

**ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA NARENCİYE ESANS
YAĞI İLAVESİNİN PERFORMANS, KESİM, DOKU YAĞ
ASİDİ KOMPOZİSYONU, İNCEBAĞIRSAK
MİKROFLORASI VE HİSTOPATOLOJİSİ İLE BAZI
ÖNEMLİ KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Muhammet Kuddusi ERHAN

**Doktora Tezi
Zootečni Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ
2012
Her Hakkı Saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA NARENCİYE ESANS YAĞI İLAVESİNİN
PERFORMANS, KESİM, DOKU YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU, İNCEBAĞIRSAK
MİKROFLORASI VE HİSTOPATOLOJİSİ İLE BAZI ÖNEMLİ KAN
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Muhammet Kuddusi ERHAN

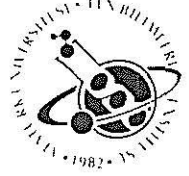
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2012

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA NARENCİYE KABUK YAĞI İLAVESİNİN
PERFORMANS, KESİM, DOKU YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU, İNCEBAĞIRSAK
MİKROFLORASI VE HİSTOPATOLOJİSİ İLE BAZI ÖNEMLİ KAN PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ

Yrd.Doç.Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ danışmanlığında, Muhammet Kuddusi ERHAN tarafından hazırlanan bu çalışma 10/05/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Zootekni Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Muhlis MACİT

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU

İmza :

Üye : Prof. Dr. Bünyami ÜNAL

İmza :

Üye : Doç. Dr. Ünal KILIÇ

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: 2009/20

ÖZET

Doktora Tezi

ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA NARENCİYE ESANS YAĞI İLAVESİNİN PERFORMANS, KESİM, DOKU YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU, İNCE BAĞIRSAK MİKROFLORASI VE HİSTOPATOLOJİSİ İLE BAZI ÖNEMLİ KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Muhammet Kuddusi ERHAN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimler Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

Ararştırma etlik piliç rasyonlarına farklı seviyelerde narenciye esans yağı ilavesinin performans, kesim özellikleri ve kan parametreleri, ince bağırsak villus yoğunlukları, bağırsak mikrobiyotası ve dokularda raf ömrü ve yağ asit kompozisyonu üzerine etkisini tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada bir günlük yaşta yarısı erkek yarısı dişi olmak üzere toplam 500 adet Ross-308 etlik civciv 10 muamele grubuna ayrılmış (n=50) ve her muamele beş tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme rasyonları, bazal yeme sırasıyla portakal, limon ve bergamot esans yağlarının 0, 1, 2, ve 3 ml/kg seviyeleri ilave edilerek hazırlanmıştır.

Deneme sonunda en düşük yem tüketimi, en iyi yemden yararlanma oranı rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana geldiği tespit edilmiştir. Deneme sonunda TBARS değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Rasyona 3ml/kg portakal esans yağı ilavesinin Laktik asit bakteri sayısını önemli derecede artırdığı gözlenmiştir. Yemlerine bergamot esans yağı ilave edilen grupların daha düşük *E coli* bakteri sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Rasyona portakal esans yağı ilavesinin etlik piliç but ve göğüs etlerinde EPA ve DHA oranını önemli derecede artırdığı belirlenmiştir. İnce bağırsağın jejunum kısmından alınan doku örneklerinde yapılan histopatolojik incelemeler sonucunda rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta villus yoğunluğunun önemli derecede arttığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yemlere portakal esansiyel yağının özellikle 3 ml/kg seviyesinin broylerlerin performans ve diğer parametreler üzerine olumlu etki sağladığı söylenebilir.

2012, 104 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, narenciye kabuk yağları, performans, villus yoğunluğu

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECTS OF SUPPLEMENTATION OF CITRUS ESSENTIAL OILS ON GROWTH PERFORMANCE, SLAUGHTER, FATTY ACID COMPOSITION OF THE TISSUES, MICROFLORA AND HISTOPATHOLOGY OF SMALL INTESTINE AND SOME BLOOD METABOLITES OF BROILERS

Muhammet Kuddusi ERHAN

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

Supervisor
Yrd. Doç. Dr. Ş. Canan BÖLÜKBAŞI AKTAŞ

This research was conducted to determine effects of dietary citrus essential oils levels on growth performance, slaughter characteristics, some blood metabolites, density of the small intestine villi, intestinal microflora, shelf life and fatty acid composition of the tissues of broilers. A total of 500 broiler chicks (Ross 308), at 1 day of age, were allocated to 10 dietary treatments (n=50) and each treatment was replicated five times. Experimental diets prepared by adding levels of orange, lemon and bergamot essential oils 0, 1, 2, and 3 ml / kg to the basal diets.

The lowest feed intake and the best feed efficiency ratio was obtained from broilers fed 3 ml / kg of orange essential oil at the end of the experiment. There was no significant difference in TBARS values among the dietary treatments. It was observed that supplementation of 3 ml/kg orange essential oil significantly increased the lactic acid bacteria count. The groups fed with bergamot essential oil had significantly lower *E. coli* count than the other groups. It was determined that supplementation of orange essential oil to diet significantly increased the proportion of EPA and DHA in thigh and breast meat of broiler. As a result of histopathological examinations, it was observed that addition of 3 ml/kg orange essential oil to feeds significantly increased the density of villi in jejunum. It can be concluded that the addition of orange oil, especially at a dose of 3 ml/kg, had positive effects on performance values and others parameter of broilers.

2012, 104 Pages

Keywords: Broilers, citrus essential oils, performance, density of villi

TEŞEKKÜR

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

Tez çalışmam süresince teze görüşleriyle katkıda bulunan Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Muhlis MACİT'e ve deneme süresince gerek bilgi gerekse teknik yardımlarını esirgemeyen Ziraat Fakültesi İşletme Müdürü Sayın Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Denemelerin histolojik analizlerinin yapılmasında yardım ve desteklerini bizden esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Bünyami ÜNAL'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Denemenin kurulması ve yürütülmesi aşamasında her zaman yanımda olan yardım ve desteklerini benden esirgemeyen çok değerli arkadaşım Sayın Arş. Gör. Hilal ÜRÜŞAN ALTUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

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

Muhammet Kuddusi ERHAN

Temmuz 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Hayvan materyali	19
3.1.2. Yem materyali	19
3.1.3. Deneme gruplarının oluşturulması	23
3.1.4. Deneme ünitesi	24
3.2. Yöntem	26
3.2.1. Performans kriterleri.....	26
3.2.1.a. Canlı ağırlık kazancının belirlenmesi	26
3.2.1.b. Yem tüketiminin belirlenmesi	27
3.2.1.c. Yemden yararlanma oranının belirlenmesi.....	27
3.2.2. Kesim özelliklerinin saptanması	27
3.2.3. Thiobarbituric acid reactive substans (TBARS) değerinin belirlenmesi.....	28
3.2.4. Kan plazmasında biyokimyasal analizler	29
3.2.5. Bağırsak içeriğinde (Jejunum) mikrobiyolojik analizler	30
3.2.5.a. Laktik asit bakteri sayımı	30
3.2.5.b. <i>Escherichia coli</i> bakteri sayımı	30
3.2.6. Yağ asitlerinin GC analizi	31
3.2.7. Bağırsak (jejunum) histopatolojik özellikleri.....	31
3.2.7.a. Diseksiyon ve ölçüm.....	33
3.2.7.b. Fiksasyon ve dehidratasyon.....	34

3.2.7.c. Şeffaflaştırma.....	34
3.2.7.d. Parafin infiltrasyonu	34
3.2.7.e. Gömme	35
3.2.7.f. Kesit alma.....	35
3.2.7.g. Boyama işlemine kesitlerin hazırlanması	35
3.2.7.h. Boyama.....	36
3.2.7.i. Kapama değerlendirme	36
3.3. İstatistik Analizler	38
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	40
4.1. Yem Tüketimi.....	40
4.2. Canlı Ağırlık Artışı.....	44
4.3. Yemden Yararlanma Oranı	48
4.4. Kesim Özellikleri	52
4.5. Kan Biyokimyası	54
4.6. Bağırsakta (Jejunum) Mikrobiyolojik Özellikler	57
4.7. Rasyona Bitkisel Ekstrak İlavesinin Thiobarbituric Acid Reactive Substans (TBARS) Değerlerine Etkisi	61
4.8. Yağ Asidi Kompozisyonu	62
4.9. Bağırsakta (Jejunum) Histolojik Özellikler.....	69
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR	98
ÖZGEÇMİŞ	105

KISALTMALAR DİZİNİ

CAA	: Canlı Ağırlık Artışı
dl	: Desilitre
DHA	: Dokozahekzaenoik Asit
EDTA	: Ethylenediaminetetraasetik Asit
EMS	: En Muhtemel Sayı
EPA	: Eikozapentaenoik Asit
h	: Saat
g	: Gram
kg	: Kilogram
kob	: Koloni Oluşturma Birimi (Colony Forming Unit; cfu)
KW	: Kilowatt
MDA	: Malondialdehit
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
MUFA	: Tekli Doymamış Yağ Asitleri
NÖM	: Nitrojensiz Öz Madde
ÖD	: Önem Derecesi
ppm	: Milyonda Kısım (g/t)
PUFA	: Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
SH	: Ortalamalar Arası Farklılığın Standart Hatası
SFA	: Doymuş Yağ Asitleri
TG	: Trigliserit
UV	: Ultraviolet Işın
YYO	: Yemden Yararlanma Oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Etlik civciv deneme bölmesinin genel görünümü	24
Şekil 3.2. Denemede kullanılan ısıtıcı.	25
Şekil 3.3. Ana makineleri civciv bölmeleri	25
Şekil 3.4. Deneme süresi boyunca kullanılan termometre.....	25
Şekil 3.5. Dijital terazi (0.01 g Hassas Terazi)	26
Şekil 3.6. Kanatlı hayvanların sindirim sisteminin yapısı ve incelenecek bölümler	32
Şekil 3.7. İnce bağırsak içi epitel yapısı ve bağırsak villileri	33
Şekil 3.8. Yapılan çalışmalarda kullanılan cihazlar. (a): Leica TP 1050 marka doku takip cihazı, (b): Leica EG 1160 marka doku gömme cihazı, (c): Leica RM 2155 marka microtome cihazı, (d): A Molecular Diagnostic Company Samba Technologies marka fotomikroskop, (e): Fotomikroskopta çekilen resimlerin bilgisayar ekranındaki görüntüsü (f): Fotoğrafi çekilen 400x büyütme preparatın ışık mikroskopik görüntüsü (H&E).	38
Şekil 4.1. Kontrol Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	74
Şekil 4.2. Bergamot Esans Yağı (1 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	75
Şekil 4.3. Bergamot Esans Yağı (2 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsakta (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	76
Şekil 4.4. Bergamot Esans Yağı (3 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	77
Şekil 4.5. Limon Esans Yağı (1 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	78
Şekil 4.6. Limon Esans Yağı (2 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	79
Şekil 4.7. Limon Esans Yağı (3 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	80
Şekil 4.8. Portakal Esans Yağı (1 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	81

Şekil 4.9. Portakal Esans Yağı (2 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde	
Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	82
Şekil 4.10. Portakal Esans Yağı (3 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde	
Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)	83

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Karma Yemlerin Bileşimi (g/kg) ve Besin Madde Kompozisyonları (%).....	20
Çizelge 3.2. Limon Esans Yağının Kimyasal Bileşim ve Etken Madde Oranları (%) ...	21
Çizelge 3.3. Portakal Esans Yağının Kimyasal Bileşim ve Etken Madde Oranları (%)	22
Çizelge 3.4. Bergamot Esans Yağının Kimyasal Bileşim ve Etken Madde Oranları (%)	22
Çizelge 3.5. Deneme gruplarının oluşum şeması.....	23
Çizelge 4.1. Rasyona Narenciye Esans Yağları İlavesinin Günlük Yem Tüketimleri Üzerine Etkisi	43
Çizelge 4.2. Rasyona Narenciye Esans Yağları İlavesinin Günlük Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkisi.	46
Çizelge 4.3. Rasyona Narenciye Esans Yağı İlavesininYemden Yararlanma Oranı (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) Üzerine Etkisi.	50
Çizelge 4.4. Rasyona Bitkisel Ekstrakt İlavesinin Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkisi	52
Çizelge 4.5. Rasyona Esansiyel Yağ İlavesinin Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.	55
Çizelge 4.6. Jejunum Laktik Asit Bakteri Sayısı ve Önemlilik Düzeyleri	58
Çizelge 4.7. Jejunum <i>E. coli</i> Bakteri Sayısı ve Önemlilik Düzeyleri (EMS/ml).....	59
Çizelge 4.8. TBARS Değerleri ve Önem Düzeyleri	62
Çizelge 4.9. Etlik Piliç Göğüs Eti Yağ Asidi Kompozisyonu (%)	65
Çizelge 4.10. Etlik Piliç But Eti Yağ Asidi Kompozisyonu (%)	68
Çizelge 4.11. Histopatolojik Değerlendirme Kriterleri	84
Çizelge 4.12. İnce Bağırsak (Jejunum) Histopatolojik Değerlendirme Kriterleri	90
Çizelge 4.13. İnce Bağırsak (Jejunum) Kan ve Lenfatik Kapiller ile Villus Uzunluk ve Yoğunluğu	90

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun 6,6 milyarı aştığı bu günlerde, hızlı nüfus artışı ve endüstriyel gelişmeye bağlı olarak köyden şehre göçün artması ve nüfus oranındaki artış nedeni ile artan gıda talebinin karşılanması için bitkisel ve hayvansal üretimde ürün artışını sağlayacak yeni yöntem ve metot arayışlarına geçilmiştir.

