslemesinde Büyüme Uyarıcı Olarak Kullanımı Önerilen Farklı Timol ve Kavrakrol kaynaklarının Biyoetkinliklerinin Karşılaştırılması. (Yüksek lisans tezi), ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Zootečni Anabilim Dalı.
- Baumgart, J., Firnhaber, J. and Spcher, G., 1993. *Microbiologische Untersuchung von Lebensmitteln*, Behr's Verlag, Hamburg, Germany.
- Botsoglou, N.A., E. Christaki, P. Florou-Paneri, I. Giannenas, G. Papageorgiou and A. Spais, 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils or "- tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipids in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 34: 52-61.
- Botsoglou, N.A., Florou-Paner, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. and Spais, A.B., 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Bri. Poult. Sci.* 43 223-230.

- Bölükbaşı, S.C., Erhan, M.K., Özkan, A., 2006. Effect Of Dietary Thyme Oil and Vitamin E On Growth, Lipid Oxidation, Meat Fatty Acid Composition and Serum Lipoproteins Of Broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 36(3): 189-196.
- Bölükbaşı, Ş.C. and Erhan, M.K., 2007a. Effect of Dietary Thyme (*Thymus vulgaris*) on Laying Hens Performance and *Escherichia coli* (E. Coli Concentration in Feces. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 1 (2) 55-58.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K. and Kaynarca, Ö., 2007b. Effect of Dietary Thyme Oil on Laying Hens Performance, Cholesterol Ratio of Egg Yolk and *Escherichia coli* Concentration in 3rd Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, Thessaloniki 10-12 February.
- Buğdaycı, K.E., 2008. Esansiyel Yağ ve Probiyotiğin Broylerde Performans, İmmun Sistem ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Yay. Yayın no: 481, İzmir, 188 sayfa.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi bitkiler II . E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:481.
- Coetzee, G. J. M., Hoffman, L. C. 2002. Effects of various dietary n-3/n-6 fatty acid ration on the performance ve body composition of broilers. *South African Journal of Animal Science*, 32; 175-184.
- Çelik, L., Bozkurt, Z., Tekeli, A. ve Kutlu, H.R., 2007. Yüksek Sıcaklık Altında Beslenen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına Çörek Otu Yağı Katkısının Büyüme Performansı, Karkas ve Bazı Kan Ölçütleri Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 24-28 Haziran 2007, Tam Metinler Kitabı, Bursa, S.: 6-11.
- Çolpan, İ. (2003). Tüm Dane Buğday İçeren Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Organik Asidin Kullanımı. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri. Ankara 2003. Proje Yürütücüsü : Prof.Dr. İrfan Çolpan.
- Dalkılıç, B., 2007. Karanfil Ekstraktının Broylerde Performans, Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi, Sindirim Organları Ağırlığı ve Bağırsaklardaki Toplam Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Elazığ.
- Dalkılıç, B., Güler, T., 2009. Karanfil Ekstraktının Etlik Piliçlerde Karkas Özellikleri, Sindirim Organları Ağırlığı ve İnce Bağırsaklardaki Toplam Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi Cilt 23, Sayı 3, Sayfa(lar) 153-159*
- Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N., Çiftci, M. 2005. Broyler rasyonlarına katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7–10 Eylül 2005, s. 378–382 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.
