T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BROYLERLERDE KAPLANMIŞ VE KAPLANMAMIŞ ESANSİYEL YAĞLARIN PERFORMANSA VE KARKAS KALİTESİNE ETKİSİ

Muhammet Gören

DOKTORA TEZİ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI

ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Emel GÜRBÜZ

KONYA-2021

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BROYLERLERDE KAPLANMIŞ VE KAPLANMAMIŞ ESANSİYEL YAĞLARIN PERFORMANSA VE KARKAS KALİTESİNE ETKİSİ

Muhammet Gören

DOKTORA TEZİ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI

ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Emel GÜRBÜZ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 19202055 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2021

ÖNSÖZ

Çalışmanın her aşamasında bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmayı yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Emel GÜRBÜZ'e, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Huzur Derya ARIK'a ve Prof. Dr. Fatma İNAL'a, çalışmanın saha aşamasında kümes ilgili yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üy. Mehmet Akif ÖZCAN'a, meslektaşım Veteriner Hekim İsmail GÖÇMEN'e ve öğrenci arkadaşım Selami Cengiz'e, laboratuvar çalışmalarımda NutriLab Kimya İlaç ve San. Tic. Ltd. Şti. laboratuvar çalışanlarına, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Yem Laboratuvarında görev yapan Arş. Gör. Dr. Oğuzhan KAHRAMAN'a, Arş. Gör. Zekeriya Sefa İNANÇ'a ve Lab. Tek. Melahat ÇELİK'e, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji ve AR-GE Uygulama ve Araştırma Merkezi çalışanlarına ve müdürü Prof. Dr. Akın YAKAN'a, her zaman yanımda destekçim olan değerli eşim Veteriner Hekim Zeynep GÖREN'e, bugünlere gelmemde en büyük rolü üstlenen annem Ayşe ÖZDEMİR'e, babam Mehmet GÖREN'e ve her daim yanımda olduğunu hissettiren tüm aileme gönülden teşekkürlerimi iletirim.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL VE ÇİZELGELER DİZİNİ.....v

KISALTMALAR.....vi

ÖZET.....vii

ABSTRACT.....ix

1. GİRİŞ.....1

1.1. Esansiyel Yağlar.....2

1.1.1. Esansiyel Yağların Tanımı.....3

1.1.2 Esansiyel Yağların Genel Özellikleri.....4

1.1.3. Esansiyel Yağların Sınıflandırılması ve Kimyasal Yapısı 5

1.1.4. Esansiyel Yağ Eldesinde Kullanılan Yöntemler.....7

1.1.5. Esansiyel Yağların Kullanım Alanları ve Etkileri.....9

1.2. Esansiyel Yağ Elde Edilen Bazı Bitkiler ve Özellikler.....15

1.3. Esansiyel Yağlar ile Kanatlılar Üzerinde Yapılan Bazı Araştırmalar.....21

1.3.1. Esansiyel Yağlar ile Yapılan Broylerlere Ait Bazı Araştırmalar.....21

1.3.2. Esansiyel Yağlar ile Yapılan Yumurtacı Tavuklara Ait Bazı Araştırmalar 25

1.4. Kapsüllenme ve Esansiyel Yağların Kapsüllenmesi.....29

1.5. Kapsüllenmiş Esansiyel Yağlar ile Kanatlı Hayvanlar Üzerinde Yapılan Bazı Araştırmalar.....32

2. GEREÇ VE YÖNTEM 35

3. BULGULAR.....38

3.1. Rasyonlar.....38

3.2. Performans Verileri.....41

3.3. Karkas Verimi.....42

3.4. Karkas Et Kalitesi..... 43

3.5. Yağ Asidi Kompozisyonları…….....44

4. TARTIŞMA.....48

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....52

6. KAYNAKLAR.....54

7. EK……....63

8. ÖZGEÇMİŞ.....64

ŞEKİL VE ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.3.1. Esansiyel yağ asitlerinin kimyasal yapıları ve biyolojik aktiviteleri.....6

Çizelge 1.1.5.1. Mantar hedef suşlarına karşı minimum inhibisyon konsantrasyonları (MICs) mg/ml thymol (%99 saflık); trans-cinnamaldehyde (%98 saflık) 11

Çizelge 1.2.1. Bazı aromatik bitkiler, kullanılan kısımları, aktif maddeleri ve etki şekilleri…….20

Çizelge 1.4.1. Mikroenkapsülasyon için kullanılan yöntemler….....29

Çizelge 1.4.2. Bazı enkapsülasyon teknikleri ve prosesleri.....30

Çizelge 1.4.3. Gıda endüstrisinde mikrokapsülasyon için kullanılan kaplama yöntemleri…….31

Çizelge 3.1.1. Civciv Başlangıç Yemi Hammadde Kompozisyonları ……..……...38

Çizelge 3.1.2. Civciv Başlangıç Yemi Besin Madde İçerikleri……...……..39

Çizelge 3.1.1. Piliç Büyütme Yemi Hammadde Kompozisyonları ……..……...39

Çizelge 3.1.2. Piliç Büyütme Yemi Besin Madde İçerikleri……...……...40

Çizelge 3.2.1. Kontrol ve deneme gruplarının CA, CAA performans verileri……..41

Çizelge 3.2.1. Kontrol ve deneme gruplarının YYO, YT performans verileri……..42

Çizelge 3.3.1. Kontrol grubu ve deneme gruplarının karkas performans verileri…….42

Çizelge 3.4.1 Kontrol ve deneme gruplarının but karkas et kalitesi analiz değerleri……43

Çizelge 3.4.2. Kontrol ve deneme gruplarının göğüs karkas et kalitesi analiz değerleri…43

Çizelge 3.5.1. Kontrol grubu ve deneme gruplarının göğüs yağ asitleri değerleri…….46

Çizelge 3.5.2. Kontrol grubu ve deneme gruplarının but yağ asitleri değerleri……....47

KISALTMALAR

CA: Canlı ağırlık

gr: Gram

kcal: Kalori

kg: Kilogram

ME: Metabolik enerji

mg: Miligram

ml: Mililitre

mm: Milimetre

dL: Desilitre

µL: Mikrolitre

N: Newton

P: İstatistiksel terim

pH: Asitlik ve bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi

ppm: Milyonda bir

SEM: İstatistikte ortalamanın standart hatası

YT: Yem tüketimi

YYO: Yemden yararlanma oranı

CAA: Canlı Ağırlık Artışı

MUFA: Mono Unsaturated Fatty Acid (Tekli doymamış yağ asidi)

PUFA: Poly Unsaturated Fatty Acid (Çoklu doymamış yağ asidi)

SFA: Saturated Fatty Acid (Doymuş yağ asidi)

SDE: Simultaneous destilasyon ekstraksiyon

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Broylerlerde Kaplanmış ve Kaplanmamış Esansiyel Yağların

Performansa ve Karkas Kalitesine Etkisi

Muhammet GÖREN
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ / KONYA-2021

Bu araştırma, broyler civcivlerde kaplanmış (KEYA) ve kaplanmamış esansiyel yağların (EYA) yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, karkas verimi, karkas ağırlığı, karkas kalitesi ve karkas üzerindeki göğüs ve but etlerin de etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Denemede 324 adet 1 günlük yaşta Ross308 genotipinde dişi etlik civciv kullanılmıştır. 108 adet olacak şekilde 3 gruba ayrılan civcivler, 18 hayvan içeren 6 alt grup oluşturuldu. İçerisinde en az %12 cinnamaldehyde, %2,5 carvacrol ve %2,5 thymol içeren kaplanmış esansiyel yağ ve kaplanmamış esansiyel yağ yem katkısı bulunan rasyonlarla besleneme 42 gün sürdürüldü. İlk gün başta olmak üzere her hafta 7 gün arayla canlı ağırlık ve yem tüketimi için tartım yapılarak yemden yararlanma oranı hesaplandı (Çalıkoğlu ve ark 2006).

Canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları açısından gruplar arası önemli farklılıklar yoktur ($P>0.05$). Sadece canlı ağırlık artışı 35. günde KEYA içeren grup diğer gruplara göre önemli derecede düşük bulunmuştur ($P<0.01$). Yem tüketimi 35. günde gruplar arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Bunun dışında KEYA içeren grupta toplam yem tüketimi diğer gruplara nazaran daha az bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarda yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Karkas ağırlığı, karkas randımanı, göğüs ağırlığı ve but ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

Karkas et kalitesini gözlemlemek adına karkasın göğüs ve but kısımlarında yapılan kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, pH analizleri ile yağ asitleri kompozisyonuna bakılmıştır. Butta gruplar arasında kuru madde bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). EYA içeren grup diğer gruplara göre daha düşük kuru madde bulunmuştur. Butta ham kül bakımından KEYA içeren grupta kontrol ve EYA

içeren gruba göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Butta ham protein de ise kontrol grubu KEYA ve EYA içeren gruplara göre daha düşük belirlenmiştir (P<0.05). Göğüste ham protein kontrol grubu KEYA ve EYA içeren gruplara göre daha düşüktür (P<0.05). Göğüs etinde ham kül ve kuru madde için gruplar arasında farklılık yoktur (P>0.05). Hem göğüs hem de but etinde ham yağ ve pH değerleri arasında gruplarda farklılıklar bulunmamaktadır (P>0.05).

Kesilen hayvanların karkaslarından numuneler alınarak yağ asidi kompozisyonları tespit edilmiştir. Hem göğüs hem de butta yapılan yağ asidi analizlerinde elde edilen yağ asidi kompozisyonlarında genel olarak göğüs ve butta gruplar arasında farklılık gözlemlenmemiştir (P>0.05). Ancak, göğüs numunelerinde doymuş yağ asitlerinden laurik asit (C12:0), behenik asit (C22:0) ve stearik asit (C18:0), tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1), heptadesenoik asit (C17:1), gadoleik asit (C20:1), lignoserik asit (C24:1), çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asit (C18:2-n6c), linoelaidik asit (C18:2n6t), eikosatrienoik asit (C20:3n6), eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). But numunelerinde ise doymuş yağ asitlerinden miristik asit (C14:0), eikosenoik asit (C21:0), trikosanoik asit (C23:0), tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1) oleik asit (C18:1n9t), çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur (P<0.05).

Elde edilen sonuçlara göre, rasyona en az %12 cinnamaldehyde, %2,5 carvacrol ve %2,5 thymol içeren kaplanmış esansiyel yağ ve kaplanmamış esansiyel yağ yem katkısının ilavesi; bulgular değerlendirildiğinde, performans verileri, karkas verimi ve karkas et kalite parametrelerine özelliklerine bakıldığında kaplanmış esansiyel yağların etkisi olabildiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: broyler, kaplanmış esansiyel yağ, karkas verimi, karkas et kalitesi.

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Effect of Encapsulated and Noncapsulated Essential Oils on Performance and Carcass Quality in Broilers

Muhammet GÖREN
Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases

PhD THESIS/ KONYA-2021

This study aimed to determine the effects of coated (KEYA) and coated essential oils (EA) on feed consumption, feed conversion ratio, body weight, body weight, body weight, body weight, life, carcass yield, carcass, carcass quality and carcass breast and meat in broiler chicks. and its effects on meats have been used. In the experiment, 324 one-day old female broiler chickens of Ross308 genotype were used. The chicks were divided into 3 groups as 108, and 6 subgroups containing 18 animals were formed. The diets containing at least 12% cinnamaldehyde, 2.5% carvacrol and 2.5% thymol containing coated essential oil and uncoated essential oil feed additives were fed for 42 days. Feed utilization rate was calculated by weighing for body weight and feed consumption every 7 days a week, on the first day (Calikoglu et al. 2006).

There were no significant differences between the groups in terms of body weight, feed consumption and feed conversion rates ($P>0.05$). Only the body weight gain on the 35th day was found to be significantly lower in the group with BSEC than the other groups ($P <0.01$). Feed consumption was significantly different between the groups at day 35 ($P<0.05$). Apart from this, the total feed consumption in the group containing KEYA was found to be less than the other groups. In the calculations, there was no difference between the groups in terms of feed conversion ratios ($P>0.05$). There was no difference between the groups in terms of carcass weight, carcass yield, breast weight and thigh weight ($P> 0.05$).

In order to observe the meat quality of the carcass, dry matter, raw ash, crude protein, crude fat, pH analyzes and fatty acids composition of the breast and thigh parts of the carcass were examined. Significant differences in dry matter were found between the butt groups ($P <0.05$). The group containing EYA was

found to have lower dry matter than the other groups. In terms of raw ash in thigh meat, KEYA-containing group was found to be higher than control and EYA-containing group (P<0.05). Crude protein in the butt was lower than the control group KEYA and EYA groups (P <0.05). Crude protein in the breast was lower in the control group than in the groups containing KEYA and EYA (P<0.05). There was no difference between the groups for raw ash and dry matter in breast meat (P> 0.05). There were no differences between the groups in terms of crude fat and pH values in both breast and thigh meat (P>0.05).

Fatty acid compositions were determined by taking samples from the breast and thigh meat of the animals subjected to slaughter. In the fatty acid compositions obtained in both breast and thigh fatty acid analyzes, no difference was observed between breast and thigh groups in general (P> 0.05). However, in breast samples, saturated fatty acids lauric acid (C12:0), behenic acid (C22:0) and stearic acid (C18:0), monounsaturated fatty acids pentadecenoic acid (C15:1), heptadecenoic acid (C17:1) gadoleic acid (C20: 1), lignoceric acid (C24: 1), polyunsaturated fatty acids linoleic acid (C18: 2-n6c), linoelaidic acid (C18: 2n6t), eicosatrienoic acid (C20: 3n6), eicosapentaenoic acid (C20: 5n3) and docosahexaenoic acid (C22: 6n3) values were found to be significantly different between the groups (p <0.05). In thigh samples, saturated fatty acids myristic acid (C14: 0), eicosenoic acid (C21: 0), trichosanoic acid (C23: 0), monounsaturated fatty acids pentadecenoic acid (C15: 1) Oleic acid (C18: 1n9t), multiple Significant differences were found between the groups in the values of unsaturated fatty acids eicosapentaenoic acid (C20: 5n3) and docosahexaenoic acid (C22: 6n3) (p <0.05).

According to the results obtained, the addition of coated essential oil and uncoated essential oil feed additive containing at least 12% cinnamaldehyde, 2.5% carvacrol and 2.5% thymol to the ration; When the findings were evaluated, it was determined that coated essential oils may have an effect on performance data, carcass yield and carcass meat quality parameters.

Keywords: broiler, coated essential oil, carcass yield, carcass meat quality.

1. GİRİŞ

Yemden yararlanmayı arttırmak, elde edilen hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek, hayvanların sağlıklarını korumak ve sonuçta elde edilen ürünün maliyetini düşürmek amacıyla kullanılan yem katkı maddeleri kanatlı sektörünün sürekli gelişime açık oluşu, hayvanların verim özelliklerini artırmak amacıyla bu yem katkı maddelerinin çeşitlilik göstermesine neden olmuştur (Kahraman 2009). Hayvancılıkta ki en büyük sorunlardan birisi, çiftlik hayvanlarının sağlığını hastalıklardan korumakla birlikte sadece hayvan sağlığını ve refahını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda üreticilerin ekonomik kazançlarını da düşürdüğünden önemi çok fazladır (Kürekci ve Sakin 2017). Hayvan yetiştiriciliğinde hedef, hayvan performansını azalttığı için populasyondaki hastalığın ortaya çıkmasını engellemek veya ilerlemesini sınırlamaktır. Bu bağlamda, hayvanların sağlığını korumak amacıyla antibiyotiklerin yaygın şekilde kullanıldığı bilinen bir gerçektir (Huyghebaert ve ark 2011). Antibiyotiklerin yemlerde kullanılması ile kanatlılarda performansın iyileştirdiğini takiben bu bileşikler özellikle etlik piliç yetiştiriciliğinde büyütme faktörü olarak uzun yıllar kullanılmış ve yoğun kullanım bazı endişe verici düşüncelere yol açmıştır (Bayırbağ 2007). Hayvanlarda büyümeyi desteklemek veya insan ve hayvanlarda tedavi amaçlı olarak antibiyotiklerin çok fazla tercih edilmesi patojen bakterilerde antibiyotiklere direnç oluşması ile mikroflora üzerinde negatif etkiyi oluşturmuştur. Bazı antibiyotiklere karşı oluşacak direnç nedeniyle kanatlı beslenmesinde kullanılan bazı antibiyotikler ABD'de 1999'da Avrupa birliğinde de 2006 yılında bu antibiyotiklerin kullanımını yasaklamıştır. Bu gelişmeler alternatif yem katkılarına olan ihtiyacın artmasını sağlamıştır. Organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar gibi birçok katkı alternatif olarak tercih edilmeye başlanmıştır (Steiner 2006, Şengezer ve Güngör 2008, Gül ve ark 2012).

Bu nedenlerle kanatlıların performansını artırmak, hayvan ve insan sağlığının korunmasını sağlamak için de kalıntı bırakmayan yem katkı maddelerinin kullanılmaları yönünde araştırmalara doğru yönelme ortaya çıkmıştır (Çetin ve Kurbal 2018). Bahsedilen alternatif maddelerin çoğu doğal kaynaklı olduğu için "doğal büyüme hızlandırıcıları" olarak geçer. Bu maddelerin bileşimlerinin çok farklı olmasına rağmen hepsi esas olarak

bağırsak florasını düzenleme ve bağışıklık sistemini destekleme yönünde etki gösterir (Panda ve ark 2006). Özellikle aromatik bitkilerin esansiyel yağları yem tüketimi ve lezzeti artırması, sindirim enzimlerinin salgılanmasının uyarılması, mide-bağırsak hareketliliğini artırması, antimikrobiyal, antiviral, antiparaziter, antifungal, immunmodulatör, antioksidan ve antiinflamatuvar etkilere sahip olmaları araştırmalarda yoğun ilgi olmasına sebep olmaktadır. Son yıllarda araştırmalarda, esansiyel yağlar antioksidan olarak uygulanmıştır (Florou-Paneri ve ark 2006). Bu şekilde azot emiliminin uyarılması, sindirim enzimlerinin aktivitelerinin artırılması ve gübre ile meydana gelen çevre kirliliğinin azaltılması gibi pozitif sonuçlar elde edilmektedir (Parlat ve ark 2005).

Kanatlı hayvan karmalarında büyütme amaçlı antibiyotik kullanımın yasaklanmasından sonra, araştırıcılar alternatif katkı maddesi arayışı içine girmişlerdir. Bu bağlamda özellikle son yıllarda aromatik bitkiler, bunların ekstraktları ve esansiyel yağları üzerinde çalışmalar ile yapısındaki fenolik bileşiklerden kaynaklanan birçok özellik (antioksidan, antistres, kolesterolü düşürücü, kanser önleyici vb.) bu bitkiler üzerine olan ilgiyi artırmıştır (Li, 1995).

1.1. Esansiyel Yağlar

Katkı maddesi olarak kullanılacak maddelerin hem yemlerde hem de elde edilen ürünlerde saptanabilir olmaları, bu maddelerin insan sağlığına olan etkilerinin denetlenebilmesi açısından son derece önemlidir. Hayvansal üretimde doğala dönüş eğilimi ve organik ürünlerin üretimine ve tüketimine olan yöneliş yem katkı maddeleri konusunda tartışmalara yol açmaktadır. Buna paralel olarak yoğun antibiyotik kullanımı sonucu ortaya çıkan sorunlar nedeniyle alternatif yem katkıları kullanımını ön plana çıkaran yeni yaklaşımlar uygulanmaya başlanmıştır. Uygulamada kullanılan yeni alternatif katkı maddeleri enzimler, organik asitler, probiyotikler, oligosakkaritler (prebiyotikler) ve bitki ekstraktlarıdır (Kahraman 2009). Bitki ekstraktları veya diğer bir isimle herbal ürünler kanatlılar için tatlandırıcı, sindirimi teşvik edici, verim artırıcı, antibakteriyel ve antikoksidiyal özellikleri bulunan, bitki ve ekstraktlarının öğütülmüş formları ile yağlarının bir araya gelmesiyle oluşan doğal yem katkı maddeleridir. Bitkisel ekstraktlar güçlü antioksidan, antibakteriyel etkilidir ve sindirim üzerine de etkileri vardır. Hayvanların stres altındaki koşulları atlatmalarına, sindirim sistemi mikroorganizmalarını

yararlı olanlar yönünde değiştirmelerine ve daha iyi yemden yararlanmasına yardımcı olurlar (Köksal ve Küçükersan 2012). Bu noktada, aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen esansiyel yağlarının ve bunların aktif kompenentlerinin antimikrobiyel ve sindirim sistemini uyarıcı özelliklerinden yararlanma konusu güncellik kazanmıştır. Bu nedenle, aromatik bitkilerden elde edilen pek çok bitkisel esansiyel yağ kimyasal yapı bakımından güvenli katkı maddeleri olarak kabul edilmekte ve başta gıda endüstrisi olmak üzere birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Şimşek ve ark 2005). Antibiyotiklere alternatif olarak denenen diğer bir katkı madde grubu da bitki ekstraktlarıdır (Çetin ve Yıldız 2004). Kanatlı rasyonlarına bitki ekstraktlarının ilave edilmesiyle yem tüketiminin, yemden yararlanmanın ve karkas kalitesinin iyileştiği, ayrıca ölüm oranının azaldığı bildirilmektedir (Jamroz ve Kamel 2002, Çabuk ve ark 2003).

1.1.1. Esansiyel Yağların Tanımı

Bitkilerin ve bitkisel kaynakların; kök, gövde, yaprak, meyve, kabuk, çiçek gibi kısımlarından farklı yöntemler ile oluşturulan, oda sıcaklığında sıvı hale sahip olabilen bazen donan, kolaylıkla kristalleşebilen, genel olarak renksiz açık sarı renkli, uçucu, kuvvetli bir kokuya sahip yağ kıvamında karışımlar olarak tanımlanır. Açıkta bırakılmaları durumunda, oda sıcaklığında bile kolaylıkla buharlaşabilen, eter gibi uçabilen, güzel kokulara sahip olmalarından dolayı "uçucu yağ, eterik yağ, esansiyel yağ" gibi farklı kelimelerle isimlendirilirler (Çalıkoğlu ve ark 2006, Adıyaman ve Ayhan 2010).

1.1.2 Esansiyel Yağların Genel Özellikleri

Bitkinin aromasından sorumlu olan esansiyel yağlar dezenfektan madde olarak da kullanılmaktadır. Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasından 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Aromatik bitkilerin karakteristik kokusu ve olumlu etkileri yapısında bulunan uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır. Esansiyel yağlar karmaşık ve farklılaşan özelliklere sahiptirler. Baharatlar olarak da adlandırılan aromatik bitkiler genelde çiçeklenme döneminde hasat edilmektedirler. Türkiye florası oldukça zengin bir yapıya sahip olup 9000' e yakın bitki türünün 3000 kadarı ilaç ve baharat bitkileridir. Bitkilerin taşıdığı uçucu yağ oranı geniş bir varyasyon aralığında olup %0.01 ile %10 arasında değişiklik göstermektedir. Değişik amaçlarla kullanılan her bir aromatik bitki içermiş oldukları aktif maddeleri ile etkili olmaktadırlar (Adıyaman ve Ayhan 2010).