Gelişmiş ülkelerde tüketiciler; insan sağlığı, tükettikleri gıdaların güvenli oluşu ve çevre gibi birtakım konularda, oluşabilecek potansiyel tehlikelere karşı, gittikçe artan bir ilgi göstermektedirler. Bu nedenle, özellikle son yıllarda, bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretiminde sentetik kimyasallardan çok doğal ürünlerin kullanımına doğru bir eğilim oluşmaktadır. Dolayısıyla organik ürünlerin üretim ve tüketimine olan mevcut talep, hayvansal üretimde doğal yem ve yem katkı maddelerinin kullanımıyla ilgili tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Hayvansal üretimde bu organik ve doğal maddelerin kullanılmalarının amacı; yemden yararlanmanın artırılması, hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesinin yükseltilmesi, hayvanların ve insanların sağlıklarının korunması ile elde edilen ürünlerin maliyetlerinin düşürülmesidir (Mazmaloğlu 2008).

Günümüzde insan sağlığını tehdit eden ve hayvansal kaynaklı gıdalarla alınan kolesterolün özellikle kırmızı et ve ürünlerinin tüketiminden kaynaklanıyor olması, insanları beyaz et tüketimine yönlendirmiştir. 1980'li yılların başından itibaren, özellikle de 1990'lı yıllarda, kanatlı etinin hem diğer hayvan türlerine göre daha ekonomik şekilde üretiliyor olması hem de üretiminde sözleşmeli üretim modelini kullanarak her yıl yaklaşık %10 oranında büyüyen kanatlı entegrasyonları sayesinde, beyaz et kaynağı olarak tavuk eti her geçen gün daha fazla talep görmeye başlamıştır (Mazmaloğlu 2008).

Dünya'da insanların önemli bir bölümü, hayvansal protein açığı ile karşı karşıyadır. Diğer hayvancılık kollarına göre önemli avantajları nedeni ile kanatlı yetiştiriciliği, söz konusu açığın giderilmesinde önemli bir seçenektir. Dengeli beslenmek için günlük

toplam 75-80 gr proteinin 32-35 gr'ının hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir. Tavuk eti ve yumurta diyetlerde noksanlığı söz konusu olan kaliteli protein açığının kapatılmasında önemli bir yere sahiptir. Ortalama %20 civarında protein içeren tavuk eti daha az yağ ve enerji içerdiği için koroner hastalıklar açısından sağlığa daha uygundur (Türkoğlu ve Sarıca 2009).

Ayrıca günümüz dünyasında bilinçli tüketiciler ne yedikleri konusunda daha dikkatli ve daha seçici davranmakta, temiz, herhangi bir kimyasal kullanılmadan beslenen ve yapısı genetik olarak değişime uğramamış organik ürünlerinden oluşan et ve et ürünleri tercih etmektedir. Bu ise kanatlı yetiştiriciliğinde besleme tekniklerinde doğal ürünlerin kullanımlarını neredeyse zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde insan sağlığına zarar vermeyen, patojenlerden kaynaklanan birçok problemi önleyerek, performansı iyileştirip karlılığı artıran doğal ve aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların kanatlı hayvan beslenmesinde alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımına başlanmıştır (Gemici 2006).

Etlik piliç beslemede amaç; hayvanları en kısa zaman aralığında en az yem tüketimi ile en yüksek canlı ağırlığa ulaştırmaktır. En yüksek canlı ağırlığına en kısa sürede ulaştırmak için broyler yemlerinin hazırlanmasında rasyondaki enerji, protein ve diğer besin maddelerinin dengeli tutulması yanında verim arttırıcı çeşitli yem katkı maddelerinin de kullanılması önemlidir (Karademir ve Karademir 2004).

Verim arttırıcılar iki amaca yönelik olarak kullanılırlar. Birinci amaç, sindirim sisteminde hastalıkların kaynağını oluşturan ve gıda zinciri ile insanları da tehdit edebilen Salmonella ve Koliform grubu gibi bazı patojen mikroorganizmaların hayvanların sindirim sisteminde üremelerine engel olmaktır. İkinci amaç ise hayvanların sindirim kanalı popülasyonunu olumlu mikroorganizmalar lehine çevirerek, konakçının yemdeki besin maddelerinden en yüksek düzeyde faydalanabilmesini sağlamaktır (Nir ve Şenköylü 2000; Yavuz 2001).

Hayvancılık sektöründe gerek hastalık ve metabolik bozuklukları önlemek ve gerekse yemden yararlanmayı iyileştirmek amacıyla 60 yıldan beri antibiyotikler yaygın olarak kullanılmaktadır (Nasir and Grashorn 2006). Hem büyümeyi teşvik edici olarak hem de hastalıkları önlemek için kullanılan bazı antibiyotiklere karşı bakterilerin direncini arttığı bildirilmiştir (Nasir and Grashorn 2006). Bu yüzden büyümeyi teşvik edici olarak antibiyotiklerin kullanımı 2006 yılında yasaklanmıştır (Nasir and Grashorn 2006).

Avrupa Birliği'nin 2002 yılında almış olduğu kararla, 2006 yılından itibaren hayvan yemlerine yem katkı maddesinin (antibiyotik) katılmamasına karar vermesi, bilim adamlarını doğal kaynaklı ilaçları araştırmaya yöneltmiştir (Deschepper *et al.* 2003). Antibiyotiklerin rasyonlardan çıkarılması ile oluşabilecek performans düşüklüğü ve üretimdeki karlılığın azalmasının yanı sıra hastalık sağaltımları için daha fazla antibiyotiğe gereksinim doğmasını da önlemek amacıyla, bakterileri öldüren, hayvanların sindirim sistemlerini geliştiren, büyüme genetik potansiyelini yakalayabilen özellikte alternatif doğal büyüme uyarıcıları arayışları başlamıştır (Deschepper *et al.* 2003).

Son yıllarda bu konu üzerinde yapılan araştırmalarda organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar gibi pek çok ürün alternatif yem katkıları olarak kullanılmaya başlanmıştır (Ball 2000).

Bitkilerin yapısından gereksiz maddelerin arındırılması ve esas aktif maddelerinin saflaştırılmasıyla elde edilen bitki ekstraktları veya esansiyel yağlar büyümeyi teşvik edici olarak antibiyotiklerin yerini almıştır (Deschepper *et al.* 2003).

Kanatlı hayvanların yemlerine bitkisel ekstrakt katılması, daha fazla ağırlık kazancı, daha yüksek yumurta verimi ve daha iyi yem çevirme etkinliği, ağızdan itibaren sindirim sistemi içinde patojen mikroorganizmaların öldürülmesi, yemde lezzet artışı, sindirim özsularının sekresyonunu artırma, sindirim enzimlerinin etkinliğini artırarak yemlerin sindirilebilirliğini yükseltme, bağışıklık sistemini güçlendirme, kolesterolü düşük hayvansal ürün temin etme, protein sentezini uyararak daha kaliteli ve yağsız et

retme ve amonyağı bağlayarak daha temiz ve sağlıklı evre oluştuma gibi faydalar sağlar (Kutlu ve Görgülü 2001; Gill 1999).

Yapılan bir çok araştırmada esansiyel yağların antioksidan özellik gösterdiği, patojen mikroorganizmaların kontrol altına alındığı, kolesterolü düşürdüğü, azot emilimini uyardığı, sindirim enzimlerini aktive ederek besin maddelerinden yararlanmayı artırdığı, gübre ile meydana gelen evre kirliliğini azalttığı tespit edilmiştir (Jang *et al.* 2004; Gill 1999).

Bitki ekstraktlarının antibiyotiklerdeki etkiye benzer olarak patojen ve patojen olmayan bakteri türlerinin kolonizasyon ve gelişimini kontrol ettiği (Kamel 2001; Mitsch *et al.* 2004; rdk ve ark. 2007), kanatlı yemlerine bu katkıların ilave edilmesiyle yem tüketimini ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği, ayrıca ölüm oranını azalttığı belirtilmiştir (abuk ve ark. 2003; Jamroz and Kamel 2002).

Esansiyel yağların yapısında bulunan fenoller, bakterinin hücre duvarını bir arada tutan proteinlerin yapısını bozarak hücrenin geçirgenliğini değiştirir. Hücre geçirgenliği bozulan bakteri sitoplazmasında bulunan H⁺ ve K⁺ katyonların yoğunluğuna bağlı olarak su kaybetmesi, hücrenin ölümüne neden olur (Heipieper *et al.* 1991).

Antibiyotiklerde olduğu gibi esansiyel yağlara karşı bakteriyel direnç oluşmamaktadır. Antibiyotikler bakterinin kromozom yapısını etkileyerek bakteriyi imha ederken, fenolik bileşikler bakterinin hücre duvarını etkileyerek bakterinin imhasına yol atığı için herhangi bir kromozom transferine neden olmamaktadır (Anonim 2004).

Bitkilerden elde edilen esans yağların insanlar ve hayvanlar tarafından tüketildiğinde sağlık yönünden hiçbir zararlarının olmadığı ortaya konulmuş ve bu maddeler kimyasal yapı bakımından güvenli katkı maddeleri olarak sınıflandırılmışlardır (FDA 2004).

Bu alışma etlik piliç rasyonlarına, yem katkı maddesi olarak narenciye esans yağlarının (bergamot, portakal, limon) değişik seviyelerde (1, 2 ve 3 ml/kg) ilavesinin performans, kesim, ince bağırsak mikroflorası ve villi yoğunlukları ve but ve göğüs eti raf ömrü ile yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini tespit etmek amacı ile yürütölmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tıbbi ve aromatik bitkilerden daha fazla yararlanma tüm toplumlarda giderek yaygınlaşan bir eğilim haline dönüşmüştür ve hayvan besleme de bundan payını almıştır. Ülkemiz bu bitkiler açısından Dünya'nın en zengin yerleri arasındadır. Bunlardan elde edilen fenolik bileşiklerle (kaffeik, sinnamik, ferulik ve galik asitlerle öloropin, timol ve ögenol) organik asitler (benzoik, sorbik, sitrik ve asetik asitler) ve esansiyel yağların (alil, izotiyosiyanat ve allisin), bunlara ek olarak tarçın, karanfil, kekik, yenibahar, yabani mercanköşk, çeşitli deniz yosunları, sarımsak ve yukka gibi şifalı bitkilerin antimikrobiyal etkileri, dolayısıyla da yem katkı maddesi olarak kullanılabilme olanakları üzerinde giderek artan sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Her ne kadar elde edilen sonuçlar, bunların patojen mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini engellediğini, sindirim salgılarını arttırdığını, enzimlerin etkilerini yükselttiğini, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, yemin lezzetini ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ortaya koysa da, henüz ticari anlamda yem katkı maddesi olarak kullanılmaları fazla yaygın değildir.

Bilindiği gibi, tüm Dünya'da hayvan beslemede kullanılan yemlere çeşitli amaçlarla bir çok katkı maddesi katılmaktadır. Kendileri tek başına bir yem olarak kabul edilmeyen bu maddeler, et, süt ve yumurta verimleriyle yem tüketimi ve yemden yararlanmayı arttırmanın yanında, yemin tadını iyileştirme, yemin peletlenmesini kolaylaştırma, yemlerin ve ürünlerin kalitesini iyileştirme gibi bir çok fayda sağlamaktadırlar.

Hayvanlarda büyüme hızı ve verim gücü, yemden yararlanma düzeyi ile bağlantılı olarak doğru oranda artmaktadır. Bu nedenle yüksek verim elde etmek için hayvan sağlığını korumanın yanında yemden yararlanma yeteneğini de üst düzeye çıkarmak gerekir. Esansiyel yağlar, kendilerine özgü karakteristik koku ve uçucu özellikteki bileşimleriyle bitkilerdeki aromatik yapıdan biraz ayrılabilirler. Son yıllarda bitkilerden özellikle de aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağ ve ekstratlarının bir çoğu hakkında patojen mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini

engellediğini, enzimlerin etkilerini yükselttiğini, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, yemin lezzetini ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ortaya koyan çalışmalar vardır.

Deschepper *et al.* (2003) bitkilerden elde edilen esansiyel yağların büyümeyi teşvik eden olan antibiyotiklerin yerine ikame edilebileceğini belirtmişlerdir. Esansiyel yağların antibakteriyal ve antikoksidial etkileri geniş bir şekilde araştırılmıştır. Jamroz *et al.* (2003), bitki ekstraktlarının broylerlerin bağırsak sisteminde *E.coli* ve *Clostridium perfringes* sayısını azalttığını tespit etmişlerdir. Aynı zamanda *in vitro* çalışmalar esansiyel yağların *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* ve *Staphylococcus aureus* için antibakteriyal etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Cosentino *et al.* 1999). Smith-Palmer *et al.* (1998) ile Hammer *et al.* (1999) biberiye (*Rosmarinus officinalis*), adaçayı (*Salvia sclarea*) ve kekik (*Thymus vulgaris*)'in *E. coli* üzerine en etkili ajanlar olduğunu rapor etmişlerdir. Esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitelerine ek olarak antioksidan (Lopez-Bote *et al.* 1998; Botsoglou *et al.* 2002) ve hipokolesterolemik etkilerinin olduğu da bildirilmiştir. Yu *et al.* (1994) ile Case *et al.* (1995) diyetek eklenen esansiyel yağların tavuklarda serum kolesterol seviyesini düşürdüğünü açıklamışlardır.

Son yıllarda, tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen aktif maddelere gösterilen ilginin artması, bu bitkilerin evcil hayvanlar üzerindeki etkilerini saptamaya yönelik çalışmaları gündeme getirmiştir (Baytop 1999). Doğada yetişen 3000'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. En fazla uçucu yağ içeren familyalar ise *Pinaceae*, *Laureaceae*, *Myrtaceae*, *Rutaceae*, *Laminaceae* (*Labiatae*), *Apiaceae* (*Umbelliferae*), *Zingiberaceae*, *Asteraceae* (*Compositae*), *Piperaceae*, *Iruidaceae*, *Chenopodia-ceae*, *Verbenaceae*, *Brassicaceae* ve *Ranunculaceae*' dir. Bu familyalardan bazıları ayrı bir öneme sahiptir. Örneğin *Labiatae* familyasında bulunan, birçok Akdeniz ve Avrupa Ülkeler'inde üretimi yapılan *Thymus*, *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha* türleri ve diğer bazı bitkiler değerli uçucu yağ kaynaklarıdır (Ceylan 1996). Bu nedenle, adı geçen familyadaki bir çok bitki antimikrobiyal (Baratta *et al.* 1998) ve antioksidan özellikler göstermektedir (Baratta *et al.* 1998; Lee and Shibamoto 2002).

Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesi, yapısındaki sekonder komponentlerin miktarıyla yakından ilişkilidir. Bu komponentlerin miktarı bireysel (morfogenetik, ontogenetik, diurnal ve ekolojik faktörler), genetik ve genom farklılıklarından dolayı bitkiden bitkiye değişmektedir (Ceylan 1995). Lamiaceae bitkilerinde uçucu yağların miktar ve bileşimi; ışık (Johnson *et al.* 1999), bitkinin besin maddelerinden yararlanılabilirliği (Skoula *et al.* 2000) ve mevsime (Kokkini *et al.* 1997) göre değişmektedir.

Organik asit karışımı ve esansiyel yağ karışımının (kekik, defne, rezene, adaçayı, mersin yaprağı ve portakal kabuğu yağları) tek başına veya kombine edilerek yeme karıştırılmasının, etlik piliçlerin 21. ve 42. günlerdeki canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını kontrol grubuna kıyasla önemli derecede ($P<0.01$) iyileştirdiği bildirilmiştir (Bozkurt vd 2007). Alçiçek vd (2003, 2004) rasyona 48 mg/kg düzeyinde ilave edilen 6 farklı bitkiden oluşan esansiyel yağ karışımının (kekik, defne, adaçayı, mersin yaprağı, rezene ve turuncgil esans yağları) etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve kesim özellikleri bakımından önemli derecede farklılıklar ($P<0.01$ ve $P<0.05$ sırasıyla) oluşturduğunu kaydetmişlerdir.

Yapılan başka çalışmada (Şimşek vd 2007b) esansiyel yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) etlik piliçlerde; canlı ağırlık artışı ve etlerin duysal özellikleri üzerine olumlu yönde belirgin bir etkisi olmasa da, kötü çevre şartları ve dengesiz beslenme durumlarında (özellikle antimikrobiyel ve sindirim üzerine) olumlu etkilerinin belirgin bir şekilde ortaya çıkabileceği belirtilmiştir. Ertaç vd (2005) ise; kekikte bulunan timol ve karvakrol'un sindirim uyarıcı etki gösterdiğini, sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaları yok ederek canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını olumlu yönde ($P<0.05$) etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca piliç etlerinin duysal özelliklerinde artış görülmesinin nedeninin ise timol ve karvakrolün aromatik özelliğinden kaynaklandığı kanısına varılmışlardır.

Anason yağı ilave edilmiş (400 ppm) rasyonlarla beslenen etlik piliçlerde; canlı ağırlık artışı ve karkas randımanında olumlu etkiler sağlandığı, elde edilen etlerin daha yumuşak olduğu tespit edilmiştir (Şimşek vd 2007a).

Kekik yağı içeren uçucu yağ karışımının katıldığı yemlerin piliçlerde mortalite oranını azalttığı, kesim süresini kısalttığı, et ağırlığını artırdığı ve kekikle beslenen hayvanların etlerinin buzdolabında saklama sürelerinin de uzadığı bildirilmiştir (Başer 2008). Etlik piliç yemine 500 mg/kg adaçayı veya biberiye ekstraktı ilavesinin, uzun süre depolanan (4 ay) göğüs ve but etlerinde lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azalttığı tespit edilmiştir (Lopez-Bote *et al.* 1998).

Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik civcivlerin rasyonlarına katılan çörek otu yağının; canlı ağırlık kazancı ($P<0.01$), yemden yararlanma oranı ($P<0.05$) ve kesim özelliklerini ($P<0.05$) üzerine olumlu etkilerinin yanında, yüksek sıcaklığın oluşturduğu performans düşüklüğünü azaltabileceği tespit edilmiştir (Çelik vd 2007).

Esansiyel yağların, özellikle de kekik yağının bileşimindeki timol'ün yumurta sarısına geçerek antioksidan etki gösterdiği (Bozkurt 2005), yumurta verimini olumlu yönde etkilediği ($P<0.05$) ve yumurta ağırlığını ortalama 1 gr civarında artırdığı belirtilmiştir (Başer 2008).

Yumurta tavuklarında çörek otunun; serum kolesterol, trigliserid ve fosfolipid konsantrasyonlarıyla ($P<0.05$), yumurta sarısı trigliserid, kolesterol ve fosfolipid konsantrasyonlarını önemli ($P<0.01$) derecede düşürdüğü (El Bagir *et al.* 2006) ve yumurta ağırlığını önemli derecede ($P<0.05$) artırdığı bildirilmiştir (Aydın vd 2006).

Sağlıklı hayvanlar dengeli bir mikrobiyal populasyon bağırsak içeriğindeki besinleri metabolize eder, kısa zincirli yağ asitlerini ve laktik asiti üretir, bazı vitaminleri sentezler (Yeo and Kim 1997). Kanathılarda laktik asit bakterileri organik asitlerin üretilmesini sağlar ve pH'yı 4.5 ya da daha aşağı düzeylere düşürerek yemlerin sindirimini kolaylaştırır (Alp ve Kahraman 1993). Bağırsak villusları üzerindeki

epitelde kolonize olan bağırsak florası, patojen bakteriler tarafından bağırsağın invazyonunu engelleyen bir bariyer oluştururlar.

Avcı (2004), etlik piliç yemlerinde bitkisel ekstrakt kullanımının performansa etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Deneme; karma yemde 50 ppm bitkisel ekstrakt katkısı olacak şekilde; kekik, rezene, zencefil, biberiye ve çörek otu ve bunların hepsinin karışımını içeren gruplar ile herhangi bir katkının kullanılmadığı kontrol grubu yanında organik asit ve mannanoligasakkarit içeren ticari karma yem grubundan oluşmuştur. Etlik piliçlerin yem tüketimleri, yemden yararlanma oranları, canlı ağırlık artışları ve ileum *Enterobacteriaceae* popülasyonlarının karma yeme ilave edilen ticari ve bitkisel ekstrakt katkılarından etkilendiklerini ($P<0.05$), karkas randımanları ve karaciğer ağırlıklarının ise uygulamadan etkilenmediklerini ($P>0.05$) bildirmiştir. Deneme sonunda en fazla yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı kekik grubunda, en iyi yem değerlendirme oranı ticari karma yem grubunda, en düşük enterobakter sayısı ve en yüksek karkas randımanı rezene grubunda, en yüksek karaciğer ağırlığı kekik grubunda ve en düşük karaciğer ağırlığı da biberiye grubunda olduğu belirlenmiştir.

Demir vd (2003), antibiyotik büyüme uyarıcılarına alternatif doğal yem katkı maddelerinin etlik piliçlerde kullanım olanaklarını araştırma amaçlı yaptıkları bir çalışmada, 1 günlük yaşta 72 adet dişi civciv ile altı muamele grubu oluşturulmuş ve deneme 42 gün sürmüştür. Muamele gruplarını sırasıyla antibiyotik, oregano, du-sacch, quiponin, sarımsak ve thymol oluşturmuştur. Etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma, kan parametreleri ve sekum'daki *E. coli* sayısının muamelelerden etkilenmediğini bildirmişleridir. İleum'daki kript derinliği bakımından sarımsak ve thymol'ün ilave edildiği gruplar, antibiyotik, oregano ve dusacch ilave edilen gruplarla kıyaslandığında önemli şekilde azaldığını belirlemişlerdir ($P<0.05$). Sonuç olarak; bu doğal yem katkı maddelerinin, etlik piliçlerde antibiyotik büyüme uyarıcılarına alternatif olarak kullanılabilecekleri kanaatine varmışlardır.

Kamel and McKay (2003), etlik piliçlerde *Necrotic Enterite* neden olan *Clostridium perfringens* *Capsicum*, *Cinnamon* ve *Origanum* ekstraktı ile önlemek ve buna bağlı

olarak söz konusu ekstraktların değişen ölüm oranları, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranına etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada kontrol, 150 ve 300 ppm *Capsicum*, *Cinnamon* ve *Origanum* ekstraktı karışımı üç farklı besleme düzeyi uygulamışlardır. Denemenin 21. gününde sırasıyla canlı ağırlık kazançları 593, 593 ve 763 gram; yemden yararlanma oranları 1.78, 1.72 ve 1.55; *Necrotic Enteriste* nedeni ile ölüm oranları ise %40, %44 ve %22 olarak bulmuşlardır. Bu çalışma sonucunda 300 ppm dozun en yararlı olduğunu bildirmişlerdir.

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

Tekeli (2007), etlik piliç yemlerinde kullanımı yasaklanan antibiyotiklere alternatif doğal bitkisel ekstraktların ve propolisin büyütme faktörü olarak kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla yapmış olduğu bir çalışmada, Ross 308 erkek civcivlerle her biri 42 gün süreli birbirini takip eden dört ayrı deneme halinde yürütmüştür. Bu çalışma sonucunda, özellikle yeme ilave edilen 1000 ppm propolisin etlik piliçlerin yem tüketimini teşvik ettiğini, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini ve bağırsak villi uzunluğunu arttırdığını bildirmiştir.

Bilal vd (1999), erişkin broylerlerin bağırsak içeriklerini bir günlük civcivlere oral yoldan verdikleri çalışmada, *Salmonella* enfeksiyonlarına karşı direnç artışı saptamış ve Competitive exclusion olarak 1976' dan beri Finlandiya'da kullanılmaya başlanmıştır. Bir Competitive exclusion ürünü olan Broilact'ın bir günlük civcivlerde kullanılması ile

performans artışı sağlandığını, Broilact'ın ince bağırsak içeriğinin viskozitesini azaltarak yemin sindirilebilirliğini arttırdığını bildirmiştir.

Halle *et al.* (2004), yaptıkları çalışmada etlik piliç yemlerine 0 veya 1000 ppm şifalı bitki karışımı, 1000 ppm *origanum/clove* esansiyel yağı veya 1000 ppm *origanum/cinnamon* esansiyel yağı ilave ederek yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, yem tüketiminin katkı maddesi içeren yemlerle beslenen tüm gruplarda azaldığını ve yemden yararlanma oranının önemli ölçüde iyileştiğini belirlemişler ancak bunun besi sonu canlı ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Kutlu (1999), etlik piliç yemlerine 120 ppm düzeyinde yucca (*Yucca schidigera*) ekstraktı katkısının Özkaya (2005), karma yeme 0, 30, 60 ve 120 ppm düzeyinde katılan yucca ekstraktı ilavesinin broylerlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir. Alçiçek vd (2004), probiotik, organik asit ve bitkisel esansiyel yağ karışımlarının broyler performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, esansiyel yağ ilavesi yapılan gruplarda yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Tekeli (2007b), etlik piliçlerde doğal büyüme uyarıcı olarak kullanılan bitkisel ekstraktlardan *Z. Officinale* ekstraktının dozunun artmasıyla (240 ppm) yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmiştir.

Basmacıoğlu ve ark. (2004), kekik ve biberiyeden ekstrakte edilen iki uçucu yağın tek başlarına ve karışımlarının etlik piliç rasyonlarına katılarak performans verilerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, bu ekstraktların yem tüketiminde önemli bir farklılık oluşturmadığını belirtmişlerdir.

Lee *et al.* (2003a), karvakrolün 0-28 günlük yaşta etlik civcivlerin yem tüketimini önemli düzeyde düşürdüğünü, timolün ise yem tüketimi üzerine bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Lee *et al.* (2003b), timol, cinnamaldehyde ve ticari bir esans yağ karışımı olan CRINA® Poutry'den oluşan muamele gruplarının yem tüketimini etkilemediğini saptamışlardır.

Bir başka çalışmada etlik piliç yemlerine ilave edilen 24, 48 ve 72 ppm düzeyindeki esans yağ kombinasyonunun (oregano, defne, ada çayı, myrtle, rezene ve turunçgil) 21. günde yem tüketiminin kontrol grubuna göre düşürdüğünü tespit etmişlerken, 42. günde önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir (Alçiçek vd 2003). Avcı (2004), etlik piliçlerin rasyonlarına ilave edilen 50 ppm *Zingiber officinale* ekstraktının yem tüketimini önemli düzeyde etkilemediğini tespit etmiştir.

Son yıllarda doymamış yağ asitlerince (linoleik ve linolenik asit) zengin diyetler (yağlı tohumlar) ile beslenen hayvanlarda, bu yağ asitlerinin hayvanın ürününe geçtiği, bu hayvansal ürünleri tüketen insanlarda da kalp-damar rahatsızlıkları üzerine olumlu yönde etki gösterdiği bildirilmiştir (Özdoğan vd 2004; Wood *et al.* 2003). Genel olarak kısa zincirli yağ asitlerinin ana kaynağı keten tohumu, balık unu ve palmiye yağlarıdır. Linolenik asitin ana kaynağı balık unu, keten tohumu, pamuk tohumu ve soldurulmuş yeşil otlar olurken, linoleik asitin ana kaynağı ise ayçiçeği tohumu, mısır, soya, aspir ve susamdır (Demirel vd 2006; Raes *et al.* 2003; Wood *et al.* 2003).

Esansiyel yağ karışımının canlı ağırlık artışı (CAA) ve iç organ ağırlıkları üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, CAA ve organ ağırlıkları bakımından fark görülmezken, günlük yem tüketiminin azaldığı ve yemden yararlanma oranının iyileştiği tespit edilmiştir (Çabuk vd 2006).