- Daneshyar, M., 2012. The effect of dietary turmeric on antioxidant properties of thigh meat in broiler chickens after slaughter. *Animal Science Journal* 83, 599–604
- Daneshyar, M., Ghandkanlo, A., Bayeghra, F.S., Farhangpajhoh, F., and Aghaei, M., 2011. Effects of dietary turmeric supplementation on plasma lipoproteins, meat quality and fatty acid composition in broilers, *South African Journal of Animal Science* 2011, 41 (no. 4)

- Durrani, F. R., Ismail, M., Sultan, A., Suhail, S.M., Chand, N. and Durrani, Z., 2006. Effect of Different Levels of Feed Added Turmeric (*Curcuma Longa*) on The Performance of Broiler Chicks, *Journal of Agricultural and Biological Science*, Vol. 1, No. 2, ISSN 1990-6145.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., ve Gürbüz F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. ziraat Fakültesi Yay., 861, Ders kitabı:229
- Eclache, D., Besson, M., 2004. Effect of The Substitution of Feed Growth Promoter by Plant Extracts on the Performances of Broylers. www.fass.org/phonix03/abstracts/047.pdf. (03.07.2004)
- Emadi, M. and Kermanshahi, H., 2007. Effect of Turmeric Rhizome Powder on the Activity of Some Blood Enzymes in Broiler Chickens. *Int. J. Poul. Sci.*, 6 (1): 48-51.
- Emadi, M., Kermanshahi, H., and Maroufyan, E., 2007. Effect of varying levels of turmeric rhizome powder on some blood parameters of broiler chickens fed corn-soybean meal based diets. *Int. J. Poul. Sci.*, 6: 345-348.
- Erener, G., Ocağ, N., Ak, F.B., ve Altop, A., 2005. Nane (mentol) veya Kekik (karvakrol) Esans Yağı İlave Edilen Karmalar ile Yemlenen Etlik Piliçlerin Performansı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana. 58-62s.
- Erhan, M.K., Bölükbaşı, Ş.C., Ürüşan, H., 2012. Biological activities of pennyroyal (*Mentha Pulegium L.*) in broilers. *Livestock science*.146:189-192.
- Ertaş, O.N., Güler,T.,Çiftçi,M., Dalkılıç,B., Şimşek,G., 2005. The Effect of Essential Oil Mix Derived from Oregano, Clove and Anise on Broiler Performance. *Int. Journal Of Poultry Sci.*, 4(11): 879-884.
- Eslami, M., Baghaei, M., Mamouei, M., Chaji, M., and Ashayerizadeh, A., 2010. Effects of Avilamycin, FormycinGold ve FYTO-MIX on Serum Lipid Concentrations of Young Broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (1): 1008-111.
- Folch, J., Less, M., Stanley, G.H.S., 1957. A simple method for the isolation and prification of total lipids from annimal tissue. *Journal of Biological Chemistry* 226, 497–509.
- Garcea, G., Berry D.P., Jones, D.J.L. 2005. Consumption of the putative chemopreventive agent curcumin by cancer patients: assessment of curcumin levels in the colorectum and their pharmacodynamic consequences. *Cancer Epidem Biomar Prevent*, 14, 120–125
- Gemci, İ., 2006. *Origanum vulgare ssp. Hirtum* Bitki Ekstraktının Broiler Piliçlerin Performansına Etkileri. Y.Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Gowda, N. K. S., Ledoux, D. R., Rottinghaus, G. E., Bermudez, A. J. And Chen, Y. C. 2008. Efficacy of Turmeric (*Curcuma longa*), Containing a known Level of Curcumin, and a Hydrated Sodium Calcium Aluminosilicate to Ameliorate the Adverse Effects of Aflatoxin in Broiler Chicks. *J. Poul. Sci.*, 87 (6): 1125–1130.
- Guo, F., C., Kwakkel, R. P., Williams, B. A., Li, W. K., Li, H. S., Luo, J. Y., Li, X. P., Wei, Y. X., Yan, Z. T.,Verstegen, M. W. A. 2004b. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on growth performance of broilers. *Bri. Poultry Sci.*, 45:684–694.
- Guo, F., C., Williams, B. A., Kwakkel, R. P., Li, H. S., Li, X. P., Luo, J. Y., Li, W. K.,Verstegen, M. W. A. 2004a. Effects of mushroom and herb polysaccharides,

- as alternatives for an antibiotic, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 83:175–182.