Paracelsus von Hohenheim'ın ilaçların etken bileşimini ilk kez "Quinta essentia" olarak tanımlamasıyla ortaya çıkan esansiyel yağlar mikrobiyel hücre membranları ile etkileşime giren ve gram pozitif ve negatif bakterilerin gelişimini engelleyen doğal bileşikler olarak görülmektedir (Bassolé ve Juliani 2012).

Esansiyel yağlar, normal olarak bitkilerin kök, kabuk, tohum, çiçek, taç yaprak, yaprak, meyve ve sap gibi kısımlarındaki özel hücre veya hücre grupları tarafından üretilip genel itibariyle bitkilerin yağ kanalları, reçine kanalları, bezleri, trikomları içinde toplanır (Başer ve Demirci 2007). Ekstraksiyon yöntemi ya da su buharı distilasyonu ile elde edilmiş olan esansiyel yağlar oda sıcaklığında genellikle sıvı formda, kolayca kristalleşme özelliğine sahip, genellikle renksiz veya açık sarı renkli bileşimlerdir. Bulunduğu bitkiye karakteristik özellik sağlaması, bitkiye ait koku ve yakıcı lezzet veren, çok sayıda kimyasal bileşenden oluşan, oda sıcaklığında uçucu özellikte gösteren ve su ile sürüklenme özelliğine sahip yağımsı karışımlardır. Uçucu ve kokulu olmaları en önemli özellikleridir (Sevinç ve Merdun 1995).

Esansiyel yağlar ışıktan, ısıdan ve havadan olumsuz etkilenerek özelliklerini kaybederler. Bundan dolayı alüminyum kaplarda veya renkli cam kaplarda, sıkıca kapalı ve ağzına kadar dolu olacak şekilde, serin yerlerde muhafaza edilmelidirler (Baser 2009). Nitekim, düşük pH, sıcaklık ve az miktarda oksijen esansiyel yağların aktivitesini yükseltmektedir (Burt 2004).

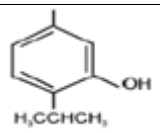
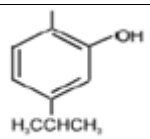
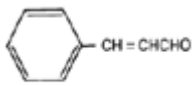
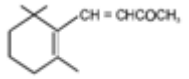
Esansiyel yağların kompozisyonu: genetik varyasyon, bitki ekotipi veya çeşitliliği, bitki beslenmesi, gübreleme uygulaması, bitkilerin coğrafi konumu, iklim, mevsimsel değişimler, büyüme veya olgunlaşma dönemindeki stres faktörleri, hasat sonrası kurutma ve depolama gibi birçok değişkene bağlı olarak farklılık oluşmaktadır (Alvarez-Castellanos ve Pascual-Villalobos 2003). Kullanılan bitki türü ve elde edilme yöntemine göre esansiyel yağın kimyasal bileşenlerini, karakteristik biyolojik özellikleri ortaya çıkmaktadır (Hussain ve ark 2008).

1.1.3. Esansiyel Yağların Sınıflandırılması ve Kimyasal Yapısı

Uçucu yağları değişik özeliklerine göre gruplandırılabilir. Aromatik özellikleri, farmakolojik özellikleri, terapik etkileri ve kimyasal bileşimleri göz önüne alındığında 4 grupta incelenebilir; bunlar terpenik maddeler, aromatik maddeler, düz zincirli hidrokarbonlar, azot ve kükürt taşıyan bileşiklerdir. Esansiyel yağlarda asıl önemli olan bileşikler oksitlenmiş türevlerdir. Terpenlerin oksitlenmesi ile meydana gelen oksijenli türevler esansiyel yağın kendine özgü koku, tat ve terapik özellikleridir (Ceylan 1996).

Esansiyel yağlar çeşitli bileşiklerin farklı kimyasal yapılarda ve farklı konsantrasyonda birleşmesi sonucunda oluşan kompleks bileşiklerdir (Al-Kassie 2009). Esansiyel yağlar terpenler (geraniol, linalool, menthol, thujanol, citronnillol, alfa-terpineol, borneol) ve düşük molekül ağırlığındaki aliofatik hidrokarbonlar (Yıldız 2007) bir başka ifadeyle fenilpropan (carvacrol, thymol, gaiacol, eugenol gibi fenoller ile phellandral, cuminal, cinnamaldehyde gibi aromatik aldehitler) olmak üzere iki temel yapıya ayrılır (Brenes ve Roura 2010). 5 karbonlu bloklar (izopran üniteleri) oluşturan yapıya sahip terpenler ise; monoterpenler, seskiterpenler, diterpenler, sesterterpenler, triterpenler, karotenoidler, politerpenler gibi gruplanırlar (Umay 2007).

Çizelge 1.1.3.1. Esansiyel yağ asitlerinin kimyasal yapıları ve biyolojik aktiviteleri (Tekce ve Gül 2016).

	Thymol	Carvacrol	Cinnamaldehyde	β-İonone
Moleküler ağırlığı	150 $C_{10}H_{14}O$	150 $C_{10}H_{14}O$	132 C_9H_8O	192 $C_{13}H_{20}O$
Sinonim	5-methyl-2-(1-methylehyl) phenol	2-methyl-5-(1-methylethyl) phenol	3-phenyl-2 propenal	4-(2,3,3-trimethyle-1-cyclohexen-1-yl)-3-buten-2-one
Bulunan Ana Madde	Thymol (Lamiaceae)	Oregano (Lamiaceae)	Cinnamon (Lauraceae)	Boronia (Rutaceae)
Görünüm	Beyaz kristal	Açık sarı renkli bir sıvı	Biraz sarı renkli bir sıvı	Renksiz sıvı
Koku	Keskin kostik	Thymol kokusu	Tarçın kokusu	Menekşe kokusu
Kaynama Noktası	233	237	246	266
Yoğunluk, G/Ml	0.969	0.976	1.048	0.945
Sağlamlık	Iyi	Iyi	Zayıf	Iyi
Yapısı				
Biyolojik Aktivite	Antimikrobial, Antiinflamatuar, Antimelanomik, Antioxidant, Antiseptic, Gaz Giderici, Lezzet	Antimikrobial, Antiinflamatuar, Antimelanomik, Antioxidant, Antispasmodik, Gaz Giderici, Lezzet	Antimikrobial, Antiinflamatuar, Antispasmodik, Antiurease, Lezzet, Hypoglisemi	Antimikrobial, Antimelanomik, Antitumor, Cytochrome-P450-tetikleyen, Hypocholesterolemic

1.1.4. Esansiyel Yağ Eldesinde Kullanılan Yöntemler

Esansiyel yağların elde edilmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır.

1.1.4.1. Damıtma Yöntemi (Distilasyon İşlemi)

Bileşenleri kaynama noktaları arasındaki farklardan yararlanarak ayırmadır (Baser 2009, Evren ve Tekgüler 2011).

1.1.4.1.1. Su ile Damıtma

Soğutucu ile irtibatlandırılan bir cam balon içerisinde su ve bitki materyalinin 2-8 saat süre ile kaynatılarak, su buharı ile birlikte hareket eden yağ moleküllerinin soğutucuda yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılmasıdır (Fakhari ve ark 2005).

1.1.4.1.2. Su Buharında Damıtma

Cam kap içerisine yerleştirilen taze bitki materyaline basınç yardımıyla uygulanan buhar, yağ damlacıklarını da beraberinde sürükleyerek toplama kabına getirmekte ve yağ burada yoğunlaştırılarak sudan ayrıştırılmaktadır (Linskens ve Jackson 1997).

1.1.4.1.3. Vakum Altında Damıtma

Bazı bileşiklerin kaynama noktaları oldukça yüksektir. Bu bileşikleri elde etmek amacıyla sıcaklığı artırmak yerine basıncı düşürmek daha etkilidir. Basınç bir kez bileşiğin buhar basıncının altına indirilirse, kaynama ve destilasyon işlemi başlamaktadır (Kılıç 2008).

1.1.4.2. Ekstraksiyon Yöntemi

Uçucu yağın çözücü içerisinde çözündürülerek alınmasıdır (Biçer ve ark 2003).

1.1.4.2.1. Çözücü ekstraksiyonu

Geleneksel ekstraksiyon yöntemi olup bitki materyali, direkt olarak oda sıcaklığında çözücünün içerisine batırılabileceği gibi bir sokselet içerisinde organik çözücü ile kaynatılarak destilasyon ile ortamdan uzaklaştırılarak geri kazanım sağlanmaktadır. Geri kalan kısım uçucu bileşiklerdir (Linskens ve Jackson 1997, Kılıç 2008).

1.1.4.2.2. Süperkritik sıvı ekstraksiyonu

Bir çözücü ekstraksiyonudur. Süperkritik sıvı özelliği gösteren maddeler çözücü kullanılarak çözücülerin sahip olduğu çözme gücü ile birçok maddeyi çözebilirken aynı zamanda gazlara yakın özellikte çözünen maddeyi hızlı bir şekilde yaymaktadır (Linskens ve Jackson 1997, Biçer ve ark 2003).

1.1.4.2.3. Mikrodalga yardımıyla ekstraksiyon

Mikrodalgalar 0,3-300 GHz aralığında değişen elektromanyetik radyasyon özelliğine sahip olmakla genellikle 2,5-75 GHz'de ekstraksiyon yapabilmektedir. Mikrodalga enerjisinin etkinliği çözücünün içeriğine, bitki materyaline ve uygulanan mikrodalga gücüne göre değişmektedir (Kaufmann ve Christen 2002).

1.1.4.2.4. Sıkıştırılmış çözücü ekstraksiyonu

Klasik ekstraksiyon yöntemlerine alternatif olarak geliştirilen bir yöntemde ekstraksiyon süresi, çözücü tüketimi, verim ve tekrarlanabilirlik avantajları ile yöntemin etkinliğini artırmak için yüksek basınç ve sıcaklıkta organik çözücüler uygulanmaktadır (Kaufmann ve Christen 2002).

1.1.4.2.5. Katı faz mikro ekstraksiyon

Örnek hazırlama, ekstraksiyon ve yoğunlaştırma aşamalarını çözücü içermeyen tek bir aşamada birleştirerek solid-phase microextraction(SPME), gaz kromotografisi(GC) ile çevre, biyoloji ve gıda numunelerinde uçucu organik bileşikler ekstrakte edilmektedir (Vas ve Vekey 2004).

1.1.4.2.6. Çok yönlü ekstraksiyon

SDE aparatının sol tarafına su dolu cam balonun içerisine konularak kaynatılarak sağ tarafındaki çözücüde buharlaştırılmaktadır. Ekstraksiyon işlemi ile su ve çözücü buharının yoğunlaşmasıyla oluşmaktadır (Chaintreau 2001).

1.1.4.3. Presleme Yöntemi

Ürünün bez torba içerisinde soğuk hidrolik pres altında sıkılmasıyla uçucu yağlarının alınması işlemidir (Bayaz 2013).

1.1.4.4. Anfloranj Yöntemi (Yağ Ekstraksiyonu):

Numune yağ sürülmüş ince plaklar üzerinde bekletilerek çıkan yağın alkol ekstraksiyonu ile elde edilmesidir (Cellat 2011).

1.1.4.5. Tüketme Yöntemi:

Organik bir çözücü ile sokselet prensibine göre droglardan yağ elde edilen bir yöntemdir (Toroğlu ve Çenet 2006).

1.1.5. Esansiyel Yağların Kullanım Alanları ve Etkileri

Çay, baharat, parfüm, hastalıkların tedavisi, ilaç yapımı gibi pek çok alanda kullanılan bitkiler elde edilen ekstraktların iştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antikoksidiyal, antihelmintik, antiviral, antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri ortaya çıkarılmıştır (Jamroz ve Kamel 2002). Kullanıldıklarında sindirim enzimleri salgısını önleyen mide, bağırsak hareketlerini hızlandıran özellikleri sahip olduğu anlaşılmıştır (Tekeli ve ark 2006). Elde edilen esansiyel yağlar, hayvan beslemede giderek önemi gözlenmiştir (Westendarp 2005). Aromatik bitkilerden elde edilen bu bitkisel esansiyel yağ güvenli katkı maddeleri olarak kabul edilir hale gelmekte başta gıda endüstrisi ile birlikte pek çok alanda yayılmaktadır (Çabuk ve ark 2003).

Esansiyel yağlar insanlar ve hayvanların beslenmesinde kullanılması fizyolojik açıdan herhangi bir sorun bulunmadığı, bu maddelerin kimyasal yapı bakımından da güvenli katkı maddeleri sınıflandırılmasında yer aldıkları bildirilmiştir (Bilal ve ark 2008). Esansiyel yağların antiinflamatuvar, antioksidan, antimutajenik, antimikrobiyal etkilerinin, hayvanların sindirim sistemini uyardığı, sindirim enzimlerinin etkinliğini denemelerde artığı gözlenmiştir. (Şimşek ve ark 2005).

In-vivo çalışmaların artmasıyla birlikte, yem katkı maddesi olarak esansiyel yağların gastrointestinal etkilerini gösteren çalışmalarda yaygınlaşmıştır. Bağırsak mikroflorası, morfolojisi, mide boşalması ve endojen sindirim sekresyonlarının aktivitesinin yanında performans özelliklerini de etkisi olduğu düşünülmektedir (Windisch ve ark 2009).

Esansiyel yağların özellikle sindirim sistemi enzimlerin üretimini arttırarak ve karaciğer fonksiyonunu geliştirerek sindirim ürünlerinin kullanımını arttırdığı görülmüştür (Williams 2001). Yapılan çalışmalarda, çeşitli bitki türlerinden elde edilen esansiyel yağların tavuklarda rasyona ilavesinin aromatik özelliklerinden dolayı yem tüketimini arttırarak büyümeyi teşvik ettiği sonucu ortaya çıkmıştır (Hertrampf 2001).

Esansiyel yağlarda bulunan farklı bileşikler aditif, antagonistik veya sinerjistik etkilere sahip olabilir(Burt 2004). Aktif bitki bileşiklerinin kimyasal bileşimi ve konsantrasyonu, kaynaklarına bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik göstermektedir (Hippenstiel ve ark 2011). Esansiyel yağlardan izomerik fenol sınıfına ait olan thymol ve carvacrol ile fenilpropanoid sınıfında yer alan cinnamaldehyte *Escherichia coli O157* ve *Salmonella typhimurium* üzerine antibakteriyel etki göstermiş olup bunlardan carvacrol ve thymol bakteri membranını parçalayarak membranla ilgili materyallerin hücre dışına çıkmasını sağlarken, terpenoidler ve fenilpropanoidler ise lipofilik özellikleri sayesinde bakteri duvarını delerek hücrenin daha iç kısımlarına ulaştıkları görülmektedir (Helander ve ark 1998).

Thymol ve carvacrol'ün *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, bu maddelerin beraber kullanıldıkları durumda, tek başına kullanıldıklarından daha iyi bir etki gösterdikleri belirtilmiştir. Yapılan bir in vitro çalışmada, tarçından elde edilen cinnamaldehyte ekstraktının *Clostridium perfringens* ve *Bacteroides fragilis*'i kuvvetli bir şekilde, *Bifidobacterium longum* ve *Lactobacillus acidophilus*'u orta düzeyde ortadan kalktığı gözlenmiştir (Lee ve Ahn 1998). Ayrıca thymol ve carvacrolün çeşitli faydalı fizyolojik etkiler gösterdiğine dair sonuçlar thymolun insanlarda ve safra asitlerinde tükrük amilazı, gastrik, pankreas enzimleri (lipaz, amilaz ve proteazlar) ve sıçanlarda bağırsak mukozası gibi sindirim salgılarını uyardığı gözlenmiştir (Platel ve Srinivasan 2004). Bunun dışında 21 veya 40 günlük yaştan sonraki beslemelerde, thymol ve carvacrolle beslenen tavuklarda enzim aktiviteleri üzerinde belirgin bir etki görülmemiştir (Lee ve ark 2003).Esansiyel yağların büyüme ortamındaki düşük konsantrasyonlarda bile antifungal aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Máthé 2009). Flamentli mantar türlerinden olan; *Aspergillus flavus, A. niger, A. ochraceus, A. parasiticus ve Trichoderma virid'in* büyümesi, mercanköşk

bakımından kültür suyunda %89 düşürülmüştür. Esansiyel yağların antifungal özellikleri, yemlerde mitotoksinlerle kontaminasyon riskinin bulunduğu pratik koşullarda faydalı olarak kullanılabilir (Soliman ve Badeaa 2002). Bazı bitkilerin esansiyel yağlarının fungisidal ve fungistatik etkilerinin araştırıldığı bir denemede okaliptus (*Eucaliptus sp*.) kekik (*Thymus vulgaris L*.), kimyon (*Cumınum cyminum L.),* nane (*Mentha piperita L.*), çörtük (*Echinophora tenuifolia L*.), ardıç (*Juniperus communis L.),* bitkilerinin esansiyel yağları kullanarak fungisidal ve fungistatik etkilerinin, esansiyel yağın elde edildiği bitki türü, miktarı ve fungusun türüne göre değişmiştir (Koçak ve Boyraz 2006).

Çizelge 1.1.5.1. Mantar suşlarına karşı minimum inhibisyon konsantrasyonları (MICs) mg/ml thymol (%99 saflık); trans-cinnamaldehyde (%98 saflık) (Bento ve ark 2013).

Mantar türleri	Thymol	Cinnamaldehyde
Saccharomyces cerevisiae	0.208	0.038
Zygosaccharomyces bailii	0.297	< 0.026
Rhodotorula mucilaginosa	0.177	0.038
Rhodotorula glutinis	0.095	< 0.026
Pichia anomala	0.374	0.047
Kluyveromyces marxianus	0.386	0.038
Candida parapsilosis	0.319	0.053
Candida tropicalis	0.465	0.086
Debaryomyces hansenii	0.172	< 0.026
Penicillium commune	0.076	< 0.026
Aspergillus versicolor	0.214	< 0.026
Aspergillus parasiticus	0.212	0.035

1.1.5.1. Antimikrobiyal Etkileri

Esansiyel yağların en çok araştırılan yönü, antimikrobiyal aktiviteleriyle ilgilidir. Bu yağlar, farklı bileşenleri içeren kompleks karışımlar olduklarından pek çok mikroorganizma üzerine antibakteriyel etki göstermektedir (Helander ve ark 1998).

Esansiyel yağların bileşenleri arasında aditif, antagonistik ve sinerjik etkileşimlerin olduğu da ileri sürülmüş timol ve karvakrol'ün kullanıldığı çalışmada, bu maddelerin beraber kullanıldıklarında daha iyi bir etki gösterdikleri görülmüştür (Lambert ve ark 2001).

Liken, mersin ve karanfil bitkilerinin ekstraktlarının farklı *Bacillus türlerinde, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Enterobacter aerogenes, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus ve Listeria monocytogene*s bakterilerinin gelişimlerini farklı yönlerde durdurmuştur (Helander ve ark 1998).

Bazı bitki ekstraktları ve aktif bileşikleri gıda kaynaklı patojen küflere karşı doğal fungistatik ve fungisidal etkileri vardır. Uçucu yağların antibakteriyel, antifungal ile birlikte antiviral aktiviteleri de görülmüştür (Bayaz 2013).

1.1.5.2. Antioksidan Etkileri

Antioksidanlar yağların ve yağ asitlerinin oksidasyonunu engellemek veya uzatmak için butiratet hyroksiyanol, butiratet hyroksitoluen, butiratet hyroksiyanol gibi antioksidanlar yem katkı maddesi olarak kullanılmışlardır (Nakatani 2000).

Antioksidan özelliği acısından fitojenik bitkiler içerisinde kekik, biberiye, timol öne çıkmaktadır (Cuppett ve Hall 1998). Doğal antioksidan indirgeyici ajan, serbest radikal, oksijen oluşumunu durdurucu olarakta etkisi var (Pratt 1992). Antioksidanların bu faydaları ile lipit peroksidasyonu ile hücre membranını ve geçirgenliğini zararlı etkilerden alıkoyar (Shahidi 1997). Broyler etlerinde kullanılan timol ve karvakrol antioksidan etkilerinin sentetik antioksidanlara benzediği buna ek olarak antioksidan enzim aktivitesini yükselttiği, yağ oksidasyonunu engellediği, sindirim enzimlerinin aktivitesini geliştirip immun sistemini güçlendirdiği, karaciğerdeki thiobarbiturik asit miktarını azalttığı, vitamin A ve E açısından serumda ve karaciğerde olumlu sonuçlar alınmıştır (Hashemipour ve ark 2013).

1.1.5.3. Antiparaziter Etkileri

Esansiyel yağ asitlerinin antiparaziter etkilerinde kekik yağı ile antiparaziter ilaç olan lasalocid'in *Eimeria tenella* üzerine olan etkileri incelenmiş ve *Eimeria tenella* ookistleri üzerine etkili olduğu gözlenmiştir (Giannenas ve ark 2003). Farklı bir çalışmada karvakrol, timol, isopulegol ve eugenol etken maddelerinin Eimeria ookistlerine karşı %90 oranında etkinliği gözlemlenmiştir (Remmal ve ark 2013). Tarçın, limon ve sarımsak karışımının *Tetratrichomonas gallinorum* ve *Histomonas mellagritis* üzerine etkileri anlaşılmıştır (Zenner ve ark 2003).

1.1.5.4. Mutajenik Etkileri

Genetik materyalde herhangi bir kimyasal ajan tarafından veya kendiliğinden oluşan kalıcı değişimler olarak görüldüğünden mutasyon sonucunda oluşan hastalıklar ve kanserde artış bunlara karşı etkili olabilecek antimutajenik maddelerin araştırmaya sevk etmiştir (Loh ve ark 2009). Uçucu yağların mutasyon oluşturduğunu gösteren çalışmalarda yağların Drosophila melanogaster (sirke sineği) ve insan lenfosit hücreleri üzerinde mutasyon etkileri ve karvakrol, timol ve sinnamaldehit bileşiklerinin de zayıf mutajen etki gözlenmiştir (Franzios ve ark 1997).

1.1.5.5. Antimutajenik Etkileri

Mutajeni inaktif hale getirme, mutasyonu değiştirebilme ve engelleyebilme etkisi olarak tanımlanabilir. Antimutajenler desmutajenler ve biyoantimutajenler olmak üzere ikiye ayrılır (Bayaz 2013).

Desmutajenler mutajen ajanların hücreye girişini bloke eden maddelerdir. Origanum vulgare L. (mercanköşk) uçucu yağının *Salmonella* suşları üzerinde mutajenik aktivite göstermemiş fakat bununla beraber mercanköşk uçucu yağı bileşeni olan saf karvakrolün, çalışılan konsantrasyonda mutasyon etkisi olduğundan bu yağdaki diğer bileşenlerin karvakrolü inhibe ettiği kanısına varılmıştır (De Martino ve ark 2009).

Mutajenin DNA'nın yapısına katılması ile DNA replikasyonu ve DNA tamir mekanizmalarının işleyişini düzenleyerek mutajenezisi azaltan maddeler olan Biyoantimutajenler, bazı enzimleri sentezini arttırarak ve onarım mekanizması önleyecek şekilde etki gösterirler (Özbek 2006).

Adaçayı uçucu yağının antimutajenitesi, UV uygulanmış ve uygulanmamış E.coli hücreleri üzerinde araştırılarak DNA üzerinde düzenleme yaparak etki gösterdikleri gözlenmiştir (Vuković-Gačić ve ark 2006).