Nitekim Hernandez *et al.* (2004), etçi piliç rasyonlarına katılan iki bitki ekstraktının ve antibiyotik performans, sindirilebilirlik ve sindirim organları ağırlığı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada canlı ağırlık üzerine belirgin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Erdoğan vd (2007), sinbiyotik ve fitobiyotik kullandıkları broyler rasyonlarında, fitobiyotik katkısının canlı ağırlık üzerinde kontrol grubuna göre farklı bir etki oluşturmadığını rapor etmişlerdir.

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

Yapılan bir çalışmada Hertrampf (2001) broyler rasyonlarına antibiyotik yerine kekik uçucu yağı ilavesinin (Jamroz and Kamel 2002) ise baharat ekstraktı kullanımının etlik piliçlerde günlük canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Gunther (1992), yaptığı çalışmada etlik piliçlerin yemlerine 50–100 ppm miktarında esansiyel yağ ilavesinin, canlı ağırlık kazancında %6–12 oranında bir artış ve yemden yararlanmada ise %5–8 oranında bir iyileşme sağladığını bildirmiştir.

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

Lee vd (2003a), dişi broylerlerde timol, cinnamaldehyde ve esansiyel yağ karışımının etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında fark bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Jang vd (2004), erkek broylerlerde bazal yeme 10 mg/kg antibiyotik, 25 mg/kg ve 50 mg/kg esansiyel yağ ilave ederek oluşturdukları rasyonla beslenen 4 grubu, 3. günden 35. güne kadar besiye almışlardır. Bütün besi periyodunda yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında bir farklılığın olmadığını bildirilmiştir.

Çabuk vd (2006), rasyona esansiyel yağ karışımı ilavesinin 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 iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Buna benzer yapılan farklı bir çalışmada ise yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından benzer sonuçlara ulaşılrken çörek otu yağının da canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir (Çelik vd 2007).

Ceylan vd (2003), büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif olarak geliştirilen bazı yem katkı maddelerinin etlik piliçlerde performans ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütmüş oldukları denemede canlı ağırlık artışının aksine, büyütme faktörü ve alternatif yem katkılarının yemden yararlanma oranını kontrol grubuna göre önemli düzeyde iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Gemici (2006), yemlere *Origanum vulgare ssp. hirtum* (mercan köşk otu) bitki toz ekstraktı ilavesinin etlik piliçlerin performans, bazı kan serum parametreleri ve gaitadaki bakteri sayısına etkilerini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, deneme süresi içerisinde günlük yemden yararlanma oranı iki, üç, dört ve beşinci haftalarda önemsiz ($P>0.05$), altıncı haftada ise önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmiştir.

Tekeli (2007) antibiyotiklere alternatif olarak bitkisel ekstraktların tek veya karışım halinde etlik piliçlerin rasyonuna ilavesinin büyüme peformansı, karkas özellikleri, karın yağı miktarı, plazma biyokimyasal özellikleri, bağırsak villi uzunlukları, sindirim sistemi gelişimi ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerini belirlenme amacıyla yaptıkları denemede bitkisel ekstraktların karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından önemli bir farklılık meydana getirmediğini bunun sebebini yemlere ilave edilen katkıların bu yönde bir etkisinin olmamasından kaynaklanabileceği bildirmişlerdir.

Tekeli (2007), plazma kolesterol düzeyinin karma yemlere ilave edilen bitkisel ekstrakt ve antibiyotik katkılarından etkilenmediğini gözlemlemiş; ancak glukoz ve trigliserit düzeyleri bakımından ise gruplar arasındaki görülen farklılığın önemli olduğunu saptamıştır ($P<0.05$). En yüksek plazma glukoz düzeyi (250,25 mg/dl) karma yeme 120 ppm *Z. officinale* ilave edilen grupta, en düşük glukoz düzeyinin ise sırasıyla 219,63 ve

223,80 mg/dl ile karma yemlerine 10 ppm antibiyotik ve 120 ppm *Y. schidigera* ilave edilen gruplarda meydana geldiğini bildirmiştir. En yüksek trigliserit düzeyinin ise kaba yeme sırasıyla 47,75 ve 47,13 mg/dl ile karma yemlerine 120 ppm *Z. Officinale* ve 120 ppm *S. aromaticum* ilavesi yapılan gruplarda olduğunu gözlemlemiştir.

Benzer şekilde Tekeli (2007) yaptıkları çalışmada *Z. officinale* ve *S. aromaticum*'u 120 ppm düzeylerinde alan gruplarda kan glukoz düzeyi daha yüksek bulmuşlardır. *Z. officinale* ve *S. aromaticum*'un 120 ppm düzeylerinin kan glukoz konsantrasyonunu artırıcı etkileri; metabolik faktör olarak hayvanların hızlı büyümesine, deneme sonu canlı ağırlıklarının daha yüksek olmasına ve/veya glukagon hormonunun salgısının artmasına bağlı olabileceğini bildirmişlerdir (Tekeli 2007). Bilindiği gibi kan glukozundaki düşme glukagon sekresyonunu uyarır, glukagonda kan glukoz düzeyini yükseltecek şekilde çalışır (Guyto and Hall 2001).

Williams and Losa (2001), etlik piliçleri esansiyel yağ ilave edilen yemle beslemenin etkilerini araştırdıkları çalışmada, esansiyel yağ ilave edilmesinin etlik piliçlerde sindirim sistemindeki muamele görmüş besinlerin viskozitesini düşürerek yapışkan dışkı atımını ve sindirim sistemindeki *Clostridium perfringens* kolonizasyonunu azalttığını ve bunun neticesinde yemden yararlanma ile günlük canlı ağırlık artışının yükseldiğini bildirmişlerdir.

Bölükbaşı ve Erhan (2006) etlik piliç rasyonuna farklı seviyelerde vitamin E ve kekik ilavesinin performans, lipid oksidasyonu, yağ asidi kompozisyonu, serum lipoprotein seviyesi ve bazı dokular üzerine etkisini tespit amacıyla yapmış oldukları denemede, kekik yağının serum trigliserid, LDL- kolesterol ve HDL- kolesterol seviyesini artırdığını bildirmişlerdir.

Bölükbaşı vd (2007a), yumurta tavuk diyetlerine ila %0, 0.1, 0.5 ve 1 edilen kekik (*Tymus vulgaris*) otunun kan serumu ve yumurta sarısında trigliserid ve kolesterol seviyesi ile dışkıda *E.coli* sayısı üzerine etkisini araştırmak amacıyla 24 haftalık yaşta 64 adet Lohmann LSL hibrit yumurtacı tavuğu dört gruba ayrılmışlardır. Yemlere

katılan kekik otu yumurta sarısı trigliserid ve kolesterol oranını etkilemezken, %0.1 kekik otu ilavesinin kan serumu trigliserid ve kolesterol seviyesini önemli derecede düşürdüğünü bildirmişlerdir. Yumurta tavuğu diyetlerinde %0.1 ve 0.5 düzeyinde kekik otu ilavesinin dışkıda *E.coli* sayısını önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir.

Aromatik bitkilerin hayvanlarda performans ve diğer verimler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda, aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen esans yağların büyütme faktörü olarak kullanımı ile hayvanlarda yem tüketimi, yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı ve karkas randımanı gibi parametrelerde önemli düzeyde gelişme sağlandığı gözlenmiştir (Güler vd 2005). Nitekim, Alçiçek vd (2003) 6 farklı esans yağ (kekik, adaçayı, defne, mersin, rezene, turunçgil) içeren karışımın 48 mg/kg düzeyinde broyler rasyonuna katılması ile canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve karkas veriminin hem kontrol grubuna göre hem de 10 mg/kg düzeyinde antibiyotik katılan gruba göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Güler (2005) Japon bıldırcınları üzerinde yürüttükleri çalışmada, rasyona %2 oranında kişniş tohumu ilavesinin canlı ağırlık artışını antibiyotikli gruba göre %2.4, kontrol grubuna göre %7.5; yemden yararlanmayı antibiyotikli gruba göre %2.7, kontrol grubuna göre %4.3; karkas verimini ise antibiyotikli gruba göre %3.9 ve kontrol grubuna göre %11.9 oranında iyileştirdiğini bildirmiştir.

Hertrampf (2001), etlik piliç yemlerine kekik yağı ilavesinin canlı ağırlık artışını önemli düzeyde artırdığını bildirmiştir. Yine, Giennenas *et al* (2003) kekik yağı ilavesinin broylerlerde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı kontrol grubuna göre artırdığını tespit etmişlerdir.

Williams and Losa (2001) esans yağ tüketen etlik piliçlerin kontrole göre %2 daha fazla canlı ağırlık artışı sağladıklarını vurgulamaktadırlar. Williams *and* Losa (2001) yürüttükleri çalışmalarında esans yağ karışımı ilavesinin yemden yararlanmayı %5 iyileştirdiğini bildirmişler. Hernandez *et al.* (2004) adaçayı, kekik ve biberiyeden elde

edilen esans yağ karışımının broylerlerde performansı artırdığını, kuru madde ve ham yağın sindirilme derecesini yükselttiğini bildirmişlerdir.

Etçi piliçlerde performans ve sindirilebilirlik üzerine rasyona katılan iki bitki ekstraktı ve antibiyotiğin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bitki ekstraktlarının ve antibiyotiğin ideal sindirimi artırdığı, performans ve sindirim organları üzerinde ise belirgin bir etkileri olmadığı bildirilmiştir (Hernandez *et al.* 2004).

Aromatik bitkilerin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerine olan benzer etkileri yapılan birçok araştırma tarafından da doğrulanmaktadır (Mandal *et al.* 2000; McCartney 2002; Tucker 2002).

Jamroz and Kamel (2002), bitkisel ekstrakt tüketen etlik piliçlerin kontrolden daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladıklarını bildirmekte ve yürüttüğü metabolizma denemelerinde esans yağ tüketen etlik piliçlerin protein, selüloz ve yağı daha yüksek düzeyde sindirdiklerini tespit etmişlerdir.

Benzer şekilde, Ramakrisna *et al.* (2003) aromatik bitkilerin pankreatik lipaz ve amilaz enzimlerinin etkilerini artırdığını bildirmişlerdir. Sindirim sistemi üzerine esans yağların olumlu etkileri Langhout (2000) tarafından da vurgulanmaktadır. Kanatlılarda yürütülen bu çalışmaların yanı sıra diğer hayvanlarda yürütülen çalışmalarda da olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Tsinas *et al.* (1998) domuzlarda yürüttükleri çalışmada kekik yağının canlı ağırlık artışını yükselttiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Maity *et al.* (2000), fesleğen'den ekstrakte ettikleri esans yağın farelerde performansı iyileştirdiğini gözlemlemişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çalışmanın hayvan materyalini, Özel bir firmada'dan temin edilerek Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavukçuluk Şubesi Etlik Piliç Ünitesi'ne yerleştirilen bir günlük yaştaki 500 adet (250 erkek – 250 dişi) Ross 308 etlik civciv oluşturmıştır. Civcivlerin cinsiyet ayrımları satın alındıkları işletmede yapılmasına rağmen deneme grupları oluşturulurken kontrol amaçlı olarak kanatlarına bakılarak cinsiyet ayrımı yeniden yapılmıştır. Kanat alt ve üst tüy uzunlukları eşit ve/veya kanat üst tüyleri uzun, kanat alt tüyleri kısa ise erkek, kanat üst tüyleri kısa, kanat alt tüyleri uzun ise dişi olarak belirlenmiştir (Ross 2002).

3.1.2. Yem materyali

Deneme süresince hayvanlara dört farklı dönemde dört farklı yem verilmiştir. Yem materyali Samsun Yem'den temin edilmiştir (Çizelge 3.1). Rasyona ilave edilen portakal ve limon esans yağları Anadolu Başak Doğal Ürünleri LİM. ŞTİ.'den, bergamot esans yağı ise Ege Lokman Bitki Sanayi ve Ticaret LTD. ŞTİ 'den temin edilmiştir.

Temin edilen bergamot, limon ve portakal esans yağları her kg yeme 0, 1, 2 ve 3 ml/kg olacak şekilde ilave edilmiş ve bu yağların etlik piliçlerde randıman, performans, bağırsak villi yoğunlukları ile kanda kolesterol, trigliserid ve lipoproteinler (LDL ve HDL), but ve göğüs dokuları TBARS ve yağ asidi kompozisyonu ile bağırsak mikroflorası üzerine etkilerini belirlemek amacıyla civcivler 42 gün süreyle Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavukçuluk Şubesi Etlik Piliç Ünitesi'nde ad-libitum olarak beslenmişlerdir. Her gün aynı saatte hayvanlar

yemlenmiş ve verilen yem ile hayvanların önünde kalan yem miktarı kaydedilmiştir. Grupların yem tüketimleri, yemden yararlanma oranları, her alt grupta ayrı ayrı olmak üzere 7 günde bir yapılan tartımlarla belirlenmiştir. Denemede kullanılan esans yağlarının etken madde düzeyleri Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarında GS-MS (Gas Chromotography ve Mass Spectrometry) ile yapılmıştır (Çizelge 3.2, 3.3 ve 3.4)

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Karma Yemlerin Bileşimi (g/kg) ve Besin Madde Kompozisyonları (%).