- Gülçin, İ., 2005. The antioxidant and radical scavenging activities of black pepper (*Piper nigrum*) seeds. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 56, 491-499.
- Güler T, Dalkılıç B, Çiftçi M, Ertas O. N, Dikici A, Özdemir P, Bozkurt Ö.P., 2005. Broyler rasyonuna katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi* 3 (3): 47–52.
- Günel, M., Yaylı, G., Kaya, O., Karahan, N. ve Sulak, O., 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal Of Poultry Science*. 5: 149-155.
- Halkman, K., Doğan, H. ve Rahatinoveir, M., 1994. Gıda Maddelerinde Salmonella ve E. coli Aranma ve Sayılma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın no: 21, Ankara, 93s.*
- Harborne, JB., 2001. Twenty-five years of chemical ecology. *Natural Product Reports*, 18:361–379.
- Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD., 2004. Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. *Poultry Science*, 83: 169–174.
- Herold P.M., Kinsella J.E. 1986. Fish oil consumption ve decreased risk of cardiovascular disease: a comparison of findings from animal ve human feeding trials. *American Journal of Clinical Nutrition* 43; 566-598.
- Hinton, M.H., 1998. Antibiotics, poultry production and public healt. *World's Poultry Sci.* 44: 67-69.
- Hosseini-Vashan, S. J., Golian, A., Yaghobfar, A., Zarban, A., Afzali, N. and Esmailinasab, P., 2012. Antioxidant status, immune system, blood metabolites and carcass characteristic of broiler chickens fed turmeric rhizome powder under heat stress. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(94), pp. 16118-16125, 22
- Jagadeeswaran, A., 2007. Exploration of growth promoting and immunomodulating potentials of indigenous drugs in broiler chicken immunized against Newcastle viral disease. Ph.D., thesis submitted to Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, Chennai.
- Jamroz D, Kamel C, 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. *J. Anim. Sci.*; 80 (E. Suppl. 1), pp:41.
- Jayaprakasha, G.K. Jagan, L. and Sakariah, K.K., 2005, Chemistry and biological activities of *C. longa*. *Trends in Food Science & Technology* 16, 533–548
- Johnson, B.C., Kirby, J., Naxakis, G. and Pearson, S., 1999. Substantial UV-B-Mediated Induction of Essential Oils in Sweet asil (*Ocimum Basilicum L.*). *Phytochem.* 51, 507-510.
- Karami M, Alimon AR, Sazili AQ, Goh YM, Ivan M (2011). Effects of dietary antioxidants on the quality, fatty acid profile, and lipid oxidation of longissimus muscle in Kacang goat with aging time. *Meat Sci.* 88: 102-108.

- Kermanshahi, H. and A. Riasi, 2006. Effect of turmeric rhizome powder (*Curcuma longa*) and soluble NSP degrading enzyme on some blood parameters of laying hens. *Int. J. Poult. Sci.*, 5: 494-498.
- Kokkini, S., Karasou, R., Dardioti, A., Krigas, N. and Lanaras, T. 1997. Autumn Essential Oils of Greek Oregano. *Phytochem.* 44, 883-886.
- Kolev, Tsonko M., Velcheva, Evelina A., Stamboliyska, Bistra A., Spitteller, Michael, 2005. "DFT and experimental studies of the structure and vibrational spectra of curcumin". *International Journal of Quantum Chemistry* 102 (6): 1069–79. doi:10.1002/qua.20469.
- Kromhout, D., Bosschieter, E.B., Coulander, C.D.L. 1985. Inverse relationship between fish consumption ve 20 year mortality from coronary heart disease. *Nutrition England Journal of Medicine.* 225;11-20.
- Kumar, M., R.S. Choudhary and J.K. Vaishnav, 2005. Effect of supplemental prebiotic, probiotic and turmeric in diet on the performance of broiler chicks during summer. *Ind. J. Poult. Sci.*, 40: 137-141.