Çemen tohumlarının meme kanserine karşı koruyucu etki gösterdiğini ortaya koymuşlardır (Amin ve ark 2005).İzmir kekiği uçucu yağının genotoksik ve antigenotoksik etkilerini Ames Salmonella/microsome testi ile araştırmışlar ve önemli bir şekilde antimutajenik aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir (Ipek ve ark 2005).

1.2. Esansiyel Yağ Elde Edilen Bazı Bitkiler ve Özellikleri

1.2.1. Kekik (***Thymus vulgaris***)

Genellikle tohumu kullanılan kekik bitkisi Lamiaceae familyasından olup, çimenlik tarla kıyılarında, orman kenarlarında, çayırlarda, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelerde yetişmekte ve kendine özgü kokusu bulunur (Ertürk ve ark 2010). Kekik tıbbı ve aromatik bitkiler sınıfından olup, kekik esansiyel yağı kozmetik, ilaç ve gıda gibi bir çok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır (Başyiğit ve ark 2017). Sindirim uyarıcı ve antiseptik, antimikrobiyel, bakterisit ve bakteriostatik, antikoksidial, antifungal, antispazmodik ve antioksidan etkisi vardır (Güler ve Dalkılıç 2005). Kekik uçucu yağında en fazla bulunan antibakteriyel bileşikler fenolik yapıdaki karvakrol ve timol'dür. Bu bileşikler antibakteriyel özelliklerini fonksiyonel hidroksil grupları ve yüksek redoks potansiyelleri sayesinde göstermektedirler. Karvakrol, protonların hücre dışı sıvısına geçişini arttırarak, patojen mikroorganizmaların stoplazmik zarlarının parçalanıp, ölmelerine sebep olur. Karvakrol aynı zamanda tat verici ve iştah artırıcı bir bileşiktir (Fei ve ark 2014). Etkili olduğu mikroorganizmalar: *E. coli, S. typhimurium, C. perfingens, S. aureus, P. aeruginosa, E. aerogenes, P. vulgaris, C. albicans, C. tropicalis, P. membranea, B. subtilis, Enterococus fesialis, Penicilium digitatum, Listeria monocytgenes , Aeromonas caviae , Lucilia merciata , A.flavus, A. Pariticus, A. Ocraceus, Fusarium , Ochratoxin A , E. Tenella* (Güler ve Dalkılıç 2005).

Kekik bitkisinin ana bileşenleri göz önüne alındığında, toplam bitkiyi oluşturan bileşenlerin 802 ila 984 mg / kg'ı arasında değişen carvacrol, thymol, γ-terpinen ve *p*-sikmen bileşiklerine sahiptir (Vokou ve ark 1993).

Kekikte bulunan 150 g/mol ($C_{10}H_{14}O$) moleküler ağırlıklı beyaz kristal renkli, tadı acı ve yakıcı, antimikrobiyal, antioksidan, antiseptik bir esansiyel yağ bileşeni Tyhmol ve renksizden soluk sarıya değişen, sıvı thymolün kokusuna benzer kokuda, antimikrobiyal, antioksidan antispasmodik, antifungal, tat verici özellikli Carvacrol bulunur (Yıldız 2007).

Kekik yağında bulunan fenolik bileşikler mikroorganizmaların hücre zarında bulunan fosfolipit tabakasını uyararak, hücre içi yaşamsal yapıların geçirgenliğini artırır ya da mikroorganizmaların enzim sistemlerini bozarlar (Lambert ve ark 2001). Kekik türlerinin antifungal etkisinin esansiyel yağlarının fenolik maddeleri olan thymol, carvacrol, gama-terpinen, p-simen'e bağlı olduğu sonucuna ulaşıldı (Yonucu 1997).

Kekik ve benzeri olan baharat esansiyel yağlarında özellikle fenolik OH grubunun varlığına bağlı olarak yüksek bir inhibe edici etkinin ortaya çıkması söz konusudur (Farag ve ark 1989). Yapılan bir araştırmada, kekik esansiyel yağının güvenli, kirlilik içermeyen, kalıntı bırakmayan ve uzun süreli kullanımda direnç göstermeyen bir karaktere sahip olduğu sonucu elde edilmiştir (Xiayun ve ark 2017).

1.2.2. Tarçın (Cinnamomum Cassia)

Daha çok kabuğu kullanılmaktadır. Tarçın kabuk uçucu yağının temel aktif bileşeni bir fenilpropanoid olan cinnamaldehyde (3-fenil-2-propenal fenol; C9H8O) dir. Kabuklardan elde edilen uçucu yağda cinnamaldehyde miktarının % 44.2-97.7 arasında değiştiği bildirilmektedir (Baratta ve ark 1998). Eugenol de tarçın yaprak uçucu yağının başlıca bileşenidir (Fraser ve ark 2007). Araştırmalarda yaprak uçucu yağında cinnamaldehyde, kabuk uçucu yağında ise eugenol tespit edilemediğini vurgulamışlardır (Önenç ve Açıkgöz 2011). Tarçın uçucu yağında %75 düzeyinde bulunan cinnamaldehyde'in antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Cinnamaldehyde'in antimikrobiyal etki mekanizması tam olarak açıklanamamıştır, ancak muhtemelen yapısındaki karbonil grubunun reaktivesi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir(Calsamiglia ve ark 2007). İştah artırıcı ve sindirimi uyarıcı, antibakteriyel ve antifungal etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *E. coli, S. typhimurium, A. parasiticus, A. flavus, A. Pariticus, A. Ocraceus, Fusarium, L. monocytogenes, B. cereus*'dur. Thymol ve carvacrol gibi diğer ikincil bitki bileşenlerinin tersine

cinnamaldehyde'in membran stabilitesini etkilemediğini gözlemlemişlerdir (Helander ve ark 1998, Burt 2004). Cinnamaldehyde'in antimikrobiyal etkisinin periplazmadaki ya da hücrenin daha iç kısımlarındaki proteinler ile arasındaki interaksiyondan kaynaklandığını ileri sürmüştür (Nikaido 1994).

1.2.3. Defne

Daha çok yaprağı kullanılmaktadır. Cineol adlı aktif maddeyi içermektedir. İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik, bakterisit ve bakteriostatik etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *C. botulinum, S. typhimurium, C. albicans, E. coli, B. cereus, L. monoctyogenes.*

1.2.4. Karanfil

Daha çok çiçeği ve tohumu kullanılmaktadır. Eugenol adlı aktif maddeyi içemektedir. İştah artırıcı, sindirimi uyarıcı ve antiseptik, antimikrobiyal, bakterisit ve bakteriostatik, antifungal ve antioksidan etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *A.flavus, L. monocytogenes, Basillus cereus.*

1.2.5. Kişniş

Daha çok yaprak ve tohumu kullanılmaktadır. Linalol adlı aktif maddeyi içermektedir. İştah artırıcı ve sindirimi uyarıcı, diabetik, antifungal, antioksidan, hypolipidemik, antimikrobial, hypokolesterolemik ve antikonvulsant etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: Gram pozitif ve negatif bakteriler, *S. cerevisiae, E. coli.*

1.2.6. Nane

Daha çok yaprağı kullanıl-maktadır. Menthol adlı aktif maddeyi içermektedir. İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik ve antifungal etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *A. flavus, A. Pariticus, A. Ocraceus, Fusarium, Aspergillus ochreceus, Ochratoxin A* (Güler ve Dalkılıç 2005). Etlik piliçlerde büyümeyi teşvik için kontrol, 5 mg kg-1 virginiamycin, % 0, 0.1, 0.2, 0.3 nane (Mentha piperita) etanol ekstraktı içme suyuna katıldığında % 0.2 ve 0.3 nane etanol ekstraktı verilen grupta diğer gruplara göre karkas verimi artmış, abdominal yağ miktarı azalmıştır (Çetin 2016).

1.2.7. Hindistan Cevizi

Daha çok tohum kullanılmaktadır. Sabinene adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirimi uyarıcı ve ishal önleyici ve antimikrobiyel etkisi vardır. Etkili oldu-ğu mikroorganizmalar: *L. monocytogenes, B. cereus.*

1.2.8. Adaçayı

Daha çok yaprağı kullanılmak-tadır. Cineol adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirim uyarıcı ve antiseptik, antioksidan ve antidiabetik etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *E. coli, S. typhimurium, P. aeruginosa, P. digitatum*.

1.2.9. Kimyon

Daha çok tohumu kullanılmaktadır. Cuminaldehyde adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirimi uyarıcı, bronkodiladatör, anti-ülserojenik ve antibakteriyel etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *B. subtilis, E. coli, P. aeruginosa* (Çabuk ve ark 2003).

1.2.10. Anason

Daha çok tohumu kullanılmaktadır. Anothole adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirimi uyarıcı ve antiparazitik, antibakteriyel ve antifungal etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *C. tropicalis, P. memb-rane, S. cerevisiae, A. flavus, A. parasiti-cus, A. ochrsceus, Fusarium.*

1.2.11. Maydanoz

Daha çok yaprağı kullanılmaktadır. Apiol adlı aktif maddeyi içermektedir. İştah açıcı, sindirimi uyarıcı ve antiseptik etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *K. apicula,R. glutinis* (Çabuk ve ark 2003).

1.2.12. Biberiye

Daha çok yaprağı kullanılmaktadır. Cineol adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirim uyarıcı ve antiseptik, antimikrobiyel ve antioksidan etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *B.cereus, S.aureus, Listeria monocytogenes, S.mutants, P.digitatum Pseodomonas fluorescens, Carnobacterium piscicola, Lactobacillus curvatus* .

1.2.13. Karabiber

Daha çok meyvesi kullanılmaktadır. Piperine adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirim uyarıcı, antimikrobial, antienflamatuar, antifungal, larvisidal ve antidiabetik etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *C.botunilum, S. aureus, A. flavus.*

1.2.14. Bayır turpu

Daha çok kökü kullanılmaktadır. Allylisothiocyanate adlı aktif maddeyi içermektedir. İştah açıcı ve sindirimi uyarıcı etkisi vardır. Etkili olduğu mikro-organizmalar: *S.aureus* (Çabuk ve ark 2003).

1.2.15. Hardal

Daha çok tohumu kullanılmaktadır. Allylisothiocyanate adlı aktif maddeyi içermektedir. İştah açıcı ve sindirimi uyarıcı ve antioksidan etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *S.aureus.*

1.2.16. Sarımsak

Daha çok soğanı kullanılmaktadır. Allicin adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirimi uyarıcı ve antiseptik, antikolesterolemik, antifungal ve antioksidan etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *S. typhimurium, E. coli, B. cereus, L. plantarum, B. subtilis, A. niger ve A. flavus.*

1.2.17. Fesleğen

Daha çok yaprağı kullanılmaktadır. Antimikrobiyel , antifungal , antioksidan ve antistres etki göstermektedir. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *L. monocytogenes, A. flavus, A. Pariticus, A. Ocraceus, Fusarium* .

1.2.18. Zencefil

Daha çok rhizoması kullanılmaktadır. Zingorole adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirim uyarıcı ve kan dolaşımını uyarıcı, antimikrobiyel, antioksidan, antidiabetik ve antifungal etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *Helicobacter pylori , Rhizoctonia solani* .

1.2.19. Kereviz

Daha çok yaprağı kullanılmaktadır. Phtalides adlı aktif maddeyi içermektedir. Sindirimi uyarıcı ve iştah artırıcı, nematicidal ve antifungal ve antioksidan etkisi vardır. Etkili olduğu mikroorganizmalar: *A. flavus, A. pariticus* (Güler ve Dalkılıç 2005).

1.2.20. Çörek otu

Büyümeyi teşvik etmek için kullanılan alternatif esansiyel yağlardan biri de çörekotu yağıdır. Çörekotu bitkisi ve tohumunun alkaloidleri, sabit ve uçucu yağları ve birçok farmakolojik aktif maddeleri içerir. Kanatlı rasyonlarında çörek otu tohumlarının kullanılmasının yumurtlama performansını artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, yapılan bir çalışmada bıldırcın rasyonlarına çörekotu ekstraktı katılmasının hayvanın performansını artırdığı, yumurta kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, albumin yüksekliği ve yumurta sarısı indeksini iyileştirdiği bildirilmiştir (Erhan ve ark 2009).

Çizelge 1.2.1. Bazı aromatik bitkiler, kullanılan kısımları, aktif maddeleri ve etki şekilleri verilmiştir (Güler ve Dalkılıç 2005, Bilgin ve Kocabağlı 2010, Bayaz 2013).

Bitki adı	Kullanılan bölümü	Aktif maddesi	Etki şekli
Hindistan cevizi	Tohum	Sabinene	Sindirim uyarıcı ve ishal önleyici
Karanfil	Çiçek	Eugenol	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı, antiseptik
Tarçın	Kabuk	Cinnamaldehyde	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı, antiseptik
Kimyon	Tohum	Cuminaldehyde	Sindirim uyarıcı
Karabiber	Meyve	Piperine	Sindirim uyarıcı
Adaçayı	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Zencefil	Kök	Zingorole	Sindirim uyarıcı
Sarımsak	Soğan	Allicin	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Biberiye	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Kekik	Tüm bitki	Thymol ve Carvacrol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, antioksidan
Defne	Yaprak	Cineole	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Nane	Yaprak	Mentol	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kereviz	Yaprak, kök	Fitalid	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı
Mercanköşk	Yaprak, çiçek	Karvakrol	Antiseptik, antiviral
Maydanoz	Yaprak	Apiol	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kişniş	Yaprak, tohum	Linalool	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı
Hardal	Tohum	Allil izotiyosiyanat	Sindirim uyarıcı
Bayır turpu	Kök	Allil izotiyosiyanat	İştah arttırıcı
Anason	Tohum	Anetol	Sindirim uyarıcı
Yucca schidigera	Yaprak	Saponin	Antimikrobiyal, hipokolestremik
Aloe vera	Kendisi	Glycyrhetinic Acid	Antimikrobiyal, antioksidan, immunstimulant

1.3. Esansiyel Yağlar ile Kanatlılar Üzerinde Yapılan Bazı Araştırmalar

1.3.1. Esansiyel Yağlar ile Yapılan Broylerlere Ait Bazı Araştırmalar

Broyler hayvanlarda esansiyel yağların kullanımına dair, mevcut literatür bilgileri değerlendirildiğinde bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyel, antioksidan, iştah artırıcı ve sindirim uyarıcı özelliklerinden dolayı broyler yem rasyonlarında yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalarda broyler hayvanlarda esansiyel yağların performans üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Ancak yapılan çalışmalarda farklılıklarda söz konusudur. Bu nedenle hala esansiyel yağların etki mekanizmaları ve kullanım dozlarına dair yeterli düzeyde bilgi olmamasından bilimsel çalışmalara daha çok ağırlık verilmesi gerektiği düşünülmüştür (Bilgin ve Kocabağlı 2010).

Broyler rasyonlarına antibiyotik yerine kekikteki uçucu yağın ilavesinin, ise baharat ekstraktı kullanımının etlik piliçlerde günlük canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etki yaptığını tespit etmişlerdir (Hertrampf 2001, Jamroz ve Kamel 2002).

Etlik piliç yemlerine 120 ppm düzeyinde yucca (Yucca schidigera) ekstraktı katkısının, diğeri ise karma yeme 0, 30, 60 ve 120 ppm düzeyinde katılan yucca ekstraktı ilavesinin broylerlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde arttırdığını ifade etmişlerdir (Kutlu 1999, Özkaya ve Kaya 2005).

Probiyotik, organik asit ve bitkisel esansiyel yağ karışımlarının broyler performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, esansiyel yağ ilavesi yapılan gruplarda yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir (Alçiçek ve ark 2004).

Bitki ekstraktlarının yemden yararlanma üzerine etkilerinin araştırıldığı birçok çalışmada rasyona ilave edilen bitki ekstraktlarının yem tüketimini iyileştirdiği gözlemlenmiştir (Avci 2004, Tekeli 2007).

Rasyona esansiyel yağ karışımı ilave edilen çalışmada canlı ağırlık artışı ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, canlı ağırlık artışı ve organ ağırlıklarının yağ karışımından etkilenmediğini, günlük yem tüketiminin azaldığını ve yemden yararlanma oranının iyileştiğini bildirmişlerdir (Cabuk ve ark 2006).

Bir başka çalışmada ise yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından benzer sonuçlara ulaşılırken çörek otu yağının canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir (Çelik ve Şahin 2015).

Kanatlı hayvanlarda sıcaklık stresine bağlı olarak bağırsaklarda bulunan patojen mikroorganizmalarda bir artış olmaktadır. Bu artışa bağlı olarak bağırsaklarda meydana gelen yangı sonucu bağırsaklar kalınlaşarak ağırlıklarında bir artış görülmektedir. Bağırsaklarda meydana gelen bu değişimin önüne geçmek için çeşitli etken maddeler kullanılmaktadır. Esansiyel yağların Listeria monocytogenes, Salmonella typhimurium, Escherichia coli, Bacillus cereus ve Staphylococcus aureus üzerine etkili olduğu gösterilmiştir (Karslı ve Dönmez 2007).

Kekik, defne, rezene, ada çayı, mersin yaprağı ve portakal kabuğu yağı ile yapılan çalışmada etlik piliç yemlerine EYK ilavesinin birinci denemede yemden yararlanma oranını iyileştirmesi, ikinci denemede vücuttaki yenilebilir kısımları artırmış olması, aromatik bitkilerin esansiyel yağlarının performans artırıcı yem katkı maddesi olarak kullanım olanaklarının bulunduğunu göstermektedir (Küçükyılmaz ve ark 2012).

Etlik piliç karmalarına kuru kekik (%2) ya da nane yaprakları (%2) ilavesinin 7-35. günler arasında canlı ağırlık kazancını kontrole göre artırdığını, 42. günde ise bu etkinin görülmediğini bildirmişlerdir. Kuru nane ya da kekik yapraklarının rasyona ilavesinin yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, karkas oranı, yenilebilir iç organ ağırlıkları, sindirim sistemi uzunluğu üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı, abdominal yağ oranının arttığı saptanmıştır. Araştırıcılar kuru kekik yapraklarının rasyona ilavesi ile etlik piliçlerin yaşamlarının erken dönemlerinde yüksek gelişme etkinliği sağladığını ancak abdominal yağ oranında meydana gelen artışın karkas kalitesini ve işlemlerini düşüreceğini bildirmişlerdir (Ocak ve ark 2008).

Zhao ve ark. rasyona % 0.2 ve 0.4 semizotu ekstraktı ilavesinin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını düşürdüğünü ve bağırsak mikroflorasını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir (Zhao ve ark 2013). Bazı araştırıcılarda özellikle semizotu bitkisinin yeşil kısımlarının ekstraktının yüksek miktarda fenolik bileşik içerdiğini, yüksek düzeyde serbest O^2 bağlama yeteneği olduğunu ve yüksek miktarda vitamin C içerdiğini bildirmişlerdir (Konca ve ark 2015).

Kim ve arkadaşları yerli Kore etlik piliç karmalarına %5 düzeyinde Panax ginseng yaprağı ilave ettikleri çalışmalarında, canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından muameleler arasında farklılık olmadığını tespit etmişlerdir (Kim ve ark 2002).

Ross ticari etlik piliçlerin karmalarına Sibirya ginsengi ilave ettikleri araştırmalarında; %1 düzeyinde ginseng ilave edilen grubun yemden yararlanma oranının kontrol grubundan yüksek bulunduğunu; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi bakımından farklılık bulunmadığını ve bu katkı maddesinin kullanımının etlik piliçlerin bağışıklık sistemini iyileştirdiğini bildirmişlerdir (Sohn ve ark 2008).

Son yıllarda, broyler beslenmesinde, aromatik bitkilerden elde edilen ekstratların rasyonlara ilavesinde yemden yararlanma ve karkas kalitesinin iyileştiğini, yem tüketiminin ve ölüm oranının azaldığını bildiren sonuçlar elde edilmiştir (Ertas ve ark 2005). Günlük canlı ağırlık kazancının arttığı, sindirim üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu ve yemin lezzetini artırdığı gözlenmiştir (Fraser ve ark 2007). Esansiyel yağların organik asitle veya tek başına karışım olarak rasyonlara ilavesinin broylerler de performansı önemli düzeyde artmıştır (Bozkurt ve ark 2007).

Yapılan bir denemede, broyler rasyonlarında kullanılan kekik esansiyel yağının büyümeyi teşvik etmede iyi bir etkiye sahip olduğu ve yemden yararlanmanın iyileştirilmesinde kullanılabileceği anlaşılmıştır (Xiayun ve ark 2017). Broyler rasyonlarına ilave edilen organik asit ve farklı düzeyde katılan esansiyel yağ karışımlarının kullanıldığı bir denemede karkas parametreleri, besi performansı ve bazı iç organlara ait canlı ağırlık değerlendirilmiştir. Kullanılan organik asit ve esansiyel yağ karışımlarının performans üzerine olumsuz bir etki oluşturmadığı aksine canlı ağırlık artışı ve canlı ağırlığı önemli derecede arttırarak olumlu sonuçlara olanak sağladığı, yemden yararlanma oranının da pozitif sonuçlar gözlenmiştir (Özsoy ve ark 2017). Yapılan bir başka çalışmada; kekik, biberiye, sarımsak, tarçın ve anason ekstratlarının karışımını içeren bir katkı maddesinin broyler rasyonlarına ilavesinde antibiyotik katılan ve antibiyotik katılmayan gruplara göre broylerler de ölüm oranının azaldığı, canlı ağırlığın arttığını ve yemden yararlanma oranına bir etkisinin olmamıştır (Tucker 2002).

Broylerler üzerinde yapılan başka bir çalışmada, rasyona esansiyel yağ karışımı ilavesi yapılarak karkas randımanı, büyüme performansı ve bazı iç organların ağırlıkları üzerinde değerlendirmeler yapılmış ve rasyonlara ilave edilen esansiyel yağ karışımlarının hayvanların performansını arttırdığı sonu elde edilmiştir. Bu sonuca göre broyler yemlerinde esansiyel yağ karışımlarının yem katkı maddesi olarak kullanılması ile performans arttırıcı etki oluşturduğu söylenmiştir (Küçükyılmaz ve ark 2012). Esansiyel yağ ve probiyotiğin broylerler de immun sistem, performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada besi performansı açısından önemli olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan biberiye esansiyel yağının alternatif olarak gelişme destekleyici bir yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği, probiyotik kültürü ile kullanıldığında herhangi bir sinerjik etki ile olmadığı elde edilmiştir (Buğdaycı ve Ergün 2011). *Eimeria tenella* enfekte edilmiş ve sonra kekik esansiyel yağ takviyesi sağlanmış yemleri tüketen broyler piliçlerinin performansında broyler rasyonlarına kekik esansiyel yağının katılmasının *Eimeria tenella'* ya karşı antikoksidiyal etki gösterdiği bildirilmiştir (Giannenas ve ark 2003).