Hammaddeler	Etlik Cıvciv Başlangıç Yemi (0-14)	Etlik cıvciv 2. Dönem Yemi (15-21)	Etlik piliç 3. Dönem yemi (22-35)	Etlik Piliç Bitiş Yemi (36-42)
Mısır	575,50	575,50	600,02	635,02
Soya Küspesi	175,50	110,00	67,18	28,72
Tam Yağlı Soya	160,00	219,50	240,00	240,00
Tavuk Unu	35,00	35,00	35,00	35,00
Et Kemik Unu	34,00	34,00	34,00	34,00
Bitkisel Yağ	4,00	10,00	13,63	17,18
Tuz	1,80	1,70	2,00	2,00
Lisin	3,00	2,23	1,99	1,80
Metiyonin	2,00	1,37	1,22	1,02
Mermer Tozu	2,00	2,70	-	-
Vitamin Karışımı ¹	2,00	2,00	2,00	2,00
Mineral Karışımı ²	1,50	1,50	1,50	1,50
Soda	1,50	1,50	1,46	1,76
DCP	2,20	2,50	-	-
Hesaplanan Besin Maddeleri (%)				
Ham Protein	23,00	21,80	20,05	19,40
Ham Yağ	8,03	9,79	10,50	11,00
Ham Selüloz	4,22	4,41	4,43	4,45
Ham Kül	5,59	5,25	5,13	4,98
ME(kcal/kg)	3040	3200	3180	3241
Ca	1,05	0,99	0,98	0,95
P	0,56	0,53	0,53	0,51
Metiyonin	1,22	0,98	0,90	1,00
Lisin	1,50	1,30	1,20	1,10
Analizle Bulunan Besin Maddeleri(%)				
Ham Protein	22,70	21,10	20,89	19,11
Ham Yağ	8,13	10,10	10,20	11,91
Ham Selüloz	3,96	4,20	4,22	4,23
Ham Kül	5,24	5,00	5,57	4,61

Tablo 3.1 (devamı)

Hammaddeler	Etlik Cıvciv Başlangıç Yemi (0-14)	Etlik cıvciv 2. Dönem Yemi (15-21)	Etlik piliç 3. Dönem yemi (22-35)	Etlik Piliç Bitiş Yemi (36-42)
Kuru Madde	88,94	90,31	89,84	89,82
NÖM	48,91	49,91	48,96	49,96

¹: her 2 kg'lık karışımda 12 000 000 IU Vitamin A., 3 500 000 IU Vitamin D3., 100 g Vitamin E., 3 g Vitamin K3. 2.5 g Vitamin B1., 6 g Vitamin B2., 25 g Niasin. 12 g Ca-D-Pantotenat., 4 g Vitamin B6., 15 mg Vitamin B12., 1.5 g Folik Asit.

150mg D-Biotin., 100 g Vitamin C., 450 g Kolin Klorid.

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

Çizelge 3.2. Limon Esans Yağının Kimyasal Bileşim ve Etken Madde Oranları (%)

Limon Esans Yağı	(%)
Beta-Myrecene	1.926147
Limonene	95.28482
Gamma-Terpinene	0.218477
Linalool	0.076743
Dodecanal	0.007536
Carveol	0.009599
Neral	0.047353
Trans Limonene Oxide	0.04663
Cis Limonene Oxide	0.097131
Z-Citral	0.940818
E-Citral	1.328384
Alpha-Terpinolene	0.003518
Neryl-Acetate	0.004684
Trans-Caryophyllene	0.002353
Bergamotene	0.005809

Çizelge 3.3. Portakal Esans Yağının Kimyasal Bileşim ve Etken Madde Oranları (%)

Portakal Esans Yağı	(%)
Beta-Myrecene	1.987581
Limonene	97.46377
Camphene	0.018475
Linalool	0.222917
Trans-Limonene Oxide	0.005973
Citronella	0.017979
Decanal	0.188161
Alpha-Terpinene	0.012065
Alpha-Copaene	0.010914
Germacrene-D	0.005194
Germacrene-B	0.006875
Trans-Caryophyllene	0.010227
Beta-Cubebene	0.014546
Valencene	0.028449
Delta-Cadinene	0.006875

Çizelge 3.4. Bergamot Esans Yağının Kimyasal Bileşim ve Etken Madde Oranları (%)

Bergamot Esans Yağı	(%)
Beta.-pinene	0,35
Beta.-myrcene	0,37
DL-limonene	35,66
Gamma.-terpinene	0,18
Linalool	20,28
Dihydro linalool	0,27
p-menth-1-en-8-ol, (s)-(-)-	0,57
Linalyl acetate	20,89
Ascaridole	0,16
Beta.-terpinyl acetate	2,13
Isopulegol acetate	0,20
Nona-3,5-dien-2-ol	0,13
Trans dihydrocarvyl acetate	0,73
Alpha.-terpinenyl acetate	14,96
Beta.-pinene, 3-(acetylmethyl)-	0,12
Linalool	0,47
5-hexen-2-one, 3-ethylidene-1-methoxy-	0,31
Globulol	0,13
r-t-acetoxy-4-p-meth-8(9)-en-t-4-ol	0,23
Phenol, 4-(1-methylethyl)-	0,11
2,7-octadiene-1,6-diol, 2,6-dimethyl-, (z)-	0,19
Trans-carveol	0,15
Terpin, diacetat, trans-	0,10
1-adamantyl methyl ketone	0,37
Z-Citral	0,32

3.1.3. Deneme gruplarının oluşturulması

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavukçuluk Şubesi Etlik Piliç Ünitesi'nde tam şansa bağlı deneme planına göre kurulmuş, her birinde 50 hayvan bulunan 10 grupta (1 kontrol ve 9 deneme grubu) yürütülmüştür. Birinci grup Samsun Yem'den temin edilen bazal rasyonla (Çizelge 3.1), diğer gruplar ise bazal yeme her birisinden sırası ile 1, 2 ve 3 ml/kg düzeyinde olacak şekilde bergamot esans yağı, limon esans yağı ve portakal esans yağı ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla bir haftası alıştırma periyodu olmak üzere toplam 6 hafta beslenmişlerdir. Denemede etlik civciv başlangıç 1. dönem (0-14. günler arası), etlik civciv 2. dönem (15-21.günler), etlik piliç 3. dönem (22-35.günler) ve etlik piliç bitirme (36-42. günler) olmak üzere 4 farklı yem kullanılmıştır. Yemler 5'er kg lık karışımlar halinde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavukçuluk Şubesi Etlik Piliç Ünitesi'nde hazırlanmıştır. İlk önce yarım kg yeme narenciye esans yağı (1, 2 veya 3 ml/kg) ilave edilerek ön karma yem hazırlanmış ve bu karma her bir grup için hazırlanan yeme azar azar katılarak narenciye esans yağlarının bazal yeme homojen bir şekilde karışması sağlanmıştır. Araştırma süresince deneklerin tutuldukları kafeslerin ebatları 30x70x100 cm'dir.

Çizelge 3.5. Deneme gruplarının oluşum şeması

Deneme Planı	Bazal Yem	Bazal Yem + Bergamot ml/kg	Bazal Yem + Portakal ml/kg	Bazal Yem + Limon ml/kg
Gruplar				
Kontrol	Bazal Yem	-	-	-
Bergamot 1.Gurup	-	1	-	-
Bergamot 2.Gurup	-	2	-	-
Bergamot 3.Gurup	-	3	-	-
Portakal 1.Gurup	-	-	1	-
Portakal 2.Gurup	-	-	2	-
Portakal 3.Gurup	-	-	3	-
Limon 1.Gurup	-	-	-	1
Limon 2.Gurup	-	-	-	2
Limon 3.Gurup	-	-	-	3

3.1.4. Deneme ünitesi

Araştırmanın yürütüldüğü deneme odalarının genel görünümü Şekil 3.1’de verilmiştir. Yapay olarak beyaz florasan lambalarla aydınlatılan, sıcaklığı termostat kontrollü elektrikli ısıtıcılarla (Şekil 3.2) sağlandığı deneme odası, 4 adet 6 katlı ve her katta iki göz bulunan ana makinelerinden oluşmaktadır. Ana makineleri birer metre mesafe ara ile yerleştirilmiş, deneme grupları ise ana makinelerinin civciv gözlerine eşit sayıda rast gele yerleştirilmiştir. Havalandırma dış mekana açılmış olan 0.7 kw/h güç kapasiteli aspiratörle sağlanmıştır. Deneme süresince 24 saatlik aydınlatma programı uygulanmıştır. Deneme odalarındaki sıcaklık (Şekil 3.4) denemenin ilk haftasında 34⁰C, ikinci haftasında 30⁰C, üçüncü haftasında 27⁰C, dördüncü haftası ve beşinci haftasında 21⁰C olarak ayarlanmış ve denemelerin sonuna kadar 21⁰C olarak sabit tutulmuştur. Hayvanlar deneme süresi boyunca (0-42 gün) kafeslerde barındırılmıştır.



Şekil 3.1. Etlik civciv deneme bölmesinin genel görünümü



Şekil 3.2. Denemede kullanılan ısıtıcı.



Şekil 3.3. Ana makineleri civciv bölmeleri



Şekil 3.4. Deneme süresi boyunca kullanılan termometre.

3.2. Yöntem

Deneme grupları, denemenin kurulmasında bir günlük yaştaki Ross-308 etlik civcivler her grupta 50 ve her alt grupta 10 hayvan olacak şekilde 1 g hassas dijital terazi (Şekil 3.5) ile tartılarak oluşturulmuştur.



Şekil 3.5. Dijital terazi (0.01 g Hassas Terazi)

3.2.1. Performans kriterleri

Performans özellikleri olarak günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve günlük canlı ağırlık artışı ele alınmıştır.

3.2.1.a. Canlı ağırlık kazancının belirlenmesi

Denemenin başlangıcında civcivlerin canlı ağırlıkları ± 1 g hassasiyetli dijital terazide yapılan tartımla belirlenmiş ve grup ortalamaları arasında deneme başı ağırlığı

bakımından önemli farklılıklar olmayacak şekilde muamele grupları oluşturularak ana makinelerine yerleştirilmişlerdir. Sonraki dönemlerde denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta (7 gün) hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirmiştir. Canlı ağırlık artışı haftalık yapılan tartımlarda bir önceki hafta belirlenen ortalama canlı ağırlığın bir sonraki belirlenen ortalama canlı ağırlık değerinden çıkartılmasıyla tespit edilmiştir.

3.2.1.b. Yem tüketiminin belirlenmesi

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

3.2.1.c. Yemden yararlanma oranının belirlenmesi

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

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

3.2.2. Kesim özelliklerinin saptanması

Deneme sonunda (42. gün) tüm hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiş ve kesime hazırlanan hayvanlar gruplandırılmıştır. Her gruptan canlı ağırlık olarak grup ortalamasına en yakın 5 hayvan kesilerek bu hayvanların histolojik ve mikrobiyolojik özellikleri ile kalp ve karaciğer ağırlıkları belirlenmiştir. Hayvanların kesim işlemi

işletme kesim odasında elle yapılmış ve tüy yolma makinası yardımı ile kesilen hayvanların tüyleri yolunmuştur. Kesimi yapılan hayvanların göğüs kafesi açılarak kalp ve karaciğeri çıkartılıp tartımları yapılmıştır. Yine kesimi gerçekleştirilen hayvanların ince bağırsak jejunum kısmından bağırsak içeriği steril bir şekilde alınmış ve mikrobiyolojik analizler için laboratuara götürülmüştür. Bağırsak içeriği boşaltılan ince bağırsak (jejunum), içerisinde %10'luk formalin bulunan tüplere alınarak histopatolojik analizler için Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Emriyoloji laboratuvarına ulaştırılmıştır. Sıcak karkas ağırlığı ve kesim ağırlığı kullanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla karkas randımanı tespit edilmiştir. Kesimi yapılan hayvanların sıcak karkas ağırlıkları alındıktan sonra karkaslar buzdolabı poşetine konularak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavukçuluk Şubesi Etlik Piliç Ünitesi +4°C'de soğuk hava deposunda 24 saat bekletildikten sonra tartımları yapılarak soğuk karkas ağırlığı tespit edilmiştir.

Sıcak Karkas Ağırlığı (g)

Sıcak Randıman (%)= ----- x 100

Canlı Ağırlık (g)

3.2.3. Thiobarbituric acid reactive substans (TBARS) değerinin belirlenmesi

Etin raf ömrüne etki eden en önemli faktör içerdiği lipidlerin acılaşmasıdır. Bu acılaşmanın ölçüsü, yani lipidlerin beta-oksidasyonunun bir göstergesi olan Thiobarbituric acid reactive substans (TBARS) değerinin belirlenmesi amacıyla deneme sonunda her gruptan kesimi yapılan hayvanlardan alınan but ve göğüs örnekleri +4°C'de Gıda Mühendisliği Bölümü soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Birinci gün ve üçüncü günlerde malondialdehit (MDA) seviyeleri belirlenmiştir. Dokulardan 2 g örnek alınarak üzerine 12 ml TCA çözeltisi [%7,5 TCA (Trichloroacetic Acid, Riedel-de Haën 27242), %0,1 EDTA (Ethylenediaminetetraacetic Acid, Riedel-de Haën 34549), %0,1 Propil galat (Propyl gallate, Fluka 48710-3 ml etanolde çözülür)] ilave edilmiş, 15-20 sn ultra- turrax'da homojenize edildikten sonra Whatman 1 (Whatman® Schleicher and Schuell CAT No: 1001 125) filtre kağıdından süzölmüştür. Bir sonraki aşamada üzerleri

yazılı deney tüplerine üç ml TCA ve üç ml TBA konulmuştur. Deney tüpleri 100°C’de 40 dakika su banyosunda bekletildikten sonra 5 dakika soğuk su içerisinde soğutulmuştur. 2000 rpm’de 5 dakika santrifüj (Hermle ZK 380, Germany) işleminden sonra, spektrofotometrede (Shimadzu Corporation, Japan) 530 nm dalga boyunda absorbans okunmuştur (Lemon 1975). Standardın hazırlanmasında TEP (1,1,3,3 tetraetoksipropan) kullanılmış ve k (standart) değeri 0,06 olarak hesaplanmıştır. TBARS değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

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

3.2.4. Kan plazmasında biyokimyasal analizler

Narenciye esans yağlarının serum trigliserid (TG), toplam kolesterol, LDL-Kolesterol, HDL- Kolesterol ve kan glukoz seviyesi üzerine etkisini görebilmek için denemenin sonunda her gruptan şansa bağlı olarak seçilen 4 hayvanın kanat altı venasından (vena cutenea ulnaris) pıhtılaşma aktivatörlü vakumlu tüplere kan alınmış ve soğuk zincir ile laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen serum tüpleri 4000xg’de 10 dk süreyle santrifüj edildikten sonra süpernatanttaki alınan serum örneklerinde kolesterol, LDL-kolesterol HDL-kolesterol, trigliserid ve glukoz oranları HPTLC (Macala *et al.* 1983) ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ABD Laboratuvarı’nda belirlenmiştir.