- Kumari, P., Gupta, M.K., Ranjan, R.K., Singh, K.K. and Yadava, R., 2007. *Curcuma longa* as feed additive in broiler birds and its patho-physiological effects. *Indian Journal of Experimental Biology*, 45: 272-277.
- Kutlu, H.R. ve Çelik, L. 2005. *Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ders Kitabı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi 1. Baskı, Genel Yayın No: 266, Ders Kitapları Yayın No: A-86, 364s.*
- Kutlu, H.R., 1999. *Yucca schidigera* Ekstraktının Kanatlı Beslemesindeki Önemi. *Yem Sanayi Semineri Tebliği. 3 Haziran 1999. Tüyap Fuar ve Konferans Merkezi, İstanbul.*
- Lee K.W, Everts H, Kappert Hj, Frehner M, Losa R Ve Beynen Ac, 2003b. Effects of dietary essential oil components on growht performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science. Volume 44, Number 3 (July), pg. 450-457.*
- Lee K.W, Everts H, Kappert Hj, Yoem Kh Ve Beynen Ac, 2003a. Dietary Karvakrol Lowers Body Weight Gain but Improves Feed Conversion in Female Broiler Chickens. *Poultry Science Association, Inc. 394-399.*
- Lee, K.W, Everts, H., Kappert, H.J., Van Der Kuilen, J., Frehner, M., Beynen, A.C. 2004c. Growth Performance, Intestinal Viscosity, Fat Digestibility and Plasma Cholesterol in Broiler Chickens Fed a Rye-containing Diet Without or with Essential Oil Components *International Journal of Poultry Science* 3 (9): 613–618.
- Lemon, D. W., 1975. An _mproved TBA Test for Rancidity. *New Series Circular, May 8, No:51, Halifax Laboratory, Halifax Nova.*
- Lewis, M, N., Rose, S.P., Mackenzie, A.M., Tucker, L.A. 2003. Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. *Spring Meeting of the WPSA UK Branch- Posters s. 43–44.*
- Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Gomaa E.A. and Flegal, C.J., 1998. Effect of Dietary Administration of Oil Extracts from Rosemary and Sage on Lipid Oxidation in Broiler Meat. *Br. Poult. Sci.*, 39: 235-240.
- Macala, L. J., Yu, R. K. and Ando, S., 1983. *J. Lipid Res.* 24, 1243-1250.

- Majithiya, J. B.; Balaraman, R., 2005. Time-dependent changes in antioxidant enzymes and vascular reactivity of aorta in streptozotocin-induced diabetic rats treated with curcumin. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 46:697–705.
- Malekizadeh, M., Moeini, M.M, Ghazi, S., 2012. The Effects of Different Levels of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) and Turmeric (*Curcuma longa* Linn) Rhizomes Powder on Some Blood Metabolites and Production Performance Characteristics of Laying Hens, *J. Agr. Sci. Tech.* (2012) Vol. 14: 127-134.
- Martha, D. O., Adetokunbo, S. A., Olabanji, O. S., Takpejewho, E. G., Sunday, O. T., 2012. The effect of supplementation of enzyme on performance and some blood chemistry parameters in broiler finisher chickens fed ginger by-product meal (*Zingiber officinale*), *International Journal of Biosciences (IJB)*, Vol. 2, No. 7, p. 59-65.
- McEwen SA, Fedorka-Cray PJ. (2002). Antimicrobial use and resistance in animals. *Clin Infect Dis* 34: 93–106.
- Mehala, C. and Moorthy, M., 2008. Production Performance of Broilers Fed with Aloe vera and *Curcuma longa* (Turmeric). *International Journal of Poultry Science* 7 (9): 852-856, ISSN 1682-8356
- Merck, 1998. *Gıda Mikrobiyolojisi*. Ankara. 67s.
- Metcalf, L.D. and Schmitz, A.A., 1961. The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 33, 363-364.