Kekik, karanfil ve anason esansları kullanılarak oluşturulan esansiyel yağ karışımının broylerler de karkas, canlı ağırlık ve etlerin duyusal özellikleri üzerine etksinin araştırıldığı bir çalışmada, rasyona ilave edilen esansiyel yağların değerlendirilen özellikler açısında olumlu yönde belirgin bir etki yapmadığı fakat: dengesiz besleme ve kötü çevre şartları gibi durumlarda antimikrobiyel etki ve sindirim sistemi üzerine daha belirgin olumlu etkileri gözlenmiştir (Şimşek ve ark 2005). Kullanımı önerilen farklı thymol ve carvacrol kaynaklarının broyler rasyonlarında kullanılarak biyolojik etkinliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, doğal ve sentetik thymol ve carvacrol kaynakları arasında etkinlik bakımından önemli bir fark görülmemiştir. Sentetik formların kaplanmış veya kaplanmamış olması da ciddi bir farklılığa neden olmamıştır. Bu noktada önemli bir farklılığın oluşmamasında yemde herhangi bir bozulma olmaması ve nemlendirme, ısıtma, peletleme gibi kayba neden olabilecek uygulamalardan kaçınılması da etkili olduğu görüşünü ön plana çıkarmaktadır (Babaoğlan 2008).

1.3.2. Esansiyel Yağlar ile Yapılan Yumurtacı Tavuklara Ait Bazı Araştırmalar

Yumurtacı tavuklarda yapılan bir araştırmada, 100 mg/kg kekik uçucu yağ ilave edilen diyetteki tavuklarda yumurtlama oranı, ortalama yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı, amilaz ve tripsin aktiviteleri önemli şekilde yükselmiştir. Esansiyel yağların ilavesinin bağırsaktaki *Bifidobakteri* ve *Lactobacillus* sayısını önemli ölçüde arttırdığı, bağırsak *Escheria coli* ve *Salmonella* sayısını da önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (He ve ark 2017).

Yumurtacı tavuklarda yapılan bir çalışmada; rasyona %0,1 ve %0,5 düzeylerinde kekik (*Thymus vulgaris*) yağının ilavesi, gruplarda yemden yararlanma oranının ve yumurta veriminin olumlu etkilenerek iyileşme gösterdiği, ayrıca dışkı da *Escheria coli* konsantrasyonunun azaldığı sonuçları belirtilmiştir (Bolukbasi ve Erhan 2007).

Her ne kadar esansiyel yağların kanatlı rasyonlarında kullanımının olumlu sonuçlarını bildiren araştırmalar olsada bunların yanında, esansiyel yağların bir etkisinin bulunmadığını belirten araştırma sonuçlarıda vardır. Yapılan bir denemede, 32 haftalık yumurta tavuklarının rasyonuna 50 ve 100 mg/kg düzeylerinde kekik yağının rasyona ilavesi yumurta kalitesi ve performans üzerine olumlu etkisinin olmadığı, kullanılan doza bağlı olarak antioksidatif etki gösterdiği bildirilmiştir (Florou-Paneri ve ark 2005). Yumurta tavuklarında, Esansiyel yağ kullanımda, özellikle kekik yağının rasyonda kullanımında bileşimindeki thymolün yumurta sarına geçerek antioksidan etki gösterdiğini , yumurta ağırlığının yaklaşık 1 gram arttığını ve yumurta veriminin olumlu olarak etkilendiğini bildirmişlerdir (Bolukbasi ve Erhan 2007).

Yumurta tavuklarında çörek otu yağının; trigliserid, fosfolipid, serum kolesterol konsantrasyonları ve yumurta sarısı kolesterol, fosfolipid ve trigliserid konsantrasyonlarını önemli derecede düşürdüğü (El-Bagir ve ark 2006) ve yumurta ağırlığını önemli derecede artırdığı sonucu elde edilmiştir (Aydın ve ark 2006). Yumurtacı tavuklarda yapılan bir çalışmada, mersin bitkisi yağını ve mannan oligosakkaritte içeren farklı esansiyel yağlardan oluşturulmuş yağ karışımı rasyonda kullanılmış; yem tüketimi, yemden yararlanma, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve yumurta ağırlığını etkilemediğini bildirmiştir (Bozkurt ve ark 2012).

Yapılan bir araştırmada, 2 ml/kg hayıt yağı, 2 ml/kg mersin yaprağı yağı ve 1+1 ml/kg hayıt yağı + mersin yaprağı yağı yumurta tavuklarının rasyonlarında kullanılmış yumurta kalitesi (özgül ağırlık ve sarı rengi hariç) performans parametrelerinin etkilenmediği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda esansiyel yağlara dair beklenen olumlu etki alınamamıştır. Esansiyel yağların alternatif olarak kullanılıp kullanılamayacağına dair sonuçların netleştirilebilmesi için farklı dozlarda veya kombinasyonlarda başka çalışmaların yapılması gerekmektedir (Karakullukçu ve ark 2016).

Yumurtacı tavuklarda yapılan bir araştırmada, antioksidanlara alternatif olarak kullanılabilme potansiyelleri araştırılan aromatik bitki ekstratlarından adaçayı ve kekik ekstratlarının bazı kalite parametreleri ve performans üzerine olan olumlu etkileride göz önüne alındığında, vitamin E yerine oksidasyonu önleyici olarak kullanılabilecekleri; hipokolesterolemik etkisi değerlendirildiğinde kekik ekstratının 300 ppm düzeyinde kolesterol düşürücü olarak yumurtacı tavuk rasyonlarına katılabileceği sonucu elde edilmiştir (Kaya ve Turgut 2012).

Yumurta tavuklarında yapılan bir araştırmada, tavukların beslenmesinde en uygun kekik esansiyel yağının kullanım miktarı 100 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Xu ve ark 2013). Yine araştırma sonucu olarak; uygun dozda kullanılan kekik esansiyel yağının bağırsak mikrobiyal alanını etkili bir şekilde düzenlediği, tripsin, amilaz, lipaz enziminin aktivitesini arttırdığı, yumurtlayan tavuklarda yumurta kalitesinin performansını önemli ölçüde etkilediği ve arttırdığı tespit edilmiştir (Xu ve ark 2013). Yumurtacı tavukların rasyonlarına ilave edilen %0.1 ve % 0.5 düzeylerinde kekik yağı ilavesi yapılan gruplarda yumurta verimi ile yemden yararlanma oranının iyileştiği ve *Escheria co*li konsantrasyonunun da azaldığı belirtilmiştir (Bolukbasi ve Erhan 2007).

Her ne kadar kanatlı rasyonlarında esansiyel yağların olumlu yönde iyileşmeler sağladığına dair bilgileri varsa da esansiyel yağların etkilerinin sıfır olup herhangi bir etkinin sağlanamadığını belirten araştırmalarında varlığı söz konusudur. 32 haftalık yaşta olan yumurta tavukları ile yapılan bir çalışmada rasyona 50 ve 100 mg/kg düzeylerinden kekik otu yağı ilavesinin yumurta kalitesi üzerine ve performans olumlu etkisinin olmadığı fakat rasyonda kullanılan doza bağlı olarak antioksidan etkisi gösterdiği sonucu elde edilmiştir (Florou-Paneri ve ark 2005).

Karanfil (*Syzygium aromaticum)* esansiyel yağının yumurta kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir denemede: 1 mg/ kg karanfil esansiyel yağının rasyona ilavesi ile yumurta tavuklarında yumurta verimi üzerine etkisinin önemli derecede farklı olmadığı, yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli bir fark bulunmadığı, karanfil esansiyel yağının etkisinin ölçüldüğü grupta diğer gruplara göre yumurta sarısı ağırlığı farklı, diğer yumurta kalite parametrelerin de (albümin ağırlığı, sarı indeksi, sarı rengi) ise karanfil esansiyel yağının kullanıldığı ve diğer gruplar arasında önemli derece de bir fark bulunmamıştır (Arpášová ve ark 2017).

Esansiyel yağ karışımları ile yapılan bir denemede, Haugh birimini ve ak yüksekliğini arttırdığı; kabuk ağırlığı, kabuk ağırlığı oranı, kabuk kalınlığı ve sarı rengini etkilemediği bildirilmiştir (Özek ve ark 2011). Yumurtacı tavukların rasyonuna ilave edilen çörek otu (*Nigella sativa*) yağının yumurta ak ve sarı, kabuk oranı ve haugh birimi üzerinde önemli derecede bir etkiye sahip değil iken, kabuk kalınlığını azalttıgı sonucu bildirilmiştir (Bölükbaşı ve ark 2009). Hayıt (*Vitex agnus-castus*) esansiyel yağının ve mersin yaprağı (*Myrtus communis*) esansiyel yağının birlikte veya tek olarak kullanılması yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanmayı ve canlı ağırlığı istatistik olarak etki (Karakullukçu ve ark 2016).

Shigella ve Salmonella gıda kaynaklı zehirlenmelere sebebiyet veren patojen bakteriler arasında olduğu eskilerden beri bilinmektedir (Korukluoğlu ve ark 2006). Yumurtacı tavuk rasyonlarına vitamin E ve farklı düzeylerde nane (*Methae piperitae*), adaçayı (*Salvia officinalis*), kekik ekstratının ilavesi; yumurta sarısı TBARS değerleri, yumurta kalitesi ve performansa etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada gruplar arasında hasarlı yumurta oranı, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı üzerine önemli bir fark bulunmazken nane (*Methae piperitae)* ilavesi yapılan grupta günlük yem tüketimi, yumurta verimi ve canlı ağırlığın diğer gruplara göre daha düşük değerlere ortaya çıkmıştır (Kaya ve Turgut 2012). Genelde çalışmalarda çok faklı sonuçlarla karşılaşılan rasyona ilave edilen bitki ekstratları veya esansiyel yağların elde edildiği bitkilerin familya ile varyetesine, yetiştirildiği toprağın su, tuzluluk, azot, pH, gibi kimyasal özelliklerine ve kullanılan elde etme yöntemi gibi faktörlere bağlı olarak içerdiği aktif bileşenlerin düzeylerinde değişikliklerin yanında hava sıcaklığı, bağıl nem, güneş ışığı,

yem stoklanma süresi veya karma yemin besin madde kompozisyon düzeyleri gibi faktörlere bağlı farklılığın ileri gelebileceği düşünülmektedir (Karakullukçu ve ark 2016).

Esansiyel yağların oranları farklılık göstermekle birlik en fazla carvacrol, α-pinen ve sineol bulunmaktadır (Spernakova ve ark 2007). Carvacrol, α-pinen, ve sineolce zengin esansiyel yağların karışımının kullanıldığı yumurtacı bıldırcınlarda yapılan bir denemede yumurta verimi, kalitesi ve yumurta lipid pedoksiyonu, performans parametreleri incelenmiş; şekil indeksi ve kabul kalınlığı (dış kalite) ve haugh birimi, ak indeks, sarı indeks ve sarı renk indeksi (iç kalite) özelliklerinin rasyona ilave edilen carvacrol, α-pinen, sineolce zengin esansiyel yağ karışımından etkilenmektedir (Bülbül ve ark 2017). Yapılan invivo çalışmalar için asıl nokta, kanatlı hayvan ürünlerinin esansiyel yağ ile oksidatif stabilitenin artmasına dair sonuçlar ortaya çıkmıştır (Miguel 2010).

Esansiyel yağların yumurta tavuğu, bıldırcınlar, broyler gibi kanatlı hayvanlarda performansa ve elde edilen ürünlere etkisinin olduğu birçok araştırma mevcuttur. Bu araştırmalar arasındaki sonuç farklılıklarının sebebi genel olarak kullanılan bitki ekstratının rasyon düzeyine, bileşen çeşidine, hayvan türü ve çalışma koşullarına atfedilmektedir (Karakullukçu ve ark 2016). Esansiyel yağların kararlılıklarının tespiti için yapılan bir deneyde, esansiyel yağ ürünlerinin stabilitesini sağlamak için uygun süreçlerin ve yöntemlerin kullanılması gerektiği sonucu elde edilmiştir (Fei ve ark 2014). Esansiyel yağların kanatlı hastalıklarının önlenmesi ve tedavisi için kullanımının araştırıldığı bir çalışmada esansiyel yağların salmonelladan kaynaklı hastalıkları önlemeye ve tadavi edebileceği bildirilmiştir (Koščová ve ark 2006).

1.4. Kapsüllenme ve Esansiyel Yağların Kapsüllenmesi

Hayvansal üretimde kekiğin alternatif olarak kullanılması, büyüme faktörlü antibiyotik kullanımının yasaklanması ile yem katkı maddelerine alternatifler aranması ile önem kazanmıştır (Franz ve ark 2010). Böylece farklı teknikler oluşturularak farklı yağların karışımının kapsüllenmesi için mikroenkapsülasyon yönteminin kullanımına da yönelmek; hem yağların kapalı aromasının maskelenmesi hem de ürünün kalitesi ve besin değerini pozitif etkilemiştir (Bakry ve ark 2016). Antibiyotik kullanımının yasaklanması ile üretimde verimliliği sürekli hale getiren çalışmalara, en yeni teknolojilerden biri olan organik asitlerin ve esansiyal yağların ayrı olarak veya karışımlarının mikrokapsüllenerek besleme alanında kullanılması tekniği ile ortaya çıkmıştır (Lippens ve ark 2006).

Çizelge 1.4.1. Mikroenkapsülasyon için kullanılan yöntemler (Sobel ve ark 2014, Atak ve ark 2017)

Fiziksel Yöntemler	Kimyasal Yöntemler
Ekstrüzyon	Lipozom
Koekstrüzyon	Koekstrüzyon
Çoklu emülsiyonlar	Koaservasyon
Moleküler enkapsülasyon	Arayüzey polimerasyonu
Püskürterek kurutma	Faz ayrımı
Püskürterek soğutma	Çözücü ile evaporasyon
Döner disk	
Akışkan yatak (kurutma, granülasyon, kaplama)	

Mikroenkapsülasyon tekniği; katı, sıvı, gaz olarak bulunan gıda bileşenlerinin, hücrelerin, enzimlerin ve diğer maddelerin minyatür kapsüller içerisinde tutulması şeklinde tarif edilir (Gibbs ve Kermasha 1999). Asıl amaç, dış çevrenin sebep olduğu bozulmalara karşı enkapsüle edilen materyali korumak ve kompozisyonundaki belirli maddelerin salınımına imkan sağlamaktır (Greay ve Hammer 2015). Mikrokapsülleme için uygulanan tekniklerde raf ömrü, biyolojik aktivite, kontrollü salım, fizikokimyasal özellikler ve genel yağ kalitesi de arttırılabilir (Bakry ve ark 2016). Mikrokapsülleme tekniği genel olarak; biyolojik, fonksiyonel ve fizikokimyasal bakımdan deniz ürünleri,

sebze ve esansiyel yağlar tüketici sağlığı üzerinde güvenli ürünlerde kullanılmaktadır. Buna rağmen kimyasal olarak kararsız ve bozulmaya karşı hassastırlar (Bakry ve ark 2016).

Mikrokapsülleme; endüstri için, çeşitli aktif maddelerin korunmasını ve kontrollü salınımını sağlayan önemli bir tekniktir. Mikrokapsüller, doğal, sentetik bir polimerik zarla çevrili bir aktif madde içeren 1 ila 1000 µm arasında büyüklüğe olan küçük parçacıklardır. Esansiyel yağların çekirdek kabuğuna kaplanması: oksidatif ayrışmaya ve buharlaşmaya karşı koruma, kokuyu örtme ve bunlar dışında rasyon içinde kullanılacak dozun kontrolünün desteklenmesine olanak sağlamak amaçları arasındadır (Martins ve ark 2014).

Çizelge 1.4.2. Bazı enkapsülasyon teknikleri ve prosesleri (Başyiğit ve ark 2017)

Mikroenkapsülasyon Tekniği	Mikroenkapsülasyondaki önemli adımlar
Püskürtmeyle kurutma	a- Dispersiyonun hazırlanması b- Dispersiyonun homojenleştirilmesi c- Besleyici dağılımın atomizasyonu d- Atomize parçacıkların dehidrasyonu
Lipozom sıkışması	a- Mikroakışkanlaştırma b- Ultrasonikasyon c- Ters fazlı buharlaştırma
Koaservasyon	a- üç kimyasal fazların oluşumu b- Kaplamanın çökelmesi c- Kaplamanın katılaştırılması
Liyofilizasyon	a- Çekirdeğin bir kaplama çözeltisi içinde karıştırılması b- Karışımın dondurularak kurutulması
Püskürtme-soğutma	a- Dispersiyonun hazırlanması b- Dispersiyonun homojenleştirilmesi c- Besleyici dağılımın atomizasyonu
Akışkan yataklı kaplama	a- Kaplama çözeltisinin hazırlanması b- Çekirdek parçacıklarının akışkanlaştırılması c- Çekirdek parçacıklarının kaplanması

İdeal bir kapsülasyon materyali;

a) İstenilen çözgen de çözünebilir,

b) Çekirdek materyalini kaplayabilmeli

c) Çekirdek, materyal ile kaplama işlemi esnasında ve depolama sırasında çekirdek materyalin özelliğini bozacak şekilde reaksiyona girmemeli,

d) Yüksek konsantrasyonda reolojik özellikleri iyi olmalı, kapsülleme işlemi kolay yapılabilmelidir (Desai ve Jin Park 2005).

Çizelge 1.4.3. Gıda endüstrisinde mikrokapsülasyonda kaplama yöntemleri (El-Abbasi ve ark 2015, Atak ve ark 2017).

Kaplama Materyali	Enkapsülasyon Teknolojisi
Nişasta ve türevleri Maltodekstrinler, Şuruplar, Siklodekstrinler	Püskürterek kurutma, akışkan yatak kaplama, ekstrüzyon, dondurarak kurutma, kokristalizasyon, moleküler hapsetme
Selüloz ve türevleri MC, HPMC, HPC, EMC, EC CMC*	Püskürterek kurutma, akışkan yatak kaplama, ekstrüzyon, emülsifikasyon/çökeltme, koaservasyon
Bitki sıvıları GA, GT, GK, MG*	Püskürterek kurutma, akışkan yatak kaplama, ekstrüzyon, koaservasyon, dondurarak kurutma
Bitki ekstraktları Guar, LBG*, tara, Pektinler SSPS*	Ekstrüzyon, faz ayrılması, püskürterek kurutma, koaservasyon, dondurarak kurutma
Deniz ürünü ekstraktları Karragenan ve aljinat	Püskürterek kurutma, ekstrüzyon, koaservasyon, emülsifikasyon
Mikrobiyal/hayvansal ekstraktlar Ksantan, gellan, dekstran, kitosan	Püskürterek kurutma, koaservasyon, emülsifikasyon
Proteinler Gluten, kazeinler, Peynir altı suyu tozu proteinleri, Jelatin	Akışkan yatak kaplama, püskürterek kurutma, koaservasyon, emülsifikasyon, ekstrüzyon, dondurarak kurutma
Lipitler Yağ asitleri ve alkoller, Gliseritler Vakslar, Lipozomlar	Akışkan yatak kaplama, püskürterek soğutma, ekstrüzyon, santrifüj süspansiyon ayırma, emülsifikasyon, lipozom tutuklama
Diğerleri PVP*, şelak, Parafin	Püskürterek kurutma, akışkan yatak kaplama, püskürterek soğutma

*MC: Metilselüloz, HPMC: Hidroksipropil metilselüloz, HPC: Hidroksipropil selüloz, EMC: Etil metilselüloz, CMC: Karboksimetil selüloz, GA: Gam arabik (Arap zamkı), GT: Kitre (Ağaç sakızı), GK: Karaya zamkı, MG: Mesquite ağacı zamkı, LBG: Keçiboynuzu zamkı, SSPS: Çözünür soya polisakkarit, PVP: Polivinilpirolidon

1.5. Kapsüllenmiş Esansiyel Yağlar ile Kanatlı Hayvanlar Üzerinde Yapılan Bazı Araştırmalar

Esansiyel yağ asitleri ve organik asitlerin karışım olarak kapsüllenerek ve ayrı ayrı kullanıldığı bir broylerler üzerinde yapılan bir araştırmada, 1-14 günlük besleme döneminde karışım olan kapsüllerin büyüme ve vücut ağırlığı üzerinde hiçbir etki göstermediği fakat sadece esansiyel yağ karışımı içeren kapsüllerin vücut ağırlığında artışa olanak sağladığı; 15-28 günlük besleme döneminde karışım olan kapsüllerin diğer gruplara göre büyüme oranında herhangi bir etkisi olmazken yalnızca esansiyel yağ karışımı içeren kapsüllerin kullanıldığı grubun diğer gruplara göre büyüme oranının anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.(Lippens ve ark 2006).

Broylerler üzerinde yapılan başka bir araştırmada ise; mikrokapsül ve kapsüllü işleme tekniklerinin esansiyel yağlar için problemleri çözebileceği, kapsüllenmemiş ürün ile karşılaştırıldığında kapsüllenmiş ürünün: broyler büyümesini destekleyen ve F/G'yi (feed conversion ratio/growth rate) azaltabilecek güçlü bir etkisinin olduğu, hayatta kalma oranını %7.03, günlük kilo artışı ve satış ağırlığını %9 arttırdığı sonuçları elde edilirken bu durumların kontrol grubu ile karşılaştırılmasında, kapsüllenmemiş ürünün broyler performansı üzerine olumlu etki yapabileceği, ancak etkisinin zayıf ve uzun depolama koşullarında daha fazla zayıflayabileceği sonucuna varılmıştır (Xiayun ve ark 2017).

Broyler üzerinde yapılan başka bir araştırma, kapsüllenmiş carvacrolun nekrotik enterit insidansı üzerine etkisi incelenmiş: hem kapsüllenmiş hemde kapsüllenmemiş carvacrolun BHI broth'da test edilen *C. perfringens* izolatlarına aynı derecede inhibisyon sergilediği; simüle edilmiş mide ve bağırsak sıvılarında (SGF+SIF) kapsüllenmiş ve kapsüllenmemiş carvacrolun *C. perfringens'e* karşı antimikrobiyal aktivitesi incelendiğinde kapsüllenmiş carvacrolun *C. Perfringens'*in büyümesini önemli ölçüde inhibe ettiği ve konsantrasyonlarda daha fazla bakteri sayısını azalttığı; nekrotik enterit lezyonlarının şiddetinin azaltılmasında kapsüllenmiş carvacrolun daha etkili olduğu belirlenmiştir (Liu ve ark 2016).

Broyler üzerinde yapılan bir araştırmada kapsüllenmiş okaliptol ve öjenol, ticari bir antibiyotik (avilamycin) ile karşılaştırılan sonuçlara göre; öjenol, güçlü bir antioksidan etki gösterirken, hem okaliptol hemde öjenol antimikrobiyal etki göstermiştir. Bunun

yanında performans açısından değerlendirildiğinde, okaliptol (500 mg/kg) veya öjenol (500 mg/kg) ayrı olarak kullanıldığında 10 mg/kg ticari antibiyotik kullanılmış gruba göre anlamlı bir farkın olmadığı sonucu elde edilmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında, büyüme safhasında olan broylerlerde ticari antibiyotiğe alternatif olarak mikrokapsüllenmiş okaliptol ve öjenol olabileceği bildirilmiştir (Scherer ve ark 2014) .