Deneme sonunda her gruptan, grup ortalamasına en yakın canlı ağırlığa sahip oldukları tespit edilen 5 hayvanın kanat altı venasından kan örnekleri alınmış, alınan kan örnekleri önceden numaralandırılmış heparinli tüplere aktararak hemen santrifüj edilmiştir. Örnekler buzdolabında +4°C’de 24 saat bekletildikten sonra biyokimyasal (kolesterol, trigliserit ve glukoz) analize tabi tutulmuştur. Kolesterol için CHOD-PAP, trigliserit için GPO-PAP, glukoz için Hekzokinaz kalorimetrik-enzimatik yöntem kullanılmıştır. Tüm analizler modüler DPP cihazında (Roche-Almanya) yapılmıştır.

3.2.5. Bağırsak içeriğinde (Jejunum) mikrobiyolojik analizler

Toplam *E. coli* sayımı Atatürk Üniversitesi Tıp fakültesi Mikrobiyoloji A.B.D’da, Laktik asit bakterilerinin sayımı ise Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Laboratuvar’ında yayma kültürel ekim yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Sayım için her grubu temsilen grup ortalamasına en yakın 5 hayvan belirlenmiş, kesimden hemen sonra ince bağırsağın Jejunum kısmından alınan 5 gr örnek 90 ml peptonlu su içerisine konulmuş ve gerekli seyreltmeler yapıldıktan sonra ekim işlemi yapılmıştır. Yağların emilim yeri duodenum ve jejunumun üst bölümü olması nedeniyle denemelerde jejunum bakteri içeriğine ve jejunum bağırsak villi yoğunluklarına bakılmıştır.

3.2.5.a. Laktik asit bakteri sayımı

Hazırlanan dilüsyonlardan Man Rogosa Sharpe Agar (MRS) (Merck) besiyerini içeren petri kutularına 0,1’er ml aktararak, yayma yöntemine göre ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan petri kutuları ters çevrilerek, 30°C’de 2 gün anaerobik şartlarda inkübasyona bırakılmıştır. Anaerobik ortam %90-95 azot, %5-10 CO₂ ile sağlanmıştır. Inkübasyon sonunda katalaz testi uygulanmış ve katalaz (-) koloni sayısı dikkate alınarak, laktik asit bakteri sayısı belirlenmiştir (Baumgart *et al.* 1986).

3.2.5.b. *Escherichia coli* bakteri sayımı

E. coli sayımı için Fluorocult Lauryl Sulfate Broth (Merck) besiyeri kullanılarak, en muhtemel sayı (EMS) yöntemi uygulanmıştır. En muhtemel sayı (EMS) yöntemine göre, örnek hazırlanıp seyreltmeler yapıldıktan sonra ardışık 3 seyreltmeden 3’er tüpe 1’er ml ekim yapılmış ve 37⁰C’de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon sonunda UV el lambası ile floresan ışınım veren tüplere indol testi yapılmıştır. Indol testi için tüplere 1 damla Kovacs Indol çözeltisi damlatılmıştır. Floresan ve indol pozitif reaksiyon verenler *Escherichia coli* olarak değerlendirilmiştir. Sayım sonuçları

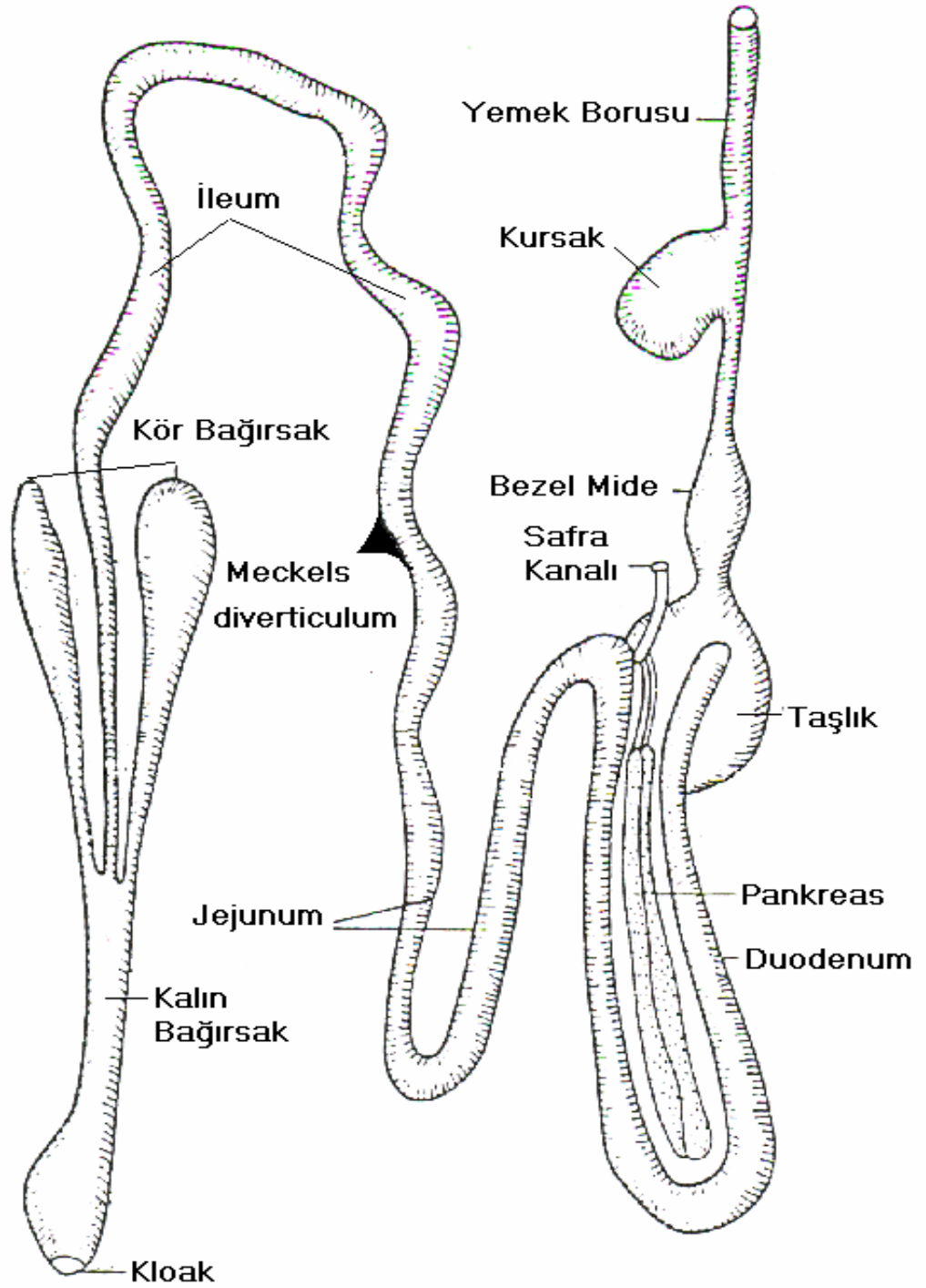
istatistiksel olarak hazırlanmış EMS tablosuna göre (Halkman vd 1994; Merck 1998) hesaplanmıştır.

3.2.6. Yağ asitlerinin GC analizi

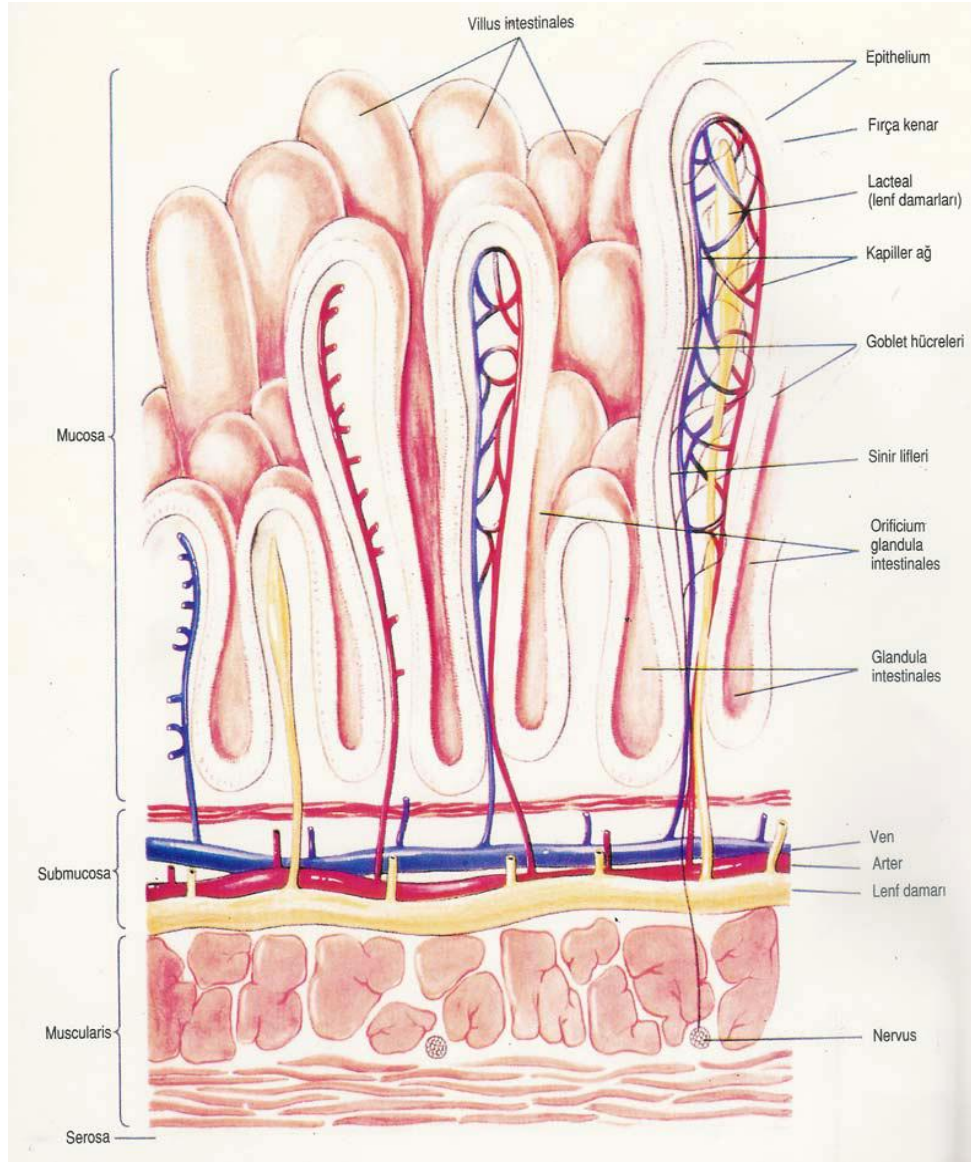
Yağ asitlerinin metil esterlerinin analizi Shimadzu GC-14-A cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Analizlerde taşıyıcı gaz olarak 1 ml/dk akış hızında helyum gazı kullanılmıştır. Dedektör olarak FID dedektörü kullanılmıştır. Örnekler GC'ye Shimadzu AOC-17 oto örnekleyici ile 1 µl olarak enjekte edilmiştir. Analiz programı; 80°C'de 5 dk bekleme, 2.8°C/dk'lik artışla 280°C'ye çıkış ve bu sıcaklıkta 5 dk bekleme şeklinde uygulanmıştır. Analiz süresince dedektör sıcaklığı 25°C, enjeksiyon portunun sıcaklığı ise 225°C'ye ayarlanmıştır (Anonim 2000)

3.2.7. Bağırsak (jejunum) histopatolojik özellikleri

Bu çalışmada her gruptan 5 hayvan olmak üzere toplam 50 hayvan kullanılmıştır. Deneme sonunda her gruptan rastgele 5'er hayvan kesilerek karaciğer ve böbrek ağırlıkları tespit edilmiştir. Bağırsaklardan (jejunum) histopatolojik inceleme için örnekler alınmıştır. Kesilen hayvanlarda ince bağırsağın jejunum kısmı alınarak içerisinde %10'luk formalin bulunan tüplere konulmuştur. Tüplere alınan ince bağırsak dokuları yapılacak analiz ve işlemler için Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji ABD laboratuvarına getirilmiştir. Elde edilen materyaller bir dizi işlemlere tabi tutulmuşlardır.



Şekil 3.6. Kanatlı hayvanların sindirim sisteminin yapısı ve incelenecek bölümler (Larbier and Leclercq 1992).



Şekil 3.7. İnce bağırsak içi epitel yapısı ve bağırsak villileri (Süzen 2003)

3.2.7.a. Diseksiyon ve ölçüm

Kesilen hayvanların göğüs kafesi diseksiyon tekniğine uygun olarak açıldıktan sonra ince bağırsak (jejunum) çıkarılarak içerisinde %10'luk formalin bulunan tüplere alınmıştır. Tüplere alınan ince bağırsak dokuları Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji A.B.D laboratuvarına getirilmiş ve COOLPIX 995 Nikon marka fotoğraf makinesi ile makroskopik resimler çekilmiştir.

3.2.7.b. Fiksasyon ve dehidratasyon

Tekniğine uygun olarak diseke edilen dokular mümkün olduğunca küçültülmüştür. Küçültülen bu dokular %37-41'lik formaldehit solüsyonundan hazırlanan %4'lük formalin solüsyonunda kırksekiz saat süreyle tespit edilmiştir. Fikse olan dokular bir gece boyunca distile suda yıkanmıştır. Bu işlem tamamlandıktan sonra dehidratasyon işlemine geçilmiştir.