- N.R.C., 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9 th rev.ed., National Academy Press. Washington, D.C.
- Namagirilakshmi, S., 2005. Turmeric (*Curcuma longa*) as nutraceutical to improve broiler performance. M.V.Sc., thesis submitted to Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, Chennai, India.
- Namagirilakshmi, S., Selvaraj, P., Nanjappan, K., Jayachandran, S. and Visha, p. 2010. Turmeric (*Curcuma Longa*) As an Alternative to in-Feed Antibiotic on The Gut Health of Broiler Chickens. *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences*, 6 (3) 148-150.
- Negi, P.S., Jayaprakasha, G.K., Jagan Mohan Rao, L., Sakariah, K.K., 1999. Antibacterial activity of turmeric oil: a byproduct from curcumin manufacture. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47 (10), 4297–4300.
- Newman K.E, 2002, Antibiotic resistance is a reality novel techniques for overcoming antibiotic resistance when using new growth promoters. *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of Alltech's 18 th Annual Symposium.* pg. 98-106. Nottingham, Nottingham University Pres.
- Nouzarian, R., Tabeidian, S.A., Toghyani, M., Ghalamkari, G. and Toghyani, M., 2011. Effect of turmeric powder on performance, carcass traits, humoral immune responses, and serum metabolites in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20, 2011, 389–400
- Öztürk, E., 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerine Farklı Düzeylerde Kolza Yağı ve Vitamin E Katılmasının Et Kalitesi ve Besi Performansına Etkisi. Ankara Üni. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi.
- Ross, 2002. *Rosbroiler Management Manual* (November, 2002) www.aviagen.com. (17.01.2009).

- Sajithlal, G., Chithra, P., Chandrakasan, G., 1998. Effect of curcumin on the advanced glycation and cross-linking of collagen in diabetic Rats. *Biochem. Pharmacol.* 56:1607–1614.
- Sharma, O.P., 1975. Antioxidant activity of curcumin and related compounds. *Biochem Pharmacol.* 25:1811–1812.
- Sharma, R.A., Euden, S.A., Platton, S.L. 2004. Phase I clinical trial of oral curcumin: biomarkers of systemic activity and compliance. *Clin Cancer Res*, 10, 6847–6854.
- Shinyoung, H., 2005. Antimicrobial activity of wool fabric treated with curcumin. *Dyes and Pigments* 64, 157e161
- Shukla, A., Rasik, A.M., Patnaik, G.K., 1997. Depletion of reduced glutathione, ascorbic acid, vitamin E and antioxidant defense enzymes in a healing cutaneous wound. *Free Radic Res.* 26:93–101.
- Sinclair, A. J. , O’deak., Slattery, W.J. 1982. The analyses of polyunsaturated fatty acids in meat by capillary gas-liquid chromatography. *Journal of Food Agriculture*, 33; 771-776.
- Skoula, M., Abbes, J. E. and Johnson, C. B., 2000. Genetic Variation of Volatiles and Rosmarinic Acid in Populations of *Salvia fruticosa* Mill Growing in Crete. *Bioc.Sys. and Ech.* 28, 551-561.
- SPSS, 1999. SPSS for Windows Release 10.0, SPSS Inc.
- Suk, J.C., Lim, H.S., Paik, İ.K., 2003. Effect of Blended Essential Oil CIRINA® Supplementation on the Performance, Nutrient Digestibility, Small Intestinal Microflora and Fatty Acid Composition on Meat of Broiler Chickens. *Journal of Animal Sci. and Tech.*, 45(5): 777-786.
- Şimşek, G.Ü, Güler T., Çiftçi M., Ertaş N.O, Dalkılıç B., 2005. Esans Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil ve Anason) Broylerlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.*, 16 (2):1-5
- Şimşek, Ü.G., Dalkılıç, B., Ertaş, O.N., Güler, T., Çiftçi, M., 2007 . Rasyona İlave Edilen Antibiyotik ve Kekik Yağının Etlik Piliçlerde Canlı Ağırlık, Karkas, ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. IV. Hayvan Besleme Kongresi. Bursa.233-237.