Sodyum aljinat- kitosan ile kapsüllenmiş esansiyel yağların ve *Lactobacillus plantarum* TN8 suşunun rasyona ilavesinin toplam kolesterol (HDL, LDL) ve büyüme performansı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir araştırmada; kapsüllenmiş *Lactobacillus plantarum* TN8 veya esansiyel yağ ile desteklenmiş grupların, kontrol grubundan daha yüksek büyüme gösterdiği, haftalık yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarının olumlu yönde etkilendiği, trigliseritlerin içeriğinin yanı sıra kolesterol oranını (HDL,LDL) önemli ölçüde azalttığı görülmüştür (Trabelsi ve ark 2016).

Broyler civcivleri üzerinde yapılan bir araştırmada, mikrokapsüllenmiş kekik ve tarçın esansiyel yağlarının civcivlerde performans, bazı kan parametreleri ve karkas özelliklerine etkisi incelenmiştir. Genel olarak elde edilen sonuçlarda; mikrokapsüllenmiş esansiyel yağların, kolesterol konsantrasyonunu azalttığı, glutasyon peroksitlerin enzim aktivitesinin arttığı, broyler civcivleri üzerinde karaciğer ve abdominal yağ ağırlığının azalması yönünde olumlu etkileri görülmüştür (Rozmehr ve ark 2018).

Toz veya kapsüllenmiş sarımsak ve *Phyllanthus niruri L*. karışımının broylerlerde performans, bağırsak özellikleri ve bağırsak mikroflorası üzerine etkisi araştırılmış kapsüllenmiş sarımsak ve *Phyllanthus niruri* karışımının, bağırsak karakteristiğinde ve mikroflorasında değişiklik söz konusu olmazken, broylerlerde canlı ağırlık artışına ve yem tüketiminde olumlu etkiler göstermiştir. Rasyondaki sarımsak ve *Phyllanthus niruri* karışımının %0'dan %1,2'ye yükseltilmesi, performans ve bağırsak mikroflorasını önemli ölçüde arttırmamasına rağmen viskoziteyi artırma eğilimi görülmüştür. Kapsüllenmiş formdaki sarımsak ve *Phyllanthus niruri* karışımının, toz halindeki karışıma göre daha iyi performans gösterdiği sonucu elde edilmiştir (Natsir ve ark 2013).

Broyler beslemesinde mikrokapsüllenmiş organik asit ve esansiyel yağ karışımlarının etkisi için yapılan bir araştırmada; broyler rasyona ilave edilen mikrokapsüllenmiş esansiyel yağlar büyüme performansını arttırmış, damlama kaybı

yüzdesi azalmış fakat diğer et kalitesi analiz parametrelerini değiştirmemiştir. Mikrokapsüllenmiş esansiyel yağların rasyonda bulunması bağırsak sağlığına faydalı olan fecal *Lactobacillus* sayısının artırmıştır (Gheisar ve ark 2015).

Yapılan bir araştırmada, kapsüllenmiş esansiyel yağ karışımı, fitaz ve ksilanaz dahil çeşitli enzimlerin bir karışımının fosfor ve AME'de azaltılmış bir mısır ve soya bazlı beslenen broylerler üzerinde performans ve besin kullanımı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Broylerlerin performansında esansiyel yağlar ve enzimler arasında etkileşim olmadığını göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre; kalsiyum ve fosfor ve AME'de azaltılmış mısır/soya bazlı bir besleme uygulandığında esansiyel yağların ve yem enzimlerinin rasyonda kullanılmasının besin kullanımı açısından önemli yararlar sağladığı belirtilmiştir (Cao ve ark 2010).

Esansiyel yağların 150 mg toz halde ve 100 mg kapsüllenmiş olarak broyler rasyonuna ilave edildiği araştırmada, 150 mg/kg da karakterize edilmiş tozun (mentol ve anethole) etkisi yokken, 100 mg/kg'da kapsüllenmiş esansiyel yağların (carvacrol, thymol, limonen) rasyona ilavesinin broylerlerde besin maddelerinin ileal sindirilebilirliği yanında performans arttırıcı etkisi görülmektedir (Hafeez ve ark 2016).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Broyler civcivlerde yapılmış olan bu denemenin amacı: etlik piliçlerde kaplanmış ve kaplanmamış esansiyel yağların yem tüketimi, yemden yararlanma, canlı ağırlık, karkas verimi, karkas ağırlığı, karkas et kalitesi üzerindeki etkilerinin yapılan analizler sonucunda değerlendirilmesidir.

Denemede hayvan materyali olarak özel bir ticari broyler damızlık işletmesinde bulunan, tüm aşıları yapılmış, 324 adet 1 günlük yaşta Roos308 ırkı dişi civcivler kullanılmıştır. Araştırma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ait kanatlı ünitesinde yürütülmüştür.

Denemede kullanılan rasyonlar, araştırmanın yapılacağı yere çuvallanmış vaziyette getirilerek daha sonradan kullanılacak esansiyel yağ karışımları elle ile ilave dilerek kulanılmıştır. Araştırmada başlangıç civciv yemi ve piliç büyütme yemi olmak üzere 2 farklı rasyon olarak kullanılmıştır. Başlangıç yeminde enerji düzeyi 3010 kcal/kg ME, ham protein düzeyi %22 olan, büyütme yeminde enerji düzeyi 3200kcal/kg ME, ham protein düzeyi %20 olan broyler rasyonu kullanılmıştır.

Deneme başlangıcında civcivler tartılarak, her grupta ortalama canlı ağırlıkları mümkün olduğunca eşit 108'er tavuk olacak şekilde 3 gruba ayrıldı. Her bir alt grup 18 hayvan içeren 6 alt gruptan oluşturuldu. Gruplar: kontrol grubu, kaplanmış esansiyel yağ ilave edilen grup ve kaplanmamış esansiyel yağ ilave edilen grup olarak oluşturuldu.

Deneme gruplarına, en az %12 cinnamaldehyde, %2,5 carvacrol ve %2,5 thymol içeren kaplanmış esansiyel yağ ve kaplanmamış esansiyel yağ yem katkısı olarak rasyona 100 g/ton olacak şekilde ilave edildi.

Deneme süresince hayvanların günlük tüketebilecekleri miktarda yem sürekli olarak yemliklerde bulundurularak, hayvanlar ad libitum olarak beslenme yapıldı. Denemede her bir alt grubun önünde kümes yemliklerine uygun portatif yemlikler kullanıldı. Denemede askı tipi suluklarda taze su sürekli olarak hayvanlara sağlandı.

Deneme sırasında kümes elektrikli radyanlar yardımıyla ısıtılmıştır. Kümes sıcaklığı ilk hafta içerisinde 32 ^{0}C (± 1)'de tutulmuş, daha sonraki günlerde kademeli olarak 25 ^{0}C'ye kadar düşürülmüştür. Araştırmanın son iki haftası içerisinde ise bu

sıcaklık 20 ^{0}C'ye düşürülmüş ve bu sıcaklık deneme sonuna kadar sürdürülmüştür. Denemede altlık olarak odun talaşı kullanılmış olup gün ışığından da istifade edilerek 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Deneme, 42 gün boyunca her hafta başı olacak şekilde 1.gün, 7.gün, 14.gün, 21.gün, 28.gün, 35. gün ve 42. Günlerde hem canlı ağırlık hem de yem tartımı yapılmıştır. Denemede bütün gruplarda her gün belirli zaman aralıklarında yem, su ve ölü kontrolü yapılarak takip edilmiştir.

Deneme sonunda, her tekrar grubundan 2'şer adet olmak üzere her gruptan toplam 36 adet piliç rastgele seçilerek canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Piliçler kesilip baş, iç organlar ve ayaklar çıkartıldıktan sonra sıcak karkas ağırlıkları tartılmış ve kesim öncesi canlı ağırlıklarına oranı hesaplanarak, sıcak karkas randımanları saptanmıştır. Daha sonrasında her bir hayvanın göğüs ve but ağırlıkları tartımı yapıldı. Tartılan bu etlerde pH metre ile ölçüm yapılarak etlerdeki ortalama pH'lar belirlendi. Bu ayrılan göğüs ve but etleri +4 derecede muhafaza edilmek üzere buzdolabına konuldu ve bu şekilde bir gün muhafaza edildi. Daha sonrasında -18 ^{0}C'de muhafazası sağlanmıştır.

Muhafaza edilen göğüs ve butlara et kalitesini belirlemek adına ham protein, ham kül, ham yağ, kuru madde ve yağ asitleri kompozisyonu için analizler yapıldı.

Et kalitesi için pH kesim yerinde; kuru madde, kül, protein ve yağ analizi Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD laboratuvarında; yağ asidi kompozisyonu için Hatay Üniversitesi Teknoloji ve Araştırma Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında yapılmıştır. pH analizi taze numunelerde yapılmıştır. Kuru madde, kül, protein, yağ ve yağ asidi analizleri için göğüs ve but et numuneleri -18 ^{0}C'de analizler yapılana kadar saklanmıştır.

Etin pH'sı, kesimden hemen sonra numunelerin göğüs sol pektoral kasın 3 farklı yerlerinden alınan sonuçların ortalaması alınmak üzere cam elektrotlu (Inlab 427) portatif pH metre (Metler ToledoSG2) ile tespit edilmiştir (AOAC, 1990).

Kuru madde tayini için 3 gr numune tartılarak kurutma kaplarına konulmuş ve 105^{0}C'deki etüvde 12 saat bekletilmiştir. Süre sonunda soğuyan numuneler tekrar tartılmış ve ilk tartım ile son tartım arasındaki farkın ilk tartıma oranlanması ile kuru madde % olarak tespit edilmiştir (AOAC, 1990).

Kül tayini için 3 gr numune alınarak yakma krozelerine konulmuş ve yakma fırınında 550 ^{0}C'de 8 saat bekletilmiştir. Süre sonunda soğuyan numuneler tekrar tartılmış ve ilk tartım ile son tartım arasındaki farkın ilk tartıma oranlaması ile kül oranı % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

Protein analizi Kjeldahl cihazında yas yakma esasına göre, yağ analizi de Soksalet cihazında Eter Ekstraksiyon Yöntemi ile yapılmıştır (AOAC, 1990).

Yağ asidi kompozisyonları için numuneler +4 ^{0}C'de çözdürülmüştür. Yağ asidi analizi için numunelerden AOAC'nin bildirdiği yöntemle yağ ekstraksiyonu yapılmış, ardından Boron Trifluoride ile metil esterleri oluşturulmuştur. Yağ asidi metil esterleri azot gazı altında yoğunlaştırıldıktan sonra GC-FID'de analiz edilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek amacıyla alev iyonizasyon dedektörü (Shimadzu GC-2025, Japonya), otomatik enjektör (Shimadzu AOC-20i, Japonya) ve Restek Rt-2560 kolonu (100 m uzunluk, 0,25 mm ID x ile donatılmış Gaz Kromatografisi(GC) ile analiz edilmiştir. 0,20 um). Enjektör ve detektör sıcaklıkları 250 ° C'de tutuldu. Taşıyıcı gaz olarak hidrojen kullanıldı ve gaz akışı 1.20 ml / dak idi. Enjeksiyon modu, 1:50 bölme oranı ile bölünmüş moddu ve toplam enjeksiyon hacmi 1 uL idi. Enjektör, çalıştırma öncesi üç kez ve çalıştırma sonrası altı kez olmak üzere n-heptan ile durulanmıştır. Sıcaklık gradyan programı kullanıldı. İlk fırın sıcaklığı 100 ° C idi (2 dakika süreyle tutuldu) ve daha sonra 4 ° C / dakika artırılarak 250 ° C'ye kadar arttırıldı (15 dakika süreyle bekletildi). Çalışma 54.50 dakikaydı. Yağ asitlerinin doğrulanması için, belirlenen numune pik tutma süreleri dahili standart (FAME Mix, Restek, ABD) ile karşılaştırılarak tespit edilmiştir.

Bu numunelerden Kloroform: Methanol (Bligh ve Dyer, 1959) ile yağ ekstraksiyonu yapılmış, ardından yağ asidi metil esterleri (UNE-EN ISO 5509, 2000) oluşturulmuştur. Yağ asidi metil esterleri, azot gazı altında yoğunlaştırıldıktan sonra gaz kromatografi (GC) ile analiz edilmiştir.

Tesadüf blokları üzerine oturtulmuş deneme deseninden elde edilen veriler "SPSS 18.0 for Windows"© paket programında işlenerek istatistiki hesaplamalar yapılmıştır. Deneme grupları arasındaki veri farklılığının ve önem değerlerinin tespiti amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır (Steel ve Torrie 1986). Ortalamaların ikili kıyaslamaları için Duncan test metodu kullanılmıştır (Duncan 1955).

3. BULGULAR

3.1. Rasyonlar

Denemede kullanılan rasyonların bileşimi ve besin madde kompozisyonları Çizelge 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3. ve 3.1.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.1.1. Civciv Başlangıç Yemi Hammadde Kompozisyonları.

Yem hammaddeleri (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*
Mısır DDGS	3.33	3.33	3.33
Mısır	43.0	43.0	43.0
Buğday	3.33	3.33	3.33
Bonkalit	5.0	5.0	5.0
Karışık Kepek	6.0	6.0	6.0
Soya 46-48%	31.0	31.0	31.0
Aycicek kus.36-38%	4.0	4.0	4.0
MermerTozu	1.66	1.66	1.66
Vitamin-Mineral premix	0.73	0.73	0.73
DCP 18-26	0.2	0.2	0.2
Tuz	0.10	0.10	0.10
Bitkisel Yağ	1.53	1.53	1.53
Sodyum Bikarbonat	0.26	0.26	0.26
D-L Methionine	0.16	0.16	0.16
Kanatlı Premix	0.2	0.2	0.2
Cellmanax	0.05	0.05	0.05
Multienzim	0.1	0.1	0.1
KEYA	-	0.1	-
EYA	-	-	0.1

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

**Metabolik enerji, kalsiyum, fosfor, lizin ve metiyonin hesaplama yöntemi ile bulunmuştur.

Çizelge 3.1.2. Civciv Başlangıç Yemi Besin Madde İçerikleri.

Besin madde içerikleri (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*
Kuru madde. %	87.24	87.24	87.24
Metabolik enerji**. kcal/kg	3100	3100	3100
Ham protein. %	22.05	22.05	22.05
Ham yağ. %	4.07	4.07	4.07
Ham selüloz. %	3.83	3.83	3.83
Ham kül. %	5.85	5.85	5.85
Kalsiyum**. %	1.14	1.14	1.14
Toplam fosfor**. %	0.82	0.82	0.82
Lizin**. %	1.19	1.19	1.19
Metiyonin**. %	0.55	0.55	0.55
Sodyum	0.17	0.17	0.17

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

**Metabolik enerji, kalsiyum, fosfor, lizin ve metiyonin hesaplama yöntemi ile bulunmuştur.

Çizelge 3.1.3. Piliç Büyütme Yemi Hammadde Kompozisyonları.

Yem hammaddeleri (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*
Mısır DDGS	3.33	3.33	3.33
Mısır	42.67	42.67	42.67
Buğday	3.33	3.33	3.33
Bonkalit	10.67	10.67	10.67
Karışık Kepek	6.0	6.0	6.0
Soya 46-48%	25.0	25.0	25.0
Aycicek kus.36-38%	4.0	4.0	4.0
MermerTozu	1.66	1.66	1.66
Vitamin-Mineral premix	0.73	0.73	0.73
DCP 18-26	0.46	0.46	0.46
Tuz	0.2	0.2	0.2
Bitkisel Yağ	2.4	2.4	2.4
Sodyum Bikarbonat	0.25	0.25	0.25
D-L Methionine	0.09	0.09	0.09
Kanatlı Premix	0.2	0.2	0.2

Çizelge 3.1.3. Piliç Büyütme Yemi Hammadde Kompozisyonları (Devamı).

Yem hammaddeleri (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*
Cellmanax	0.05	0.05	0.05
Multienzim	0.1	0.1	0.1
Lizin	0.1	0.1	0.1
KEYA	-	0.1	-
EYA	-	-	0.1

Çizelge 3.1.4. Piliç Büyütme Yemi Besin Madde İçerikleri.

Besin madde içerikleri (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*
Kuru madde. %	87.24	87.24	87.24
Metabolik enerji. kcal/kg**	3200	3200	3200
Ham protein. %	20.06	20.06	20.06
Ham yağ. %	4.98	4.98	4.98
Ham selüloz. %	3.70	3.70	3.70
Ham kül. %	5.32	5.32	5.32
Kalsiyum. %**	1.06	1.06	1.06
Toplam fosfor. %**	0.75	0.75	0.75
Lizin. %**	1.13	1.13	1.13
Metiyonin. %**	0.45	0.45	0.45
Sodyum	0.17	0.17	0.17

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

***Metabolik enerji, kalsiyum, fosfor, lizin ve metiyonin hesaplama yöntemi ile bulunmuştur.

3.2. Performans Verileri

Kontrol ve deneme gruplarının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarına ait performans verileri Çizelge 3.2.1. ve 3.2.2.' de verilmiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık 7. gün, 14. gün, 35. gün yapılan tartımlarda kontrol ve EYA içeren gruplar KEYA içeren gruba göre önemli farklılıklar gözlenmiştir ($P<0.05$). Canlı ağırlık 7 ve 14. günde kontrol grubunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 35. günde ise canlı ağırlık KEYA içeren grup diğer gruplara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Yalnızca canlı ağırlık artışı 35. günde KEYA içeren grup diğer gruplara göre önemli derecede düşük bulunmuştur ($P<0.01$). Gruplar arasındaki ölçümü yapılan günlerde yem tüketimi 35. gün dışında farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Yem tüketimi 35. günde gruplar arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Bunun dışında KEYA içeren grupta toplam yem tüketimi diğer gruplara nazaran daha az bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarda yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 3.2.1. Kontrol ve deneme gruplarının CA, CAA performans verileri

Deneme Periyodu Günler	Gruplar				
Canlı ağırlık. g/civciv	**KONTROL**	**KEYA***	**EYA***	**P**	**SEM**
1.gün	41.72	41.67	41.67	0.99	0.15
7.gün	142.78^{a}	136.67^{b}	139.33^{ab}	0.018	0.89
14.gün	387.75^{a}	370.07^{b}	362.60^{b}	0	2.66
21.gün	732.70	722.19	716.99	0.45	5.11
28.gün	1122.87	1112.33	1108.85	0.7	7.06
35.gün	1616.54^{a}	1543.88^{b}	1606.74^{a}	0.01	10.68
42.gün	2157.08	2112.99	2125.51	0.41	13.76
Canlı Ağırlık Artışı/g CAA	**KONTROL**	**KEYA***	**EYA***	**P**	**SEM**
7.gün	101.12	95.01	97.68	0.31	1.59
14.gün	244.73	233.76	223.51	0.12	4.25
21.gün	345.37	359.62	347.16	0.73	7.63
28.gün	390.23	390.12	392.07	0.98	4.51
35.gün	510.29^{a}	417.25^{b}	497.86^{a}	0.03	16.36
42.gün	506.24	563.06	498.65	0.22	16.22

Çizelge 3.2.2. Kontrol ve deneme gruplarının YYO, YT performans verileri

Yemden Yararlanma oranı. kg yem/kg Ca	**KONTROL**	**KEYA***	**EYA***	**P**	**SEM**
7.gün	0.92	0.93	0.93	0.87	0.01
14.gün	1.19	1.21	1.21	0.46	0.006
21.gün	1.42	1.40	1.42	0.67	0.01
28.gün	1.57	1.55	1.56	0.54	0.007
35.gün	1.71	1.73	1.71	0.64	0.01
42.gün	1.85	1.81	1.86	0.42	0.02
Yem Tüketimi. g/civciv/gün	**KONTROL**	**KEYA***	**EYA***	**P**	**SEM**
7.gün	130.89	130.02	127.20	0.75	1.98
14.gün	462.80	448.11	439.06	0.28	5.98
21.gün	1036.90	1010.22	1019.28	0.36	7.47
28.gün	1764.62	1725.54	1733.55	0.42	12.28
35.gün	2786.45^{a}	2643.81^{b}	2747.71^{ab}	0.05	25.56
42.gün	3962.42	3790.32	3917.26	0.13	36.14

SEM: Standart error of the mean, P: Probability

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

3.3. Karkas Verimi

Kontrol ve deneme gruplarının karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı, göğüs ağırlığı ve but ağırlığına ait veriler Çizelge 3.4' te verilmiştir. Deneme sonunda gruplar arasında karkas ağırlığı, karkas randımanı, göğüs ağırlığı ve but ağırlığı bakımından farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

Çizelge 3.3.1. Kontrol grubu ve deneme gruplarının karkas performans verileri

Gruplar	KONTROL	KEYA*	EYA*	P	SEM
Canlı Ağırlık/g	2141.17	2161.00	2134.33	0.97	26.49
Karkas Ağırlığı. /g	1635.17	1558.83	1538.33	0.19	22.91
Sıcak Karkas Randımanı%	76.99	72.18	72.57	0.33	1.45
Göğüs ağırlığı/g	534.5	530.67	519.92	0.89	12.55
But ağırlığı/g	434.67	422	413.67	0.36	5.96

SEM: Standart error of the mean, P: Probability

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

3.4. Karkas Et Kalitesi

Kontrol ve deneme gruplarının kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, pH analizleri ile yağ asitleri kompozisyonuna bakılarak karkas et kalite özelliklerine bakılmıştır. Çizelge 3.5'te verilmiştir. Butta gruplar arasında kuru madde bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). EYA içeren grup diğer gruplara göre daha düşük kuru madde bulunmuştur. Butta ham kül bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir (P<0.05). KEYA içeren grupta ham kül düzeyi kontrol ve EYA içeren gruba göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). But ve göğüste ham protein bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Hem but hem de göğüste kontrol grubu ham protein oranı KEYA ve EYA içeren gruplara göre daha düşük belirlenmiştir. Göğüs etinde ham kül ve kuru madde için gruplar arasında farklılık yoktur (P>0.05). Hem göğüs hem de but etinde ham yağ ve göğüs etinde pH değerleri arasında gruplarda farklılıklar bulunmamaktadır (P>0.05).