Dehidratasyon işlemi için dokular iki saat aralıklarla sırasıyla %30'luk, %50'lik, %70'lik ve %95'lik alkol içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra dokular tekrar iki saat arayla ikişer defa olmak üzere %100'lük saf alkole tabi tutulmuştur. Dehidratasyon işlemi tamamlandıktan sonra şeffaflaştırma işlemine geçilmiştir.

3.2.7.c. Şeffaflaştırma

Bu işlem için ksilen kullanılmıştır. Şeffaflaştırma işleminde ilk önce dokular 3/4 oranında %100'lük alkol ve 1/4 oranında ksilen bulunan bir karışımın içerisine konulmuştur. Dokular burada bir saat bekletildikten sonra çıkarılarak 1/2 oranında ksilen ile 1/2 oranında %100'lük alkol karışımında da bir saat bekletilmiştir. Daha sonra dokular tekrar 3/4 oranında ksilen ve 1/4 oranında %100'lük alkol solüsyonunda bir saat daha bekletilmiştir. Bundan sonra dokular buradan da alınarak %100'lük ksilen solüsyonunda iki defa üçer saat bekletilmiştir. Bu işlemlerden sonra dokular parafin infiltrasyonuna hazır hale getirilmiştir.

3.2.7.d. Parafin infiltrasyonu

Dokular, 45⁰C'deki etüv içerisine konulan 2/3 oranında ksilen ve 1/3 oranında erimiş sıvı parafin karışımı içinde bir saat süreyle bekletilmiştir. Daha sonra dokular 45⁰C'deki etüvde 1/3 oranında ksilen, 2/3 oranında erimiş sıvı parafin karışımı içinde bir saat süreyle konulmuştur. Son olarak dokular tekrar 45⁰C'deki etüvde %100'lük saf erimiş sıvı parafin içinde üç saat süreyle bekletilmiştir. Bu süre sonunda parafin değiştirilerek

dokular bir gece boyunca 45-50⁰C'deki parafinde bekletilmiştir. Bu işlemlerden sonra dokular, gömme işlemine hazır hale getirilmiştir. Yukarıda tanımlanan işlemlerin tümü Leica TP 1050 marka doku takip cihazında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8.a).

3.2.7.e. Gömme

Dokuların bloklanması için doku bloku kapları (gömme kapları) hazırlanmıştır. İşlemlerden geçirilen dokular doku bloku kaplarına konulmuş (Leica EG 1160) ve gömülmüştür (Şekil 3.8.b). Dokuların üzerine yeni hazırlanan eriyik haldeki 58⁰C'lik sıvı parafin dökülmüş ve 15 dakika oda sıcaklığında tutulmuştur. Bundan sonra parafin içerisinde bulunan dokular donmuş ve kalıptan çıkarılarak kesit almaya hazır hale getirilmiştir.

3.2.7.f. Kesit alma

Parafin içine gömülen dokular mikrotom'un blok tutucusuna yerleştirilerek uygun kesite elverişli zemin oluşturulacak şekilde tıraşlanmıştır. Sonra 5 mikronluk kesitler elde etmek için Feather Microtome blade R 35 kesit alma bıçağı ile Leica RM 2155 marka rotary mikrotom'un ayarları yapılmıştır (Şekil 3.8.c). Elde edilen 5 mikronluk kesitler, içerisinde 50⁰C sıcaklığında distile su bulunan Ben-Marie doku banyosu içerisine konulmuştur. Buraya konulan kesitler daha sonra lam üzerine alınmıştır.

3.2.7.g. Boyama işlemine kesitlerin hazırlanması

Lam üzerine kesitler alındıktan sonra bir gece 58⁰C'de etüvde bekletilmiştir. Hazırlanan preparatlar önce 10 dk süreyle %100'lük ksilen'de bekletilmiştir. Sonra preparat sırasıyla 5'er dk süreyle absolü, %95'lik ve %70'lik alkolde bekletilmiştir. Son olarak preparat 5 dk süreyle distile suda yıkandıktan sonra boyama işlemine geçilmiştir.

3.2.7.h. Boyama

Hazırlanan preparatlar içindeki dokulardaki çekirdekleri boyamak için Merck marka hematoxylin boyası kullanılmıştır. Hematoxylin Stock Solution için 10 g Hematoxylin ve 100 ml absolute alcohol alınmıştır. Preparatlar hematoxylin'le 5 dakika süreyle boyandıktan sonra 5 dakika süreyle distile suda yıkandı. Daha sonra dokulardaki sitoplazmayı boyamak için Merck marka Eosin kullanılmıştır. Preparatlar 5 dakika süreyle Eosin'le muameleden geçirildikten sonra 5-10 dakika süreyle akan suda yıkanmıştır. Sonra preparatlar tekrar 30 dakika süreyle tekrar ksilen'e konulmuştur. Sonra lamın üzerine Canada Balsam'ı koyup lam üzerini lamelle kapatarak ışık mikroskopik incelemeye hazır hale getirilmiştir.

3.2.7.i. Kapama değerlendirme

Mikroskopik İnceleme

Işık mikroskopik incelemeye hazır hale getirilen dokular;

$$1. \text{ Standard 4x objective, 10x ocular - NA} = 0.25 \quad R_{4x} = \frac{.6x0.55}{0.25} = 1.3\text{mm}$$

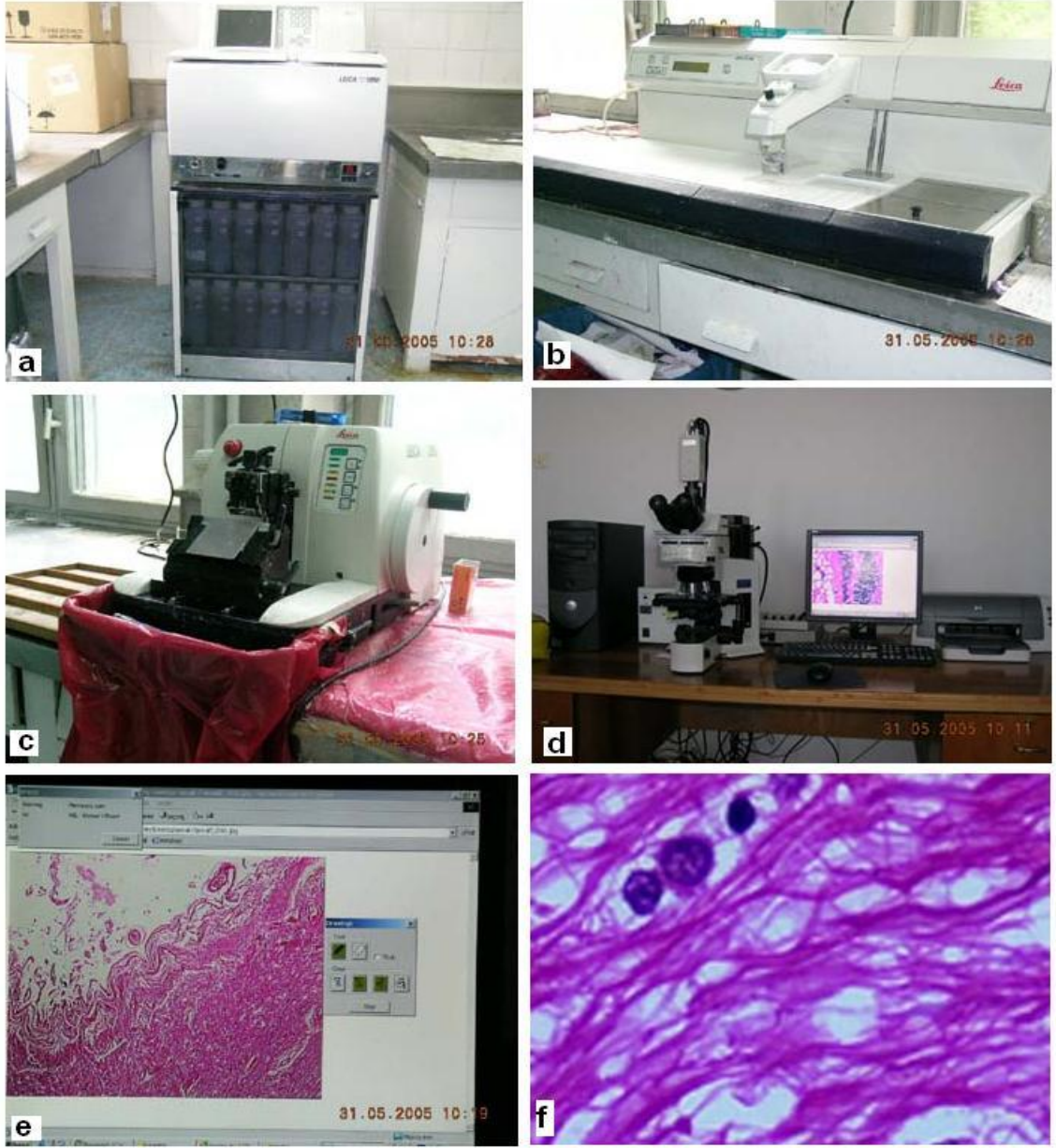
$$2. \text{ Standard 10x objective, 10x ocular NA} = 0.65 \quad R_{10x} = \frac{.6x0.55}{0.65} = 0.51\text{mm}$$

$$3. \text{ Standard 20x objective, 10x ocular - NA} = 1.25 \quad R_{20x} = \frac{.6x0.55}{1.25} = 0.27\text{mm}$$

$$4. \text{ Standard 40x objective, 10x ocular - NA} = 1.25 \quad R_{40x} = \frac{.6x0.55}{1.25} = 0.27\text{mm}$$

objektifleri ile A Molecular Diagnostic Company Samba Technologies marka fotomikroskopta incelenerek (Şekil 3.8.d ve e) görüntülenmiştir (Şekil 3.8.f).

Materyaller Leica RM 2155 marka mikrotom cihazında (Şekil 3.8 (c) ve Feather Microtome blade R 35 kesit alma bıçağı ile 5 mikron kalınlığında kesitler alınmıştır. Alınan kesitler otomatik doku takip cihazındaki (Leica TP 1050 (Şekil 3.8 (b) işlemlerden sonra boyaya tabi tutulmuştur. Bu işlemleri takiben hazırlanan preparatlar A Molecular Diagnostic Company Samba Technologies marka fotomikroskopta şekil AABA (d) 40x, 100x, 200x ve 400x büyütme ile renkli fotoğrafları çekilerek değerlendirilmiştir.



Şekil 3.8.Yapılan çalışmalarda kullanılan cihazlar. **(a):** Leica TP 1050 marka doku takip cihazı, **(b):** Leica EG 1160 marka doku gömme cihazı, **(c):** Leica RM 2155 marka microtome cihazı, **(d):** A Molecular Diagnostic Company Samba Technologies marka fotomikroskop, **(e):** Fotomikroskopta çekilen resimlerin bilgisayar ekranındaki görüntüsü **(f):** Fotoğrafi çekilen 400x büyütme preparatın ışık mikroskopik görüntüsü (H&E).

3.3. İstatistik Analizler

Narenciye esans yağlarının (portakal, limon ve bergamot) 3 farklı seviyesi ve kontrol grubundan oluşan deneme tam şansa bağlı deneme planına uygun olarak 5 tekerrürlü

yürütülmüştür. Denemede performans değerleri, TBARS, Jejunum içeriğinde *E coli* ve laktik asit, bazı önemli kan parametreleri, but ve göğüs dokularında yağ asidi kompozisyonu ve kesim özelliklerinden elde edilen verilerin analizi Genel Linear Model prosedürü ile test edilmiş; gruplar ile alt gruplar arası interaksiyon önemsiz bulunduğu için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunan verilerin önem kontrolleri SPSS 10.01 (1996) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd 1983). Elde edilen sonuçlardaki faktörlerin etkileri (önemlilikleri) etkileri 0,05 seviyesinde test edilmiştir. Narenciye esans yağları ve bunlara ait seviyelerin etkilerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

Deneme Modeli:

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

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

μ = populasyon ortalaması

a_i = büyüme uyarıcılarının etkisi

e_{ij} = Şansa bağlı hata

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Etlik piliçlerin yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı, kesim özellikleri, kalp ve karaciğer ağırlıkları, plazma biyokimyasal özellikleri, bağırsakta (jejunum) mikrobiyolojik özellikleri ve bağırsak (jejunum) villi yoğunluğu, doku yağ asidi kompozisyonu ve doku TBARS üzerine rasyona ilave edilen narenciye (portakal, limon ve bergamot) esans yağları etkileri incelenmiş ve bulunan sonuçlar aşağıda detaylı bir şekilde verilerek tartışılmıştır.

Denemede performans değerleri, TBARS, Jejunum içeriğinde *E coli* ve laktik asit, bazı önemli kan parametreleri, but ve göğüs dokularında yağ asidi kompozisyonu ve kesim özelliklerinden elde edilen verilerin varyans analizi Genel Linear Model prosedürü ile test edilmiş; gruplar ile alt gruplar arası interaksiyon önemsiz bulunduğu için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunan verilerin önem kontrolleri SPSS 10.01 (1996) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

4.1. Yem Tüketimi

Denemede yem tüketimine ilişkin günlük kümülatif bulgular Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Deneme sonrası yapılan istatistiklere göre 1,2, 3, 4 ve 5. haftalarda günlük yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı, 6. haftada ise gruplar arasındaki farklılığın önemli ($P<0.05$) olduğu görülmüştür. Günlük yem tüketimleri incelendiğinde 6. haftada 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grup 119,75g ile en düşük değere sahipken kontrol grubu ise 148,18g ile en yüksek değere sahip olmuştur. Deneme sonu (0-42 gün) itibari ile grupların yem tüketimleri incelendiğinde en yüksek yem tüketimi değerinin 529,60g ile kontrol grubunda meydana geldiği görülmüştür.