- Taşkın, A., 2009. Aromatik Bitkilerin Broyler Et Kalitesi ve Tonik İmmobilite Reaksiyonu Üzerine Etkileri , Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Tekeli, A., 2007. Etlik Cıvciv Rasyonlarında Doğal Büyüme Uyarıcı Olarak Bitkisel Ekstraktların ve Propolisin Kullanım Olanakları (Doktora tezi), ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Zootekni Anabilim Dalı.
- Thayalini, K., Shanmugavelu, S., Saminathan, P.M., Siti Masidayu, M.S., Nor Idayusni, Y., Zainuddin, H., Nurul Akmal, C.A. and Wong, H.K., 2011. Effects of *Cymbopogon citratus* leaf and *Zingiber officinale* rhizome supplementation on growth performance, ileal morphology and lactic acid concentration in broilers, *Mal. J. Anim. Sci.* 14:43-49.
- Thiyagarajan, M., Sharma, S.S., 2004. Neuroprotective effect of curcumin in middle cerebral artery occlusion induced focal cerebral ischemia in rats. *Life Sciences* 74 (8), 969–985.
- Tuncer, İ. H., 2007. Karma Yemlerde Kullanımı Yasaklanan Hormon, Antibiyotik, Antikoksidiyal ve İlaçlar. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 2007, 47 (1) 29- 37.

- Uzer, N., 2007. Sıçanlarda Deri Fleplerinin Yaşayabilirliğinde Curcumin Kullanımının Etkilerinin Araştırılması. Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik, Rekonstruktif ve Estetik Cerrahi Kliniği, Sağlık Birimleri Uzmanlık Tezi.
- Vural, H., Öztan, A. 1996. Et ve et ürünlerinde kalite kontrol laboratuvarı uygulama kılavuzu. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Yayın no: 36; 236. Ankara.
- Wenk, C., 2000. Why All The Discussion About Herbs? Biotechn. In The Feed Industry. Proc. of Alltech's 16th Annu. Symp. 2000, Alltech Technical Publications, Nottingham University Press. Nicholasville, KY. Pages: 79-96.
- Wenk, C., 2002. Herbs, Botanicals and Other Related Substances. WPSA-Bremen. Almanya.
- Wuthi-udomler, M., W. Grisanapan, O. Luanratana and W. Caichompoo. 2000. Anti-fungal activities of plant extracts. South East Asian J. Trop. Med. Public Health.31, Suppl., 1:178-182.
- Yıldız, C.H., 2007. Carvacrol, Tymol ve Rosmarinic Asit İçeren Bitki Ekstraktlarının Etlik Piliçlerde Performans, Sindirim Kanalı Histomorfolojisi ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). Trakya Üniv. Fen Bil. Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Tekirdağ.
- Yücel, A. ve Şen, H., 1996. Servise Hazır Piliç (Broiler) Eti Ürünlerinin Depolanmaları Sırasında Gelisen Tat Dönmesi Üzerinde Araştırmalar. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Zhang, G.F., Yang, Z.B., Wang, Y., Yang, W. R., Jiang, S. Z. and Gai, G. S., 2009. Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens, *Int. J.Poultry Sci.*, 88 :2159–216.
- Zhang, K.Y., Yan, F., Keen, C.A. and Waldroup, P.W., 2005. Evaluation of Microencapsulated Essential Oils and Organic Acids in Diets for Broiler Chickens. *Int. J.Poultry Sci.*, 4(9): 612-619.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Erzurum'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2000 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümü'nden 2004 yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldu. 2004-2007 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 2007 Ekim döneminde aynı Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı. 2006 yılından beri Zootekni Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.