Çizelge 3.4.1. Kontrol ve deneme gruplarının but karkas et kalitesi analiz değerleri

BUT (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*	P	SEM
Kuru Madde	25.76^{a}	25.25^{a}	24.16^{b}	0.015	0.23
Ham Kül	1.03^{a}	1.05^{ab}	1.02^{b}	0.040	0.01
Ham Protein	18.73^{b}	20.80^{a}	20.47^{a}	0.001	0.24
Ham Yağ	1.44	2.36	1.56	0.082	0.18

SEM: Standart error of the mean, P: Probability

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

Çizelge 3.4.2. Kontrol ve deneme gruplarının göğüs karkas et kalitesi analiz değerleri

GÖĞÜS (%)	KONTROL	KEYA*	EYA*	P	SEM
Kuru Madde	25.66	25.41	25.75	0.716	0.16
Ham Kül	1.14	1.17	0.99	0.400	0.06
Ham Protein	20.18^{b}	22.15^{a}	22.24^{a}	0.001	0.24
Ham Yağ	0.43	0.66	0.60	0.082	0.18
pH	6.08	6.02	6.04	0.83	0.042

SEM: Standart error of the mean, P: Probability

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

3.5. Yağ Asidi Kompozisyonları

Deneme sonunda kesime tabi tutulan hayvanların göğüs etlerinden numuneler alınarak yağ asidi kompozisyonları tespit edilmiştir. Kontrol ve deneme gruplarının göğüs ve but yağ aside kompozisyonlarına ait değerler Çizelge 3.6. ve 3.7'da verilmiştir. Yapılan istatistikî hesaplamalar neticesinde göğüste et yağ asidi kompozisyonu içerisinde doymuş yağ asitlerinden (SFA) palmitik asit (C16:0), araşidik asit (C20:0), eikosenoik (C21:0), tekli doymamış yağ asitlerinden (MUFA) lignoserik asit (C24:1), palmitoleik asit (C16:1), oleik asit (C18:1n9t) ve vaksenik asit (C18:1n9c) değerleri yönüyle baskın (%0,5 üzeri) olarak bulunmuştur. Ayrıca miristik (C14), miristoleik asit (C14:1), pentadesilik asit (C15), palmitic asit (C16), palmitoleic asit (C16:1), margarik asit (C17), oleic asit (C18:1n9t), vaksenik asit (C18:1n9c), araşidik asit (C20:0), gama-linolenic asit (C18:3n6), linolenic asit (C18:3n6), eikosenoik asit (C21:0), eikosadienoik asit (C20:2), eruzik asit (C22:1n9), dihomo-γ-linolenik asit (C20:3n3), trikosanoik asit (C23:0) göğüs eti yağ asitleri değerleri karşılaştırmasında gruplar arasında anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir.($P>0.05$) Ancak, doymuş yağ asitlerinden laurik asit (C12:0), behenik asit (C22:0) ve stearik asit (C18:0), tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1), heptadesenoik asit (C17:1), gadoleik asit (C20:1), lignoserik asit(C24:1), çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asit (C18:2-n6c), linoelaidik asit (C18:2n6t), eikosatrienoik asit (C20:3n6), eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). Göğüs etlerinde doymuş yağ asitlerinden (SFA) laurik asit (C12:0), behenik asit (C22:0) ve stearik asit (C18:0) açısından rasyonda KEYA içeren gruplarda kontrol ve EYA içeren gruplara göre daha yüksek belirlenmiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinden (MUFA) pentadesenoik asit (C15:1), heptadesenoik asit (C17:1), gadoleik asit (C20:1) rasyonda KEYA içeren gruplarda kontrol ve EYA içeren gruplara göre daha yüksek belirlenmiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinden sadece lignoserik asit (C24:1) hem kontrol hem de KEYA içeren gruplarda EYA içeren gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir. Çoklu doymamış yağ asitlerinden (PUFA) linoleik asit (C18:2-n6c), linoelaidik asit (C18:2n6t), eikosatrienoik asit (C20:3n6), eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) açısından rasyonda KEYA içeren gruplarda kontrol ve EYA içeren gruplara göre daha yüksek belirlenmiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinden

Çoklu doymamış yağ asitlerinden (PUFA) linoleik asit (C18:2-n6c), linoelaidik asit (C18:2n6t), eikosatrienoik asit (C20:3n6), eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) hem kontrol hem de KEYA içeren gruplarda EYA içeren gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir.

Diğer taraftan çalışmada butta et yağ asidi kompozisyonu içerisinde doymuş yağ asitlerinden (SFA) palmitik asit (C16:0), araşidik asit (C20:0), eikosenoik asit(C21:0), tekli doymamış yağ asitlerinden (MUFA) lignoserik asit (C24:1) ve palmitoleik asit (C16:1), pentadesenoik asit (C15:1), oleik asit (C18:1n9t), vaksenik asit (C18:1n9c) değerleri yönüyle baskın (%0,5 üzeri) olarak bulunmuştur. Ayrıca Laurik asit (C12), palmitik asit (C16), palmitoleik asit (C16:1), margarik asit (C17), heptadesenoik asit (C17:1), oleik asit (C18:1n9t) , stearik asit (C18), vaksenik asit (C18:1n9c), linoelaidik asit (C18:2n6t), Linoleik asit (C18:2n6c), araşidik asit (C20:0), gama-linolenik asit (C18:3n6), gadoleik asit (C20:1), linolenik asit (C18:3n6), eikosadienoik asit (C20:2), behenik asit (C22:0), eikosatrienoik asit(C20:3n6), eruzik asit (C22:1n9), dihomo-γ-linolenik asit (C20:3n3), lignoserik asit (C24:1) but eti yağ asitleri değerleri karşılaştırmasında gruplar arasında anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir.($P>0.05$) Ancak, doymuş yağ asitlerinden miristik asit (C14:0), eikosenoik asit (C21:0), trikosanoik asit (C23:0), tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1), Oleik asit (C18:1n9t), çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). Doymuş yağ asitlerinden miristik asit (C14:0) ve eikosenoik asit (C21:0) açısından rasyonda KEYA ve EYA içeren gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek belirlenmiştir. Trikosanoik asit (C23:0) ise hem kontrol hem de KEYA içeren gruplarda EYA içeren gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1), oleik asit (C18:1n9t) hem kontrol hem de KEYA içeren gruplarda EYA içeren gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir. Çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) açısından hem kontrol hem de KEYA içeren gruplarda EYA içeren gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir.

Çizelge 3.5.1. Kontrol grubu ve deneme gruplarının göğüs yağ asitleri değerleri

Göğüs	Gruplar				
Yağ Asitleri	KONTROL	KEYA*	EYA*	P	SEM
C12 (Laurik)	0.04[b]	0.09[a]	0.04[b]	0.01	0.008
C14 (Miristik)	0.43	0.43	0.46	0.16	0.007
C14:1 (Miristoleik asit) n-5 omega	0.1	0.11	0.09	0.68	0.01
C15 (Pentadesilik)	0.12	0.15	0.12	0.42	0.01
C15:1(Pentadesenoik)	0.78[b]	1.44[a]	0.48[b]	0.001	0.11
C16 (Palmitik)	20.57	21.15	21.04	0.27	0.15
C16:1 (Palmitoleik) n-7 omega	2.63	2.56	3.06	0.20	0.12
C17 (Margarik Asit)	0.19	0.18	0.18	0.53	0.005
C17:1 (Heptadesenoik)	0.37[b]	0.69[a]	0.23[b]	0	0.05
C18 (Stearik)	0.08[b]	0.34[a]	0.1[b]	0.001	0.035
C18:1n9t (Oleik)	7.53	7.78	7.16	0.57	0.23
C18:1n9c (Vaksenik)	30.48	29.34	31.26	0.18	0.43
C18:2n6t (Linoelaidik asit) n-6 omega	0.06[b]	0.14[a]	0.06[b]	0.007	0.01
C18:2n6c (Linoleik) n-6 omega	0.045[b]	0.08[a]	0.053[b]	0.02	0.006
C20:0 (Araşidik)	32.30	30.19	31.41	0.12	0.42
C18:3n6 (Gama-Linolenik asit) n-6 omega	0.22	0.24	0.22	0.4	0.005
C20:1 (Gadoleik asit)	0.1[b]	0.23[a]	0.1[b]	0	0.015
C18:3n6 (Linolenik asit) n-3 omega	0.15	0.16	0.1	0.23	0.014
C21:0 (Heneikosanoik)	1.83	1.86	2.08	0.24	0.064
C20:2 (Eikosadienoik)	0.09	0.16	0.07	0.11	0.02
C22:0 (Behenik)	0.41[b]	0.62[a]	0.46[ab]	0.07	0.038
C20:3n6 (Eikosatrienoik)	0.07[ab]	0.09[a]	0.05[b]	0.08	0.007
C22:1n9 (Eruzik)	0.1	0.14	0.11	0.32	0.01
C20:3n3 (Dihomo-γ-linolenik)	0.38	0.51	0.41	0.44	0.04
C23:0 (Trikosanoikasit)	0.08	0.19	0.05	0.26	0.035
C20:5n3 (Eikosapentaenoik) n-3 omega EPA	0.07[ab]	0.09[a]	0.06[b]	0.03	0.005
C24:1 (Lignoserik)	0.52[ab]	0.73[a]	0.37[b]	0.03	0.057
C22:6n3 (Dokosahekzaenoik) n-3 omega DHA	0.25[ab]	0.34[a]	0.16[b]	0.02	0.026

[a, b:] Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

SEM: Standart error of the mean, P: Probability

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

Çizelge 3.5.2. Kontrol grubu ve deneme gruplarının but yağ asitleri değerleri

But	Gruplar				
Yağ Asitleri	KONTROL	KEYA*	EYA*	P	SEM
C12 (Laurik)	0.049	0.5	0.046	0.98	0.008
C14 (Miristik)	0.4[b]	0.43[ab]	0.44[a]	0.64	0.007
C14:1(Miristoleik asit) (n5)	0.1	0.08	0.09	0.54	0.008
C15 (Pentadesilik)	0.12	0.12	0.11	0.39	0.002
C15:1 (Pentadesenoik)	0.63[ab]	1.71[a]	0.36[b]	0.05	0.062
C16 (Palmitik)	20.06	20.87	20.72	0.32	0.23
C16:1 (Palmitoleik) n7	2.99	2.66	3.21	0.40	0.16
C17 (Margarik Asit)	0.17	0.17	0.16	0.45	0.005
C17:1 (Heptadesenoik)	0.57	0.38	0.21	0.24	0.086
C18 (Stearik)	0.08	0.16	0.07	0.12	0.019
C18:1n9t (Oleik asit)	7.36[ab]	7.62[a]	6.67[b]	0.5	0.16
C18:1n9c (Vaksenik)	30.85	31.22	32.38	0.58	0.61
C18:2n6t (linoelaidik asit) n-6 omega	0.1	0.06	0.1	0.69	0.019
C18:2n6c (Linoleik) n-6 omega	0.06	0.07	0.09	0.79	0.016
C20:0 (Araşidik)	30.72	31.16	32	0.5	0.44
C18:3n6 (Gama-Linolenic acid) n-6 omega	0.27	0.2	0.2	0.57	0.03
C20:1 (Gadoleik asit)	0.13	0.15	0.15	0.98	0.026
C18:3n6 (Linolenic acid) n-3 omega	0.15	0.13	0.11	0.62	0.016
C21:0 (Heneikosanoik)	1.72[b]	1.89[ab]	2.06[a]	0.02	0.052
C20:2 (Eikosadienoik)	0.12	0.11	0.05	0.34	0.02
C22:0 (Behenik)	0.54	0.42	0.38	0.42	0.05
C20:3n6 (Eikosatrienoik)	0.11	0.06	0.05	0.35	0.02
C22:1n9 (Eruzik)	0.1	0.11	0.07	0.1	0.008
C20:3n3 (Dihomo-γ-linolenik)	0.92	0.3	0.23	0.34	0.21
C23:0 (Trikosanoik asit)	0.078[ab]	0.13[a]	0.04[b]	0.04	0.014
C20:5n3(Eikosapentaenoik) n-3 omega EPA	0.07[a]	0.06[ab]	0.04[b]	0.05	0.006
C24:1 (Lignoserik)	0.53	0.45	0.29	0.16	0.051
C22:6n3(Dokosahekzaenoik) n-3omega DHA	0.23[a]	0.22[a]	0.13[b]	0.03	0.018

[a, b:] Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

SEM: Standart error of the mean, P: Probability

*KEYA: Kaplanmış Esansiyel yağ asidi, EYA: Esansiyel yağ asidi

4. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada kullanılan rasyon kompozisyonu kaplanmış ve kaplanmamış esansiyel yağ ilavesi ile değişmemiştir (Çizelge 3.1. ve Çizelge 3.2.). Broyler rasyonlarına %12 cinnamaldehyde, %2,5 carvacrol ve %2,5 thymol içeren kaplanmış esansiyel yağ ve kaplanmamış esansiyel yağın yem katkı maddesi olarak rasyona 100 g/ton olacak şekilde ilave edilmesi bütün deneme gruplarına bakıldığında; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine istatistik olarak; canlı ağırlık olarak bakılınca olumlu bir etkisi görülmemektedir. Kontrol grubunun KEYA ve EYA içeren rasyonları tüketen gruplara göre daha iyi sonuç vermiştir. Diğer taraftan canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi sonuçlarının kontrol ve EYA içeren rasyon ile beslenen gruplar 35. günde KEYA içeren gruba göre daha iyi olduğu görülmüştür (Çizelge 3.3.). Konu bu yönüyle bakılacak olursa yapılan farklı deneme sonuçları değerlendirildiğinde, esansiyel yağların kanatlı hayvanlar üzerinde kullanımı sonucunda olumlu sonuçların elde edildiğini bildiren ve herhangi bir etkisinin olmadığını gösteren çalışma sonuçları da bulunmaktadır.

Yapılan bir çalışmada kekik, karanfil ve anasondan elde edilmiş esansiyel yağ karışımının broyler rasyonlarında 200 ppm düzeyinde kullanıldığında canlı ağırlığın ve yemden yararlanma oranının kontrol grubuna göre arttığını belirtmişlerdir (Ertas ve ark 2005). Yine farklı bir çalışmada değişik düzeylerde (0; 0.1; 0.2; 0.5 ve 1 g/kg) kekik esansiyel yağının broyler rasyonlarına ilavesinin yemden yararlanma oranını önemli oranda iyileşmiştir (Halle ve ark 2004). Bu çalışmalara karşılık broyler rasyonlarında keklik otu yağı kullandıkları bir deneme de 50 ve 100 mg/kg oranında keklik otu yağının rasyona ilavesinin, kontrol grubu ile kıyaslandığında performans değerleri üzerinde herhangi bir önem oluşturmadığı (Botsoglou ve ark 2002), yapılan başka bir çalışmada thymol, cinnamaldehyte ve %29 thymol içeren özel bir esansiyel yağ karışımının broyler rasyonlarında 100'er ppm düzeyinde kullanmış; yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir önemli etkisinin bulunmadığını (Lee ve ark 2003), diğer bir çalışmada 150 ve 300 mg/kg keklik otu yağı, 150 ve 300 mg/kg biberiye yağı, 75'er mg/kg keklik otu yağı + biberiye yağı karışımı, 150'şer mg/kg keklik otu yağı + biberiye yağı karışımı ilave edilmiş bir broyler rasyonu ile çalışmalarını yürütmüş; tüm gruplar dahil olmak üzere gruplar arasında yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden

yararlanma oranları üzerinde önemli bir farklılığın söz konusu olmadığını, gözlenmiştir (Basmacioglu ve ark 2004). Broyler rasyonunda kullanılan kekik ve biberiye esansiyel yağlarının ilavelerinin canlı ağırlığı etkilemediğini (Hernandez ve ark 2004), içme suyunda yapılan çalışmada nane+kekik+ardıç+biberiye esansiyel yağ karışımlarının farklı düzeylerde katılmasının broylerlerde canlı ağırlıklarının değişmediği (Çelik ve Şahin 2015), farklı bir çalışmada yine esansiyel yağ kullanımının broylerlerde canlı ağırlıkta önemli bir farklılığa neden olmadığını belirtmişlerdir (De Witt ve ark 2009).

Yapılan başka bir çalışma sonucunda broyler rasyonlarında kullanılan biberiye esansiyel yağı çalışma ile broylerlerde rasyona esansiyel yağ ilavesinin CA açısından farklılık oluşturmadığını fakat yemden yararlanma oranının önemli ölçüde iyileştiğini gözlemlenmiştir. Yürütmüş olunan farklı bir çalışmada 6 farklı esansiyel yağ karışımının kullanıldığı bir rasyon ile broylerlerde yemden yararlanma oranında istatistik olarak bir farklılığın meydana gelmediğini fakat esansiyel yağ kullanımının rakamsal olarak daha iyi sonuçlar ortaya çıkmıştır (Cabuk ve ark 2006).

Deneme içindeki diğer performans verilerine baktığımızda karkas ağırlığı, karkas randımanı, göğüs ağırlığı ve but ağırlığında gruplar arasında istatistik olarak önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Kontrol ve deneme gruplarının ortalama sıcak karkas randımanı (%) değerleri belirlenmiş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır($P>0.05$). 42 gün süren bu denemeye benzer araştırmalarda elde edilen bulgularda broyler rasyonlarına kekik esansiyel yağı veya bununla beraber eklenen diğer bitkisel esansiyel yağların karkas verimine etkisinin önemli bulunmadığını belirtmişlerdir (Halle ve ark 2004, Zhang ve ark 2005, Ocak ve ark 2008, Küçükyılmaz ve ark 2012, Çelik ve Şahin 2015). Buna karşın kekik esansiyel yağı veya farklı bitkisel esansiyel yağlarının karkas randımanını arttırdığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır(Basmacioglu ve ark 2004, Alp ve ark 2012, Küçükyılmaz ve ark 2012). Bir çalışmada ise belli oranda esansiyel yağ karması katılmasının ise karkas randımanını diğer gruplara göre önemli derecede artırdığı da gözlenmiştir (Alçiçek ve ark 2004). Yine kekik esansiyel yağı ilavesinin göğüs ağırlığını azalttığını fakat karkas oranını arttırdığını bildirilmişlerdir (Rimini ve ark 2014). Bıldırcın rasyonlarına kekik esansiyel yağları ilavesinin karkas ve göğüs ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir (Khaksar ve ark 2012). Bir

broyler rasyonuna kekik, tarçın, kırmızı biber yağı ilavesinin karkas kalitesi üzerine olumlu etkisi gözlenmiştir (Awaad ve ark 2014).

Göğüs etinde pH değerleri arasında gruplarda farklılıklar bulunmamaktadır ($P>0.05$). Yapılan bir çalışmada da rasyona katılan vitamin E, kekik esansiyel yağı veya her ikisinin birlikte katılması göğüs ve but pH değerlerini önemli derecede etkilememiştir(Özyürek ve Konca 2017).

Et kalitesi adına yapılan kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ analizleri ile göğüs ve but etinde gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Göğüs etinde ham kül ve kuru madde için gruplar arasında farklılık yoktur ($P>0.05$). But etinde gruplar arasında kuru madde bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Butta ham kül bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir ($P<0.05$). KEYA içeren grupta ham kül düzeyi kontrol ve EYA içeren gruba göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). But ve göğüste ham protein bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Hem but hem de göğüste kontrol grubu ham protein oranı KEYA ve EYA içeren gruplara göre daha düşük belirlenmiştir ($P<0.05$).

Bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde broyler rasyonlarına kekik esansiyel yağı veya kekik esansiyel yağıyla beraber eklenen diğer bitkisel esansiyel yağların karkas verimine etkisinin önemli bulunmadığını belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada katkı maddesi ilavelerinin kuru madde, but ve göğüs etinde kül değerleri bakımından önemli bir farklılığa neden olmamıştır. Broyler rasyonlarında E vitamini ve kekik esansiyel yağı ilavesinin et kalitesi üzerine etkilerine bakılan çalışmada kontrol grubu yağ analizi sonuçlarına göre göğüs ve but değerleri kontrol rasyonu ile beslenen gruplardan yüksektir. Gögüs ve but eti ham protein oranları gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Vit. E+ kekik esansiyel yağı göğüs etinde yağ oranı Vit. E ve kekik esansiyel yağı grubuna göre daha yüksek bulunmuştur(Halle 2001, Zhang ve ark 2005, Ocak ve ark 2008, Küçükyılmaz ve ark 2012, Çelik ve Şahin 2015, Özyürek ve Konca 2017).

Yağ asidi kompoziyonunda çıkan sonuçlarda göğüs etinde doymuş yağ asitlerinden (SFA) laurik asit (C12:0), behenik asit (C22:0) ve stearik asit (C18:0), tekli doymamış yağ asitlerinden (MUFA) pentadesenoik asit (C15:1), heptadesenoik asit (C17:1), gadoleik asit (C20:1), lignoserik asit(C24:1), çoklu doymamış yağ asitlerinden (PUFA) linoleik asit (C18:2-n6c), linoelaidik asit (C18:2n6t-omega 6), eikosatrienoik asit

(C20:3n6), eikosapentaenoik asit (C20:5n3-omega 3-EPA) ve dokosahekzaenoik asit (C22:6n3-omega 3-DHA) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). But etinde doymuş yağ asitlerinden miristik asit (C14:0), eikosenoik asit (C21:0), trikosanoik asit (C23:0), tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1), oleik asit (C18:1n9t), çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmaya benzer bulgular olarak yapılan bir çalışmada esansiyel yağ kullanımının, doymuş yağ asidi oranlarında azalma doymamış yağ asidi oranlarında ise artış olduğunu saptamışlardır (Basmacioglu ve ark 2004, Bölükbaşi ve ark 2006). Rasyona kekik yağı ilavesinin göğüs ve but numunelerinde doymuş yağ asitleri oranını artırdığı, bunun yanı sıra miristik, palmitik ve stearik asit oranını azalttığını bildirmişlerdir. Tekli doymamış yağ asitleri oranının önemli derecede arttığını, çoklu doymamış yağ asitleri oranın ise önemli derecede azaldığını tespit etmişlerdir. Linoleik asit oranının arttığı buna karşılık linolenik ve araşidonik asit oranlarının azaldığını belirlenmiştir (Bölükbaşı ve Erhan 2006). Etlik piliç rasyonlarına bitkisel ekstrakt ilavesinin oleik asit oranını azalttığı ancak linoleik asit oranını artırdığını farklı bir denemede tespit etmişlerdir (Lee ve ark 2003).

Bir başka çalışmada etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde narenciye esansiyel yağı ilavesinin göğüs eti yağ asidi kompozisyonunu önemli derecede değiştirdiği görülmektedir. Göğüs etlerinde çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve toplam omega 3 yağ asit oranını artırırken, toplam omega 6 (Σ ω-6) / toplam omega 3 (Σ ω-3) oranının önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Yine bu çalışmada but eti yağ asidi kompozisyonunu önemli düzeyde etkilediği görülmekte ve portakal esansiyel yağı belli miktar ilavesinin göğüs etlerinde çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) oranını önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir (Aktaş 2017).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Broyler rasyonlarında; Kaplanmış esansiyel yağ asitleri (KEYA) ve kaplanmamış esansiyel yağ asitlerinin (EYA) kullanımı ile ilgili sonuçlar değerlendirildiğinde; Gruplar arasında canlı ağırlık 7. gün, 14. gün, 35. gün yapılan tartımlarda kontrol ve EYA içeren gruplar KEYA içeren gruba göre daha yüksek çıkmıştır ($P<0.05$). Yem tüketiminde 35. günde KEYA içeren grup kontrol ve EYA içeren gruplara göre daha düşüktür ($P<0.05$). Bunun dışında KEYA içeren grupta toplam yem tüketimi diğer gruplara nazaran daha az bulunmuştur. Yemden yararlanma oranları en iyi performansı ortalaması KEYA içeren gruba aitken gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Fakat yemden yaralanma oranı rakamsal olarak KEYA içeren grupta daha iyi olarak gözlenmiştir. Deneme sonunda karkas ağırlığı, karkas randımanı, göğüs ağırlığı ve but ağırlığı arasında farklılık bulunmamıştır. Butta gruplar arasında kuru madde KEYA ve Kontrol gruplarında EYA içeren gruba göre daha yüksektir ($P<0.05$). Butta Ham kül açısından KEYA içeren grupta kontrol ve EYA içeren gruba göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Butta ham protein de ise kontrol grubu KEYA ve EYA içeren gruplara göre daha düşük belirlenmiştir($P<0.05$). Göğüste de ham protein kontrol grubu KEYA ve EYA içeren gruplara göre daha düşüktür($P<0.05$). Göğüs etinde ham kül ve kuru madde için gruplar arasında farklılık yoktur($P>0.05$). Hem göğüs hem de but etinde ham yağ ve pH değerleri arasında gruplarda farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$). Göğüs etinde, doymuş yağ asitlerinden Laurik asit (C12:0), Behenik asit (C22:0) ve Stearik asit (C18:0), tekli doymamış yağ asitlerinden Pentadesenoik asit (C15:1), Heptadesenoik asit (C17:1), Gadoleik asit (C20:1), Lignoserik asit(C24:1), çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asit (C18:2-n6c), linoelaidik asit (C18:2n6t), Eikosatrienoik (C20:3n6), Eikosapentaenoik (C20:5n3) ve Dokosahekzaenoik (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılığa ($p<0.05$) rastlanmıştır. But etinde ise doymuş yağ asitlerinden miristik asit (C14:0), eikosenoik asit (C21:0), trikosanoik asit (C23:0), tekli doymamış yağ asitlerinden pentadesenoik asit (C15:1) Oleik asit (C18:1n9t), çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahekzaenoik asit (C22:6n3) değerlerinde ise gruplar arası anlamlı düzeylerde farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$).

Rasyon yağ asitleri kompozisyonları hayvanlardan elde edilen et ve yumurtadaki yağ oranlarını da etkileyebilmektedir. Sağlık açısından doymuş yağ oranı daha az gıdaların tercih edilmesi nedeniyle bu çalışmada elde edilen ve diğer araştırmacılar tarafından da bildirilen doymuş yağ asidi oranlarında azalmaya karşın doymamış yağ asidi oranlarında artış istenmektedir. Bu nedenle tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinin rasyonda kaplanmış ve kaplanmamış esansiyel yağ asitleri içeren gruplarda artış gösterebilecek olması önemlidir.

Sonuç olarak yapılan deneme sonuçlarına göre, 42. gün değerlerine göre yem tüketimi, canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranlarında broyler rasyonlarında kaplanmış veya kaplanmamış esansiyel yağ kullanımının bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Ancak göğüs ve but etlerinde özellikle kaplanmış esansiyel yağ asidi kullanımının ham protein içeriğini arttırdığı ve yağ asitleri kompozisyonlarına olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Bu anlamda kaplanmış esansiyel yağ asitleri kullanımı et kalitesini daha olumlu yönde etkilediğinden kaplanmamış esansiyel yağ asitlerinin yerine ekonomik ise tercih edilebilir.

6. KAYNAKLAR

Adıyaman E, Ayhan V, 2010. Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. Hayvansal Üretim, 51, 1, 57-63.

Aktaş ŞCB, 2017. Narenciye kabuk yağlarının etlik piliçlerde doku yağ asidi kompozisyonu ve raf ömrü üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 12, 2, 157-66.

Al-Kassie GA, 2009. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal, 29, 4, 169-73.

Alçiçek A, Bozkurt M, 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, 217-22.

Alp M, Midilli M, Kocabağlı N, Yılmaz H, Turan N, Gargılı A, Acar N, 2012. The effects of dietary oregano essential oil on live performance, carcass yield, serum immunoglobulin G level, and oocyst count in broilers. Journal of Applied Poultry Research, 21, 3, 630-6.

Alvarez-Castellanos P, Pascual-Villalobos M, 2003. Effect of fertilizer on yield and composition of flowerhead essential oil of Chrysanthemum coronarium (Asteraceae) cultivated in Spain. Industrial Crops and Products, 17, 2, 77-81.

Amin A, Alkaabi A, Al-Falasi S, Daoud SA, 2005. Chemopreventive activities of Trigonella foenum graecum (Fenugreek) against breast cancer. Cell Biology İnternational, 29, 8, 687-94.

AOAC, 1990 Association of Official Analytical Chemists Official Method of Analysis (15th edition) Association of Official Analytical Chemists,Washington, USA.

Arpášová H, Gálik B, Fik M, Pistová V, 2017. The Effect of the Clove Essential Oil to the Production and Quality of Laying Hens Eggs. Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii, 50, 1.

Atak Z, Koç M, Kaymak-Ertekin F, 2017. Gıda endüstrisinde aroma mikroenkapsülasyonu. Academic Food Journal/Akademik GIDA, 15, 4.

Avci S, 2004. Etlik piliç karma yemlerinde bitkisel ekstrakt kullanımının besi performansına etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana, 50s.

Awaad M, Elmenawey M, Ahmed KA, 2014. Effect of a specific combination of carvacrol, cinnamaldehyde, and on the growth performance, carcass quality and gut integrity of broiler chickens. Veterinary World, 7, 5.

Aydın R, Bal M, Özuğur A, Toprak H, Kamalak A, Karaman M, 2006. Effects of black seed (Nigella sativa L.) supplementation on feed efficiency, egg yield parameters and shell quality in chickens. Pakistan J. Biological Science, 9, 2, 243-7.

Babaoğlan M, 2008. A comperative study on bioefficacy of different tymol/carvacrol sources recommended to use as growth enhancer in broiler diets.

Bakry AM, Abbas S, Ali B, Majeed H, Abouelwafa MY, Mousa A, Liang L, 2016. Microencapsulation of oils: A comprehensive review of benefits, techniques, and applications. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 15, 1, 143-82.

Baratta MT, Dorman HD, Deans SG, Figueiredo AC, Barroso JG, Ruberto G, 1998. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. Flavour and Fragrance Journal, 13, 4, 235-44.

Baser K, 2009. Uçucu yağlar ve aromaterapi. Fitomed, 7, 8-25.

Basmacioglu H, Tokusoglu Ö, Ergül M, 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. South African Journal of Animal Science, 34, 3.

Bassolé IHN, Juliani HR, 2012. Essential oils in combination and their antimicrobial properties. Molecules, 17, 4, 3989-4006.

Başer KHC, Demirci F, 2007. Chemistry of essential oils. Flavours and Fragrances: Chemistry, Bioprocessing and Sustainability, edited by Berger RG. New York: Springer, 43-86.

Başyiğit B, Hayoğlu İ, Atasoy F, 2017. Kekik esansiyel yağı ve mikroenkapsülasyon uygulamaları. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 7, 1/2, 63-70.

Bayaz M, 2013. Esansiyel Yağlar: Antimikrobiyal, Antioksidan ve Antimutajenik Aktiviteleri, Akademik Gıda 12, 3, 45-53.

Bayırbağ T, 2007. Broiler rasyonlarında maya kültürü (Saccharomyces cerevisiae) ve probiyotik (MOS) kullanılmasının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Bento M, Ouwehand A, Tiihonen K, Lahtinen S, Nurminen P, Saarinen M, Schulze H, Mygind T, Fischer J, 2013. Essential oils and their use in animal feeds for monogastric animals--Effects on feed quality, gut microbiota, growth performance and food safety: a review. Veterinarni Medicina, 58, 9.

Biçer A, Özkan G, Ergen A, 2003. Lavanta bitkisi çiçeklerinden süperkritik CO2 ile uçucu yağların ekstraksiyonuna basıncın etkisi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 16, 4, 717-23.

Bilal T, Keser O, Abaş İ, 2008. Esans yağların hayvan beslemede kullanılması. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 5, 1.

Bilgin AŞ, Kocabağlı N, 2010. Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 36, 1, 75-82.

Bolukbasi S, Erhan MK, 2007. Effect of dietary thyme (Thymus vulgaris) on laying hens performance and Escherichia coli (E. coli) concentration in feces. IJNES.

Botsoglou N, Florou-Paneri P, Christaki E, Fletouris D, Spais A, 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British Poultry Science, 43, 2, 223-30.

Bozkurt M, Çatlı A, Küçükyılmaz K, Çınar M, Bintaş E, 2007. Etlik Piliç yemlerine organik asit ve esansiyel yağ karışımı ile kombinasyonlarının ilave edilmesinin besi performansı üzerine etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 217-20.

Bozkurt M, Tokuşoğlu Ö, Küçükyilmaz K, Akşit H, Çabuk M, Uğur Çatli A, Seyrek K, Çinar M, 2012. Effects of dietary mannan oligosaccharide and herbal essential oil blend supplementation on performance and oxidative stability of eggs and liver in laying hens. Italian Journal of Animal Science, 11, 2, e41.

Bölükbaşi Ş, Erhan M, Özkan A, 2006. Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition. South African Journal of Animal Science, 36, 3, 189-96.

Bölükbaşı Ş, Erhan M, Ürüşan H, 2009. Yumurtacı tavuk rasyonlarına geç dönemde çörek otu (Nigella sativa) yağı ilavesinin performans, yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 6, 3.

Bölükbaşı ŞC, Erhan MK, 2006. Etlik Piliçlerin Yemlerine İlave Edilen Kekik Yağı ve Vitamin E'nin Performans, Doku Yağ Asidi Kompozisyonu ve Raf Ömrüne Etkileri. Gıda Kongresi, 24-6.

Brenes A, Roura E, 2010. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. Animal Feed Science and Technology, 158, 1-2, 1-14.

Buğdaycı K, Ergün A, 2011. Esansiyel yağ ve/veya probiyotiğin broylerlerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 58, 279-84.

Burt S, 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. International Journal of Food Microbiology, 94, 3, 223-53.

Bülbül A, Ulutas E, Özdemir V, Bülbül T, 2017. Karvakrol, alfa pinen ve sineol'den zengin esansiyel yağ karışımlarının yumurtacı bıldırcınlarda performans, yumurta verimi ve kalitesi ile yumurta lipid peroksidasyonu üzerine etkisi. Eurasian Journal of Veterinary Science, 33, 1, 60-7.

Cabuk M, Bozkurt M, Alcicek A, Akbas Y, Kucukyilmaz K, 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. South African Journal of Animal Science, 36, 2, 135-41.

Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo P, Castillejos L, Ferret A, 2007. Invited review: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science, 90, 6, 2580-95.

Cao P, Li F, Li Y, Ru Y, Peron A, Schulze H, Bento H, 2010. Effect of essential oils and feed enzymes on performance and nutrient utilization in broilers fed a corn/soy-based diet. International Journal of Poultry Science, 9, 8, 749-55.

Cellat K, 2011. Bazı endemik bitkilerin uçucu yağ bileşenlerinin ekstrakte edilmesi ve İçeriklerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Ceylan A, (1996). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bitkiler-II T.

Chaintreau A, 2001. Simultaneous distillation–extraction: from birth to maturity. Flavour and Fragrance Journal, 16, 2, 136-48.

Cuppett SL, Hall C, 1998. Antioxidant activity of the Labiatae. Advances in Food and Nutrition Research, 42, 245-72.

Çabuk M, Alçiçek A, Bozkurt M, İmre N, 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esans yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 184-7.

Çalıkoğlu E, Kıralan M, Bayrak A, 2006. Uçucu yağ nedir, nasıl üretilir ve Türkiye'deki durumuna genel bir bakış, 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye.

Çelik R, Şahin T, 2015. İçme suyuna farklı düzeylerde ilave edilen esansiyel yağ karışımlarının (nane+ kekik+ ardıç+ biberiye) broylerlerde besi performansı, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkisi Veteriner Hekimler Derneği Dergisi 86, 1, 22-35.

Çetin H, Kurbal ÖF, 2018. Fumarik Asitin Broylerlerde Sindirim Sistemi Gelişimi ve Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23, 1, 21-33.

Çetin M, 2016. Kümes Hayvanlarının Beslenmesinde Antibiyotiklere Alternatif Olarak Nane (Mentha piperita L.) Kullanmanın Etkileri. HARRAN TARIM VE GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ, 20, 3, 239-46.

Çetin T, Yıldız G, 2004. Esansiyel yağların yem katkı maddesi olarak kullanımı. Yem Magazin, 38, 41-7.

De Martino L, De Feo V, Nazzaro F, 2009. Chemical composition and in vitro antimicrobial and mutagenic activities of seven Lamiaceae essential oils. Molecules, 14, 10, 4213-30.

De Witt F, Els S, Hugo A, Van der Merwe H, Fair M, 2009. Influence of dietary lipid sources on carcass traits of broilers. South African Journal of Animal Science, 39, 1, 49-52.

Desai KGH, Jin Park H, 2005. Recent developments in microencapsulation of food ingredients. Drying Technology, 23, 7, 1361-94.

Duncan DB, 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11, 1, 1-42.

El-Abbasi A, El Fadeli S, El-Bouzidi L, Lahrouni M, Nauman K, 2015. Recent advances in microencapsulation of bioactive compounds. Analytical and Processing Techniques 41(April), 129-46.

El-Bagir NM, Hama AY, Hamed RM, Abd El Rahim AG, Beynen AC, 2006. Lipid composition of egg yolk and serum in laying hens fed diets containing black cumin (Nigella sativa). International Journal Science, 5, 6, 574-8.

Erhan ŞCBMK, Ürünşan H, Bölükbaşı ŞC, 2009. Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Geç Dönemde Çörek Otu (Nigella Sativa) Yağı, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 3, 283-289.

Ertas ON, Guler T, Çiftçi M, DalkIlIç B, Simsek UG, 2005. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. International Journal of Poultry Science, 4, 11, 879-84.

Ertürk R, Çelik C, Kaygusuz R, Aydın H, 2010. Ticari olarak satılan kekik ve nane uçucu yağlarının antimikrobiyal aktiviteleri. Cumhuriyet Medical Journal, 32, 4, 281-6.

Evren M, Tekgüler B, 2011. Uçucu yağların antimikrobiyel özellikleri. Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi, 9, 3, 28-40.

Fakhari AR, Salehi P, Heydari R, Ebrahimi SN, Haddad PR, 2005. Hydrodistillation-headspace solvent microextraction, a new method for analysis of the essential oil components of Lavandula angustifolia Mill. Journal of Chromatography A, 1098, 1, 14-8.

Farag R, Badei A, Hewedi F, El-Baroty G, 1989. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. Journal of the American Oil Chemists' Society, 66, 6, 792-9.

Fei X, Xiayun L, Chunwei T, Chunhai L, 2014. Stability trial for essential oil. Beijing Feedig Feed Scı&Tec.co.ltd.

Florou-Paneri P, Dotas D, Mitsopoulos I, Dotas V, Botsoglou E, Nikolakakis I, Botsoglou N, 2006. Effect of feeding rosemary and α-tocopheryl acetate on hen performance and egg quality. The Journal of Poultry Science, 43, 2, 143-9.

Florou-Paneri P, Nikolakakis I, Giannenas I, Koidis A, Botsoglou E, Dotas V, Mitsopoulos I, 2005. Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and tocopheryl acetate supplementation. International Journal of Poultry Science, 4, 7, 449-54.

Franz C, Baser K, Windisch W, 2010. Essential oils and aromatic plants in animal feeding–a European perspective. A review. Flavour and Fragrance Journal, 25, 5, 327-40.

Franzios G, Mirotsou M, Hatziapostolou E, Kral J, Scouras ZG, Mavragani-Tsipidou P, 1997. Insecticidal and genotoxic activities of mint essential oils. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45, 7, 2690-4.

Fraser GR, Chaves A, Wang Y, McAllister T, Beauchemin K, Benchaar C, 2007. Assessment of the effects of cinnamon leaf oil on rumen microbial fermentation using two continuous culture systems. Journal of dairy science, 90, 5, 2315-28.

Gheisar MM, Hosseindoust A, Kim I, 2015. Evaluating the effect of microencapsulated blends of organic acids and essential oils in broiler chickens diet. Journal of Applied Poultry Research, 24, 4, 511-9.

Giannenas I, Florou-Paneri P, Papazahariadou M, Christaki E, Botsoglou N, Spais A, 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with Eimeria tenella. Archives of Animal Nutrition, 57, 2, 99-106.

Gibbs BF, Kermasha S, 1999. Inteaz Alli, Catherine N. Mulligan, Encapsulation in the food industry: a review. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 50, 3, 213-24.

Greay SJ, Hammer KA, 2015. Recent developments in the bioactivity of mono-and diterpenes: anticancer and antimicrobial activity. Phytochemistry Reviews, 14, 1, 1-6.

Gül M, Yörük MA, Aksu T, Yıldız A, Arslan M, 2012. Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Yem Katkılarının Performans ve Yumurta Parametrelerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Uluslararasi Türk ve Akraba Topluluklar Zootekni Kongresi.

Güler T, Dalkılıç B, 2005. Aromatik Bitkilerin Organik (Ekolojik) Hayvancilikta Kullanim İmkâni (Derleme), Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi, 3, 2, 13-20.

Hafeez A, Männer K, Schieder C, Zentek J, 2016. Effect of supplementation of phytogenic feed additives (powdered vs. encapsulated) on performance and nutrient digestibility in broiler chickens. Poultry Science, 95, 3, 622-9.

Halle I. Effects of essential oils and herbal mixtures on growth of broiler chicks. Proc. Symp. Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier, Jena, Thüringen, Germany. Inst. Ernähr. Biol. Pharm. Fak, Friedrich-Schiller-Univ., Jena, Germany, 439-42.

Halle I, Thomann R, Bauermann U, Henning M, Köhler P, 2004. Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. Landbauforshung Volkenrode, 54, 219-29.

Hashemipour H, Kermanshahi H, Golian A, Veldkamp T, 2013. Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. Poultry Science, 92, 8, 2059-69.

He X, Hao D, Liu C, Zhang X, Xu D, Xu X, Wang J, Wu R, 2017. Effect of supplemental oregano essential oils in diets on production performance and relatively intestinal parameters of laying hens. American Journal of Molecular Biology, 7, 01, 73.

Helander IM, Alakomi H-L, Latva-Kala K, Mattila-Sandholm T, Pol I, Smid EJ, Gorris LG, von Wright A, 1998. Characterization of the Action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 9, 3590-5.

Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias M, 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry science, 83, 2, 169-74.

Hertrampf JW, 2001. Alternative antibacterial performance promoters, Poultry International 50-52.

Hippenstiel F, Abdel-Wareth A, Kehraus S, Südekum K, 2011. Effects of selected herbs and essential oils, and their active components on feed intake and performance of broilers–a review. Archive Geflügelk, 75, 4, 226-34.

Hussain AI, Anwar F, Sherazi STH, Przybylski R, 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (Ocimum basilicum) essential oils depends on seasonal variations. Food Chemistry, 108, 3, 986-95.

Huyghebaert G, Ducatelle R, Van Immerseel F, 2011. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. The Veterinary Journal, 187, 2, 182-8.

Ipek E, Zeytinoglu H, Okay S, Tuylu BA, Kurkcuoglu M, Baser KHC, 2005. Genotoxicity and antigenotoxicity of Origanum oil and carvacrol evaluated by Ames Salmonella/microsomal test. Food Chemistry, 93, 3, 551-6.

Jamroz D, Kamel C, 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non-ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance, Journal of Animal Science, 80, 1, 41- 46.

Kahraman Z, 2009. Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 8, 1, 34-41.

Karakullukçu MZ, Güçlü BK, Kara K, Tugrulay S, 2016. Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine İlave Edilen Bazı Esansiyel Yağların Performans ve Yumurta Kalitesine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 42, 1, 31-7.

Karslı MA, Dönmez HH, 2007. Sıcaklık stresi oluşturulan broylerlerde rasyona ilave edilen bitki ekstraktının büyüme performansı ve ince bağırsak villusları üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 2, 4.

Kaufmann B, Christen P, 2002. Recent extraction techniques for natural products: microwave-assisted extraction and pressurised solvent extraction. Phytochemical Analysis, 13, 2, 105-13.

Kaya A, Turgut L, 2012. Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (Salvia officinalis), kekik (Thymbra spicata), nane (menthae piperitae) ekstraktları ile vitamin E'nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı TBARS değerleri üzerine etkileri. Journal of the Faculty of Agriculture, 43, 1.

Khaksar V, Van Krimpen M, Hashemipour H, Pilevar M, 2012. Effects of thyme essential oil on performance, some blood parameters and ileal microflora of Japanese quail. The Journal of Poultry Science, 49, 2, 106-10.

Kılıç A, 2008. Methods of essential oil production. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10, 13, 37-45.

Kim B, Hwang I, Kang S, Shin S, Woo S, Kim Y, Hwang Y, 2002. Effects of dietary Panax ginseng, Dioscorea Japonica and oriental medicine refuse on productivity of Korean native chicken. Journal of Animal Science and Technology, 44, 3, 297-304.

Koçak R, Boyraz N, 2006. Bazi Bitki Uçucu Yağlarının Fungisidal ve Fungistatik Etkileri. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 20, 38, 76-81.

Konca Y, Beyzi SB, Karabacak M, Yaylak E, 2015. Bıldırcın Rasyonlarına Farklı Seviyelerde Semizotu Tohumu (Portulaca Oleracea L.) İlavesinin Karkas, Kan Lipid Profili ve Antioksidan Özellikler Üzerine Etkisi.

Korukluoğlu M, İrkin R, Sertel S, 2006. Salmonella ve Shigella türlerinin gelişmesini engelleyen tıbbi bitkiler ve esansiyel yağlar. Gıda, 31, 6.

Koščová J, Nemcová R, Gancarčíková S, Jonecová Z, Bomba A, Buleca V, 2006. Effect of two plant extracts and Lactobacillus fermentum on colonization of gastrointestinal tract by Salmonella enterica var. Düsseldorf in chicks. Biologia, 61, 6, 775-8.

Köksal BH, Küçükersan MK, 2012. Yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı karışımının performans ile bazı kan parametrelerine etkileri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 59, 121-8.

Kutlu H, 1999. Yucca schidigera ekstraktının kanatlı beslenmesindeki önemi. Yem Sanayi Semineri Tebliği, 3.

Küçükyılmaz K, Çatlı A, Çınar M, 2012. Etlik piliç yemlerine esansiyel yağ karışımı ilavesinin büyüme performansı, karkas randımanı ve bazı iç organ ağırlıkları üzerine etkileri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18, 291-6.

Kürekci C, Sakin F, 2017. Uçucu Yağlar: Antimikrobiyal açıdan uçucu yağlar: In-vitro ve In-vivo çalışmalar. Turkiye Klinikleri Journal of Animal Nutrition and Nutritional Diseases-Special Topics, 3, 1, 15-20.

Lambert R, Skandamis PN, Coote PJ, Nychas GJ, 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiology, 91, 3, 453-62.

Lee H-S, Ahn Y-J, 1998. Growth-inhibiting effects of Cinnamomum cassia bark-derived materials on human intestinal bacteria. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 1, 8-12.

Lee K-W, Everts H, Kappert H, Frehner M, Losa R, Beynen A, 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. British Poultry Science, 44, 3, 450-7.

Linskens HF, Jackson JF, 1997. Plant volatile analysis, Springer, p.

Lippens M, Huyghebaert G, Scicutella N. The efficacy of micro-encapsulated, gastro-resistant blends of essential oils and/or organic acids in broiler diets. EPC 2006-12th European Poultry Conference, Verona, Italy, 10-14 September, 2006.

Li, T.S.C., 1995. Asian and American ginseng-a review. Hort Technology, 5, 1, 27–34.

Liu X, Diarra MS, Zhang Y, Wang Q, Yu H, Nie S-P, Xie M-Y, Gong J, 2016. Effect of encapsulated carvacrol on the incidence of necrotic enteritis in broiler chickens. Avian Pathology, 45, 3, 357-64.

Loh DSY, Er HM, Chen YS, 2009. Mutagenic and antimutagenic activities of aqueous and methanol extracts of Euphorbia hirta. Journal of Ethnopharmacology, 126, 3, 406-14.

Martins IM, Barreiro MF, Coelho M, Rodrigues AE, 2014. Microencapsulation of essential oils with biodegradable polymeric carriers for cosmetic applications. Chemical Engineering Journal, 245, 191-200.

Máthé A, 2009. Essential oils–biochemistry, production and utilisation. Phytogenics in Animal Nutrition. Natural Concepts to Optimize Gut Health and Performance, 1-18.

Miguel MG, 2010. Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: a short review. Molecules, 15, 12, 9252-87.

Nakatani N, 2000. Phenolic antioxidants from herbs and spices. Biofactors, 13, 1-4, 141-6.

Natsir M, Hartutik OS, Widodo E, 2013. Effect of either powder or encapsulated form of garlic and Phyllanthus niruri L. mixture on broiler performances, intestinal characteristics and intestinal microflora. International Journal of Poultry Science, 12, 11, 676.

Nikaido H, 1994. Prevention of drug access to bacterial targets: permeability barriers and active efflux. Science, 264, 5157, 382-8.

Ocak N, Erener G, Burak Ak F, Sungu M, Altop A, Ozmen A, 2008. Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (Mentha piperita L.) or thyme (Thymus vulgaris L.) leaves as growth promoter source. Czech Journal of Animal Science, 53, 4, 169.

Önenç SS, Açıkgöz Z, 2011. Tarçın uçucu yağının rumen fermantasyonu üzerine etkileri. Hayvansal Üretim, 52, 2.

Özbek T, 2006. Doğu Anadolu tıbbi bitkilerine ait bazı türlerin Ames. Salmonella Mikrozom testi kullanılarak antimutajenik özelliklerinin saptanması, Atatürk Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Özek K, Wellmann K, Ertekin B, Tarım B, 2011. Effects of dietary herbal essential oil mixture and organic acid preparation on laying traits, gastrointestinal tract characteristics, blood parameters and immune response of laying hens in a hot summer season. Journal of Animal and Feed Sciences, 20, 4, 575-86.

Özkaya H, Kaya Ş, 2005. Yucca schidigera Ekstraktı (DK 35 Toz)'nın Broyler Performansına Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, Antakya, 27s.

Özsoy B, Ölmez M, Karadağoğlu Ö, Şahin T, 2017. Determination of the effect of mixture of essential oil and organic acid containing at different levels on broiler rations on fattening performance, carcass parameters and some ınternal organ weights. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 57, 2, 77-82.

Özyürek M, Konca Y, 2017. kurutulmuş çözünürlü damıtık tahıl daneleri (ddgs) içeren broiler rasyonlarına esansiyel yağ ve vitamin e ilavesinin performans, karkas özellikleri, antioksidant aktivite, bağırsak mikroflorası ve kısa zincirli yağ asitleri üzerine etkileri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Panda K, Rao SR, Raju M, 2006. Natural growth promoters have potential in poultry feeding systems. Feed Technology, 10, 8, 23-5.

Parlat SS, Yıldız AÖ, Olgun O, Cufadar Y, 2005. Bildircin rasyonlarinda büyütme amaçli antİbİyotİklere alternatİf olarak kekİk uçucu yağı (origanum vulgare l.) kullanimi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 19, 36, 7-12.

Platel K, Srinivasan K, 2004. Digestive stimulant action of spices: a myth or reality? Indian Journal of Medical Research, 119, 5, 167.

Pratt D, 1992. Natural antioxidants from plant material.

Remmal A, Achahbar S, Bouddine L, Chami F, Chami N, 2013. Oocysticidal effect of essential oil components against chicken Eimeria oocysts. International Journal Veterinary Medicine, 2013, 599816.

Rimini S, Petracci M, Smith DP, 2014. The use of thyme and orange essential oils blend to improve quality traits of marinated chicken meat. Poultry Science, 93, 8, 2096-102.

Rozmehr F, Chashnidel Y, Rezaei M, Mohiti asli M, Mottaghi talab M, 2018. The Effect of Thyme and Cinnamon Microencapsulated Essential Oils on Performance, Some Blood Parameters and Carcass Characteristic in Boiler Chicks. Research On Animal Production, 8, 17, 34-42.

Scherer R, Bogusz Junior S, Albuquerque Rd, Godoy HT, 2014. Microencapsulated eucalyptol and eugenol as growth promoters in broilers. REBRAPA: Brazilian Journal of Food Research, 5, 1, 26–32.

Sevinç A, Merdun B, 1995. Türkiye'de yetişen uçucu yağ içeren bitkiler ve kullanım alanları. Bitirme Ödevi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.

Shahidi F, 1997. Natural antioxidants: chemistry, health effects, and applications, The American Oil Chemists Society, p.

Sobel R, Versic R, Gaonkar AG, 2014. Introduction to microencapsulation and controlled delivery in foods. In: Microencapsulation in the food industry. Academic Press, 3-12.

Sohn S, Jang I, Moon Y, Kim Y, Lee S, Ko Y, Kang S, Kang H, 2008. Effect of dietary siberian ginseng and eucommia on broiler performance, serum biochemical profiles and telomere length. Korean Journal of Poultry Science, 35, 3, 283-90.

Soliman KM, Badeaa R, 2002. Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. Food and Chemical Toxicology, 40, 11, 1669-75.

Spernakova D, Mate D, Rozanska H, Kovac G, 2007. ffects of dietary rosemary extract and alpha-tocopherol on the performance of chickens, meat quality, and lipid oxidation in meat storaged under chilling conditions. Bulletin of the Veterinary Institute in Puławy, 51, 4.

Steel RG, Torrie JH, 1986. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach, McGraw-Hill, p 633.

Steiner T, 2006. Managing gut health: natural growth promoters as a key to animal performance, Nottingham university press, p 98.

Şengezer E, Güngör T, 2008. Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkileri (derleme). Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 48, 2, 101-10.

Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertaş ON, Dalkılıç B, 2005. Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyusal özellikleri üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16, 2, 1-5.

Tekce E, Gül M, 2016. Esansiyel Yağların Broiler Beslemedeki Kullanım Alanları. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6, 2, 74-88.

Tekeli A, 2007. Etlik civciv rasyonlarında doğal büyüme uyarıcı olarak bitkisel ekstraktların ve propolisin kullanım olanakları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana. 164s.

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

Toroğlu S, Çenet M, 2006. Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9, 2, 12-9.

Trabelsi I, Ktari N, Slima SB, Bouchaala K, Salah RB, 2016. Effects of supplementation with L. plantarum TN8 encapsulated in alginate-chitosan in broiler chickens. International Journal of Biological Macromolecules, 89, 677-81.

Tucker L, 2002. Botanical broilers: Plant extracts to maintain poultry performance. Feed International, 23, 26-9.

Umay A, 2007. Lavandula stoechas, Melissa officinalis ve Tribulus terrestris bitkilerinin kimyasal içeriklerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Vas G, Vekey K, 2004. Solid-phase microextraction: a powerful sample preparation tool prior to mass spectrometric analysis. Journal of Mass Spectrometry, 39, 3, 233-54.

Vokou D, Kokkini S, Bessiere J-M, 1993. Geographic variation of Greek oregano (Origanum vulgare ssp. hirtum) essential oils. Biochemical Systematics and Ecology, 21, 2, 287-95.

Vuković-Gačić B, Nikčević S, Berić-Bjedov T, Knežević-Vukčević J, Simić D, 2006. Antimutagenic effect of essential oil of sage (Salvia officinalis L.) and its monoterpenes against UV-induced mutations in Escherichia coli and Saccharomyces cerevisiae. Food and Chemical Toxicology, 44, 10, 1730-8.

Westendarp H, 2005. Essential oils for the nutrition of poultry, swine and ruminants. DTW. Deutsche tierarztliche Wochenschrift, 112, 10, 375-80.

Williams P, 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. World Poultry, 17, 14-5.

Windisch W, Rohrer E, Schedle K, 2009. Phytogenic feed additives to young piglets and poultry: mechanisms and application, Nottingham University Press: Nottingham, UK, p.

Xiayun L, Chunwei T, Zhen D, Chunhai L, 2017. The effect of different processe “ESO100” on the performance of AA+ broiler chickens production.

Yıldız CH, 2007. Carvacrol, tymol ve rosmarinic asit içeren bitki ekstraktlarının etlik piliçlerde performans, sindirim kanalı histomorfolojisi ve kan parametreleri üzerine etkileri.

Yonucu N, 1997. Bitki Ekstrakt ve Kompostlarının Çukurova Bölgesinde Sorun Olan Bazı Fungal Hastalıklara Karşı Antifungal Özelliklerinin Araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Zenner L, Callait M, Granier C, Chauve C, 2003. In vitro effect of essential oils from Cinnamomum aromaticum, Citrus limon and Allium sativum on two intestinal flagellates of poultry, Tetratrichomonas gallinarum and Histomonas meleagridis. Parasite, 10, 2, 153-7.

Zhang K, Yan F, Keen C, Waldroup P, 2005. Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 4, 9, 612-9.

Zhao X, He X, Yang X, Zhong X, 2013. Effect of Portulaca oleracea extracts on growth performance and microbial populations in ceca of broilers. Poultry Science, 92, 5, 1343-7.

Turnitin Orijinallik Raporu

İşleme kondu: 06-May-2021 20:31 +03
NUMARA: 1579764452
Kelime Sayısı: 10452
Gönderildi: 1

Tez Muhammed Gören tarafından

Benzerlik Endeksi	Kaynağa göre Benzerlik	
%20	Internet Sources:	%15
	Yayınlar:	%13
	Öğrenci Ödevleri:	%7

3% match (29-May-2020 tarihli internet)
https://yem.org.tr/DosyaMerkezi/Dergi/yem%20magazin%20say%C4%B1%2087/87.pdf

1% match (17-Ağu-2018 tarihli internet)
http://www.aku.edu.tr/FENBILENS/tezler/1996-2011tezozet.pdf

1% match (07-May-2019 tarihli internet)
http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11607/1051/%c3%96NER%20CANAVAR_DOKTORA_TEZ%c4%b0.pdf?isAllowed=y&sequence=1

1% match (yayınlar)
BİLGİN, A. Şebnem and KOCABAĞLI, Neşe. "Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı", İstanbul Üniversitesi, 2010.

1% match (06-May-2020 tarihli internet)
https://www.yumpu.com/xx/document/view/60437912/4-uluslararas-beyaz-et-kongresi

1% match (08-Oca-2018 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Kirikkale University on 2018-01-08

1% match (yayınlar)
TEKCE, Emre and GÜL, Mehmet. "Esansiyel Yağların Broiler Beslemedeki Kullanım Alanları", Gümüşhane Üniversitesi, 2016.

1% match (23-Kas-2015 tarihli internet)
http://ercivet.erciyes.edu.tr/arsiv/2008-1/2-esans-yaglar.pdf

1% match (yayınlar)
İĞDE, Muhammed, TAŞDEMİR, Şerif, DIRAZ, Emel, GÜNEŞ, Hakan and KISIMLAR, Selim. "Menzelet Baraj Gölü'nde Yaşayan Silurus glanis (Linnaeus, 1766) Balıklarının Karaciğer Dokusu Yağ Asidi Bileşiminin Tespiti", IĞDIR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, 2017.

1% match (14-Kas-2018 tarihli internet)
http://www.veteriner.org.tr/files/dergi/cilt86sayi1/3.pdf

< 1% match (02-Ağu-2019 tarihli internet)
http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11607/3571/Metin%20Deniz%20KARAKO%c3%87%20Doktora%20Tezi%2029.07.isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (09-Tem-2015 tarihli internet)
http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/26849/TEZ.pdf

< 1% match (06-Tem-2015 tarihli internet)
http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/26888/TEZ.pdf

< 1% match (06-Eyl-2017 tarihli internet)
http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1563/2194.pdf

< 1% match (04-Şub-2016 tarihli internet)
http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1996/2666.pdf

< 1% match (24-Tem-2015 tarihli internet)
http://www.researchgate.net/profile/Dilek_Elmali/publication/271301045_Halk_Elinde_Yetitirilen_Beyaz_ve_Alaca_Kazlarda_Karkas_ve_Et_Ka

< 1% match (27-Eki-2015 tarihli internet)
http://www.researchgate.net/profile/Arda_Yildirim2/publication/203330091_Nutrition_of_Guinea_Fowl/links/02e7e5293b423602be000000.pdf

< 1% match (26-Haz-2015 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Ankara University on 2015-06-26

< 1% match (24-Haz-2015 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Ankara University on 2015-06-24

< 1% match (24-Şub-2017 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Ankara University on 2017-02-24

< 1% match (20-Haz-2016 tarihli internet)
http://kutuphane.nku.edu.tr/kutuphane/ktp/tezkayit/dosyalar/images/0040934.pdf

< 1% match (22-Ağu-2019 tarihli internet)
http://e-dergi.atauni.edu.tr/atauniazb/article/download/5000164162/5000148590

< 1% match (yayınlar)
KOÇAK, Raziye and BOYRAZ, Nuh. "Bazı bitki uçucu yağlarının fungisital ve fungistatik etkileri", Selçuk Üniversitesi, 2006.

< 1% match (10-Haz-2015 tarihli internet)
http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-00-24-1/vet-24-1-8-98116.pdf

< 1% match (18-Nis-2016 tarihli internet)

http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-98-22-3/vet-22-3-7-96042.pdf

< 1% match (08-Nis-2019 tarihli internet)
http://www.turkak.org.tr/pdf/AB0125T.pdf?r=569bb2472d5f4e70aa568db0c50892cc

< 1% match (yayınlar)
ÖZÇELİK, Hande and YALÇIN, Sakine. "Broyler rasyonlarında L-karnitin ve sodyum humat kullanımı", TUBITAK, 2004.

< 1% match (04-Tem-2017 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Marmara University on 2017-07-04

< 1% match (yayınlar)
ERTÜRK, Rahşan, ÇELİK, Cem, KAYGUSUZ, Rakibe and AYDIN, Hüseyin. "Ticari olarak satılan kekik ve nane uçucu yağlarının antimikrobiyal aktiviteleri", Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2010.

< 1% match (14-May-2019 tarihli internet)
http://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11630/5031/10088125.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (08-May-2019 tarihli internet)
http://libratez.cu.edu.tr/tezler/8751.pdf

< 1% match (22-Kas-2020 tarihli internet)
http://libratez.cu.edu.tr/tezler/7482.pdf

< 1% match (18-Oca-2016 tarihli internet)
http://docplayer.biz.tr/4401212-Erciyes-universitesi-veteriner-fakultesi-dergisi-journal-of-faculty-of-veterinary-medicine-erciyes-university.html

< 1% match (10-May-2020 tarihli internet)
https://docplayer.biz.tr/21187780-Kuzu-besisinde-farkli-silaj-kaynaklarinin-kullanimi.html

< 1% match (25-Mar-2021 tarihli internet)
http://docplayer.biz.tr/18252111-.html

< 1% match (21-Ara-2018 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Ataturk Universitesi on 2018-12-21

< 1% match (yayınlar)
KARAKULLUKÇU, Mehmet Ziya, KOCAOĞLU GÜÇLÜ, Berrin, KARA, Kanber and TUGRULAY, Saadet. "Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine İlave Edilen Bazı Esansiyel Yağların Performans ve Yumurta Kalitesine Etkisi", İstanbul Üniversitesi, 2016.

< 1% match (28-Kas-2018 tarihli internet)
http://www.yasambilimleridergisi.com/makale/pdf/1483641059.pdf

< 1% match (yayınlar)
BAYAZ, Mehmet. "Esansiyel Yağlar: Antimikrobiyal, Antioksidan ve Antimutajenik Aktiviteleri", Sidas Medya Limited Şirketi, 2014.

< 1% match (yayınlar)
KAYA, Adem and TURGUT, Leyla. "Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (Salvia officinalis), kekik (Thymbra spicata), Nane (Menthae piperitae) Ekstraktları ile vitamin E'nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı TBARS değerleri üzerine etkileri", Atatürk Üniversitesi, 2012.

< 1% match (24-Şub-2020 tarihli internet)
http://acikerisim.selcuk.edu.tr/xmlui/

< 1% match (08-Eki-2015 tarihli internet)
http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/esufd/article/viewFile/3833/3923

< 1% match (04-Ağu-2017 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Selçuk Üniversitesi on 2017-08-04

< 1% match (28-Haz-2017 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Selçuk Üniversitesi on 2017-06-28

< 1% match (24-Mar-2021 tarihli internet)
https://app.trdizin.gov.tr/yazar/TWpBek5qWXpNdz09/memis-bolacali

< 1% match (15-Eki-2019 tarihli internet)
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142338

< 1% match (01-Tem-2020 tarihli internet)
https://dergipark.org.tr/en/pub/gida/issue/31926/332545

< 1% match (24-Ara-2018 tarihli internet)
http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/2x5rCuOF-3082013-55.pdf

< 1% match (yayınlar)
ÇELİK, Recep and ŞAHİN, Tarkan. "İçme Suyuna Farklı Düzeylerde İlave Edilen Esansiyel Yağ", Veteriner Hekimler Derneği, 2015.

< 1% match (yayınlar)
KÜÇÜKYILMAZ, Kamil, ERENSAYIN,Cemal and ORHAN, Hikmet. "Zorlamalı tüy döktürülen yumurta tavuklarında değişik açlık sürelerinin yumurta verim performansı ile yumurta iç ve kabuk kalite kriterleri üzerine etkileri", TUBITAK, 2003.

< 1% match (22-Haz-2015 tarihli internet)
http://acikerisim.aku.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2518/10011270.pdf?sequence=1

< 1% match (13-Şub-2019 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University on 2019-02-13

< 1% match (10-May-2020 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Afyon Kocatepe University on 2020-05-10

< 1% match (16-Tem-2019 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to TechKnowledge on 2019-07-16

< 1% match (13-Kas-2018 tarihli internet)
http://www.imcofe.org/dosyalar/IMCBARCELONAOZET.pdf

< 1% match (yayınlar)
BULBUL, Aziz, ULUTAS, Elmas, OZDEMİR², Vural and BULBUL, Tuba. "Karvakrol, alfa pinen ve sineol'den zengin esansiyel yağ karışımlarının yumurtacı bıldırcınlarda performans, yumurta verimi ve kalitesi ile yumurta lipid peroksidasyonu üzerine etkisi", Selçuk Üniv. Veteriner Fakültesi, 2017.

< 1% match (01-Tem-2019 tarihli internet)
https://academic.oup.com/ps/article/98/3/1410/5126504

< 1% match (22-Haz-2015 tarihli internet)
http://acikerisim.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/302/Ey%C3%BCp_BA%C5%9EER_tez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

< 1% match (08-Nis-2015 tarihli internet)
http://angora.baskent.edu.tr/acik_arsiv/dosya_oku.php?psn=2409&yn=304&dn=1

< 1% match (13-Kas-2018 tarihli internet)
http://www.freepatentsonline.com/6174558.html

< 1% match (25-May-2020 tarihli internet)
https://www.journalagent.com/pajes/pdfs/PAJES_16_1_77_86.pdf

< 1% match (yayınlar)
BUĞDAYCI , Emre K. and ERGÜN , Ahmet. "Esansiyel yağ ve/veya probiyotiğin broylerlerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi", TUBITAK, 2011.

< 1% match (12-Şub-2019 tarihli internet)
http://academicfoodjournal.com/archive/2017/15/4/pages/416-425.pdf

< 1% match (yayınlar)
Fábio Loures Cruz, Marcelo Espósito, Nicole Batelli de Souza Nardelli, Édison José Fassani et al. "QUALIDADE DA CARNE DE AVES DA RAÇA RODHE ISLAND RED CRIADAS EM SISTEMA ALTERNATIVO", Ciência Animal Brasileira, 2017

< 1% match (yayınlar)
KARAYAĞIZ, İsa and BÜLBÜL, Tuba. "Ruminantlarda Verim Performansı Üzerine Etkili Yem Katkı Maddeleri", Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2014.

< 1% match (24-Haz-2020 tarihli internet)
http://dspace.kocaeli.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11493/1438/389750.pdf?se=

< 1% match (19-Oca-2021 tarihli internet)
https://silo.tips/download/ukurova-nverstes-fen-blmler-enstts-296

< 1% match (yayınlar)
ÖZKAYA, Ahmet, ERTÜRK, Ali Serol, SUCAK, Mustafa Güçlü, AĞYAR, Oğuz and YILMAZ, Eray. "Saanen Keçi Sütünün Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi", IĞDIR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, 2017.

< 1% match (yayınlar)
ERHAN, M Kuddusi and AKTAŞ, Ş Canan BÖLÜKBAŞI. "Narenciye Kabuk Yağlarının Etlik Piliçlerde Doku Yağ Asidi Kompozisyonu ve", Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2017.

< 1% match (yayınlar)
KAPLAN, Oktay, AVCI, Mehmet and YERTÜRK, Muğdat. "Scaklık stresi altındaki bıldırcın karma yemlerine sodyum bikorbonat katkısının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri", Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 2005.

< 1% match (21-Eyl-2020 tarihli internet)
http://zoofed.cu.edu.tr/tr/belgeler/2004%20S%C3%BCleyman%20Demirel%20%C3%9Cniversitesi.pdf

< 1% match (yayınlar)
ÇAYIROĞLU, Hayrettin. "Süt Sığırlarında Esansiyel Yağların Yem Değerlendirme, Sindirilebilirlik, Rumen Fermentasyonu ile Süt Verimi ve Bileşimi Üzerine Etkileri", TST, 2015.

< 1% match (yayınlar)
ÖZBEK, Ali and AYHAN, Veysel. "Farklı düzeyde protein ve enerji içeren karma yemlerin etlik piliçlerde verim üzerine etkisi", Süleyman Demirel Üniversitesi, 2007.

< 1% match (yayınlar)
BİLAL, Tanay, KESER, Onur and ABAŞ, İsmail. "Esans yağların hayvan beslemede kullanılması", Erciyes Üniversitesi, 2008.

< 1% match (yayınlar)
GÜMÜŞ, Erinç and KÜÇÜKERSAN, Seher. "Etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidan ilavesinin performans, et pH değeri ile karaciğer ve kanda antioksidan aktiviteye etkisi", Veteriner Hekimler Derneği, 2017.

< 1% match (yayınlar)
MUTLU İFLAZOĞLU, Seda, ÇELİK, Ömür, BAYRAK, Okan, EMREOĞLU, Lütfi, TERLEMEZ, Fatma, AZMAN, M. Ali, ŞİMŞEK, Ü. Gülcihan, ÖZÇELİK, Mehtap, ÇERÇİ, İ. Halil, KENAR, Mehmet and ÇİFTÇİ, Mehmet. "Soğuk Stres Koşulları Altında Bıldırcın Karma Yemlerine İlave Edilen Saponin Bakımından Zenginleştirilmiş Çöven Ekstraktının Performans ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri", Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri, 2015.

< 1% match (yayınlar)
YAKAN, Akın, ELMALI AKSU, Dilek, ELMALI, Mehmet, ŞAHİN, Tarkan, MOTOR, Sedat and CAN, Yeşim. "Halk elinde yetiştirilen beyaz ve alaca kazlarda karkas ve et kalitesi özellikleri", TUBITAK, 2012.