Bergamot esans yağ seviyelerini kontrol grubuyla ayrı ayrı mukayese ettiğimizde 6. hafta ve 0-42 günler arası seviyenin yem tüketimi üzerine etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. 6. haftada ve 0-42.günler arasında rasyona bergamot esans yağı ilavesiyle yem tüketiminin önemli derecede azaldığı, en yüksek yem tüketiminin ise kontrol grubunda meydana geldiği tespit edilmiştir.

Limon esans yağı seviyeleri gözden geçirildiği zaman gruplar arasında 4, 6. haftalar ve 0-42 günler arasında önemli derecede farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. 4. haftada, 6. haftada ve 0-42 günlük yem tüketimi incelendiğinde en yüksek yem tüketimi kontrol grubunda görülmüştür.

Rasyona portakal esans yağı ilave edilen gruplar arasında 6. hafta ve 0-42 günler arası toplam yem tüketimi açısından önemli farklılıklar saptanmıştır. 6. haftada ve 0-42.günler arasında rasyona portakal esans yağı ilavesiyle yem tüketiminin önemli derecede azaldığı, en yüksek yem tüketiminin ise kontrol grubunda meydana geldiği tespit edilmiştir.

Basmacıoğlu vd (2004), kekik ve biberiyeden ekstrakte edilen iki uçucu yağın tek başlarına ve karışımlarının etlik piliçlerde performans özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, bu ekstraktların yem tüketiminde önemli bir farklılık oluşturmadığını belirtmişlerdir.

Demir vd (2003), antibiyotik büyüme uyarıcılara alternatif doğal yem katkı maddelerinin etlik piliçlerdeki kullanım olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında yem tüketiminin, oregano, dusacch, quiponin, sarımsak ve timolden oluşan muamele gruplarından etkilenmediğini bildirirken, Lee *et al.* (2003a), karvakrolün 0-28 günlük yaşta etlik civcivlerin yem tüketimini önemli düzeyde düşürdüğünü, timolün ise yem tüketimi üzerine bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Lee *et al.* (2003b), timol, cinnamaldehyde ve ticari bir esans yağ karışımı olan CRINA® Poultry'den oluşan muamele gruplarının yem tüketimini etkilemediğini saptamışlardır.

Bir başka çalışmada, etlik piliç yemlerine ilave edilen 24, 48 ve 72 ppm düzeyindeki esans yağ kombinasyonunun(oregano, defne, ada çayı, myrtle, rezene ve turunçgil) 21. günde yem tüketimini kontrol grubuna göre önemli derecede düşürdüğü, 42. günde ise önemli bir farklılığın olmadığı bildirmiştir (Alçıçek vd 2003). Avcı (2004), etlik piliçlerin rasyonlarına ilave edilen 50 ppm *Zingiber officinale* ekstraktının yem tüketimini etkilemediğini tespit etmiştir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile bugüne kadarki mevcut çalışmalar arasındaki farklılıkların; kullanılan bitki ekstrakt ve yağlarının farklı kaynaklardan elde edilmiş olması, değişik seviyelerde kullanılmış olması ve bu yağların bazal yeme yeterince homojen olarak karıştırılamamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. Rasyona Narenciye Esans Yağları İlavesinin Günlük Yem Tüketimleri Üzerine Etkisi

GRUPLAR	HAFTALARA GÖRE YEM TÜKETİMİ						0-42. Günlük Arası Toplam Yem Tüketimi (g)
	1 Hafta (g)	2 Hafta (g)	3 Hafta (g)	4 Hafta (g)	5 Hafta (g)	6 Hafta (g)	
Kontrol	18,79	38,72	100,70	122,41	100,70	148,18a	3714,22a
Bergamot 1 ml/kg	19,08	39,37	99,80	120,36	100	128,95bc	3553,41ab
Bergamot 2 ml/kg	18,94	39,54	100,95	118,46	97,34	130,32b	3538,81b
Bergamot 3 ml/kg	19,91	39,76	102,97	118,61	100,36	119,75c	3509,52b
Limon1 ml/kg	18,66	39,35	99,81	117,44	105,66	127,76bc	3560,70ab
Limon2 ml/kg	17,85	38,48	99,50	120,84	99,50	127,93bc	3528,71b
Limon 3 ml/kg	17,85	38,95	101,60	111,78	97,42	126,90bc	3461,52b
Portakal1 ml/kg	19,21	39,46	98,85	113,98	95,21	130,49b	3480,43b
Portakal2 ml/kg	19,97	36,43	100,63	117,17	105,07	131,80b	3577,47ab
Portakal3 ml/kg	20,26	37,36	94,55	115,31	100,79	123,26bc	3410,76b
SH	0,24	0,35	0,56	0,84	0,86	1,43	18,54
Önem Düzeyi	0,27	0,52	0,08	0,11	0,07	0,00	0,03
Bergamot Yağı ve Seviyeleri (ml/kg)							
Kontrol	18,79	38,72	100,70	122,41	100,70	148,18a	3714,22a
Bergamot 1 ml/kg	19,08	39,37	99,80	120,36	100	128,95b	3553,41ab
Bergamot 2 ml/kg	18,94	39,54	100,95	118,46	97,34	130,32b	3538,81b
Bergamot 3 ml/kg	19,91	39,76	102,97	118,61	100,36	119,75b	3509,52b
SH	0,30	0,31	0,50	6,60	0,94	3,14	25,98
ÖD	0,59	0,72	0,13	0,48	0,42	0,001	0,013
Limon Yağı ve Seviyeleri (ml/kg)							
Kontrol	18,79	38,72	100,70	122,41a	100,70	148,18a	3714,22a
Limon1 ml/kg	18,66	39,35	99,81	117,44ab	105,66	127,76b	3560,70ab
Limon2 ml/kg	17,85	38,48	99,50	120,84a	99,50	127,93b	3528,71b
Limon 3 ml/kg	17,85	38,95	101,60	111,78b	97,42	126,90b	3461,52b
SH	0,46	0,30	0,54	1,45	1,23	2,92	31,78
ÖD	0,85	0,80	0,56	0,02	0,10	0,01	0,02
Portakal Yağı ve Seviyeleri (ml/kg)							
Kontrol	18,79	38,72	100,70	122,41	100,70	148,18a	3714,22a
Portakal1 ml/kg	19,21	39,46	98,85	113,98	95,21	130,49b	3480,43b
Portakal2 ml/kg	19,97	36,43	100,63	117,17	105,07	131,80ab	3577,47ab
Portakal3 ml/kg	20,26	37,36	94,55	115,31	100,79	148,18 b	3410,76b
SH	0,28	0,80	1,15	1,39	1,66	2,88	38,85
ÖD	0,26	0,59	0,20	0,14	0,14	0,00	0,02

*a-c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$, $P < 0.01$). ÖD: Önem Derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Kutlu (1999), etlik piliç yemlerine 120 ppm düzeyinde yucca (*Yucca schidigera*) ekstraktı katkısının, Özkaya (2005) ise karma yeme 0, 30, 60 ve 120 ppm düzeyinde katılan yucca ekstraktı ilavesinin broylerlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde arttırdığını ifade etmişlerdir. Alçiçek vd (2004), probiyotik, organik asit ve bitkisel esansiyel yağkarışımlarının broyler performansıüzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, esansiyel yağilavesi yapılan gruplarda yem tüketiminin önemli düzeyde arttığınıbildirmişlerdir. Benzer şekilde Tekeli vd (2007), etlik piliçlerde doğal büyüme uyarıcıolarak kullanılan bitkisel ekstraktlardan *Z. Officinale* ekstraktının dozunun artmasıyla (240 ppm) yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını tespit etmişlerdir.

Aromatik bitkilerin yemden yararlanma üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar. (Gill 1999; Kutlu ve Görgülü 2001; Demir vd 2003; Avcı 2004; Tekeli 2007) ile yapmış olduğumuz araştırma sonuçları karşılaştırıldığında; yapmış olduğumuz çalışmada rasyona ilave edilen aromatik bitkilerin yem tüketimini iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Bilim adamlarının yapmış oldukları bu çalışmalarla, yapmış olduğumuz deneme sonuçlarının uyum içinde olduğu görülmektedir.

4.2. Canlı Ağırlık Artışı

Deneme gruplarının günlük canlı ağırlık artışlarına ait ortalamalar standart hatalar ile Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Deneme başı canlı ağırlık ortalamaları arasında fark olmayacak şekilde oluşturulan gruplardan elde edilen veriler karşılaştırılmış ve 1, 2, 3, 4 ve 6. haftalarda günlük canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında önemli fark gözlenmezken, 5. haftada canlı ağırlık artışibakımından gruplar arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İstatistik verilere bakıldığı zaman en yüksek CAA 68,47 g ile 3 ml/kg Portakal esans yağı ilave edilen grupta elde edilirken en düşük CAA 31,25 g ile kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Bergamot yağı ilave edilen gruplarla kontrol grubu arasında 5. haftada önemli farklılıkların meydana geldiği gözlenmiştir. 5. haftada bergamot esans yağı seviyesinin artmasıyla CAA'da artış göstermiştir.

Rasyona limon esans yağı ilave edilen gruplar karşılaştırıldığı zaman, 4. ve 6. haftalar da günlük CAA bakımından gruplar arasında önemli farklılıkların meydana geldiği tespit edilmiştir. Dördüncü haftada en iyi CAA kontrol grubu ile 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta, en düşük canlı ağırlık artışının ise rasyona 3 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta görülmüştür. Altıncıhaftada sonuçları ele alındığında en iyi CAA'nın kontrol grubunda meydana geldiği gözlenmiştir.

Rasyona ilave edilen portakal esans yağı seviyeleri incelendiğinde, beşinci hafta CAA bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. 5.haftada en yüksek CAA'nın rasyona 2 ve 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen gruplarda, en düşük CAA'nın ise kontrol grubunda meydana geldiği tespit edilmiştir.

Bugüne kadar yapılan bazı çalışmalar gözden geçirildiği zaman; rasyona ilave edilen bitkisel ekstraktların CAA'na etki etmediğini bildiren çalışmaların (Demir vd 2003) yanısıra bitkisel ekstraktların canlı ağırlık artışını artırdığını gösteren çalışmalar (Çabuk vd 2006; Harnandez *et al.* 2004) da mevcuttur.

Yapılan çalışmalar ile mevcut çalışma karşılaştırıldığında; esansiyel yağ karışımının canlı ağırlık artışı ve iç organ ağırlıkları üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, CAA ve organ ağırlıkları bakımından fark görülmezken, günlük yem tüketiminin azaldığı ve yemden yararlanma oranının iyileştiği görülmüştür (Çabuk vd 2006).

Çizelge 4.2. Rasyona Narenciye Esans Yağları İlavesinin Günlük Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkisi.

GRUPLAR	HAFTALAR						0-42. Günler Arası C.A. A. Hafta (g)
	1 Hafta (g)	2 Hafta (g)	3 Hafta (g)	4 Hafta (g)	5 Hafta (g)	6 Hafta (g)	
Kontrol	16,99	32,31	49,65	87,42	31,25c	77,79	2067,94
Bergomat 1 ml/kg	17,14	31,00	53,25	84,72	52,03ab	76,92	2205,40
Bergomat 2 ml/kg	17,43	30,19	57,63	76,06	53,91ab	71,76	2148,99
Bergomat 3 ml/kg	17,40	31,27	57,22	71,04	57,80ab	62,64	2081,63
Limon1 ml/kg	17,28	32,23	50,98	85,39	64,14ab	56,39	2144,87
Limon2 ml/kg	17,18	30,34	54,49	83,11	62,07ab	60,10	2150,94
Limon3 ml/kg	16,45	32,00	53,60	73,61	65,50ab	57,74	2092,22
Portakal 1 ml/kg	17,35	31,29	58,26	80,93	43,77bc	75,00	2146,26
Portakal 2 ml/kg	16,71	32,45	57,04	90,48	57,76ab	67,89	2256,29
Portakal 3 ml/kg	18,70	26,95	55,58	87,56	68,47a	64,16	2249,95
SH	0,25	0,49	0,75	1,96	2,55	2,71	16,45
ÖD	0,85	0,36	0,11	0,37	0,02	0,19	0,83
Bergomat Esans Yağı Seviyesi(ml/kg)							
Kontrol	16,99	32,31	49,65	87,42	31,25b	77,79	2067,94
Bergomat 1 ml/kg	17,14	31,00	53,25	84,72	52,03ab	76,92	2205,40
Bergomat 2 ml/kg	17,43	30,19	57,63	76,06	53,91ab	71,76	2148,99
Bergomat 3 ml/kg	17,40	31,27	57,22	71,04	57,80a	62,64	2081,63
SH	0,38	0,48	1,37	2,60	3,06	3,15	26,22
ÖD	0,98	0,52	0,12	0,75	0,00	0,33	0,23
Limon Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)							
Kontrol	16,99	32,31	49,65	87,42a	31,25	77,79a	2067,94
Limon1 ml/kg	17,28	32,23	50,98	85,39a	64,14	56,39b	2144,87
Limon2 ml/kg	17,18	30,34	54,49	83,11ab	62,07	60,10b	2150,94
Limon 3 ml/kg	16,45	32,00	53,60	73,61b	65,50	57,74b	2092,22
SH	0,40	0,54	1,01	1,98	4,89	3,27	15,63
ÖD	0,91	0,58	0,32	0,04	0,07	0,05	0,16
Portakal Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)							
Kontrol	16,99	32,31	49,65	87,42	31,25b	77,79	2067,94
Portakal 1 ml/kg	17,35	31,29	58,26	80,93	43,77ab	75,00	2146,26
Portakal 2 ml/kg	16,71	32,45	57,04	90,48	57,76a	67,89	2256,29
Portakal 3 ml/kg	18,70	26,95	55,58	87,56	68,47a	64,16	2249,95
SH	0,51	1,05	1,32	3,79	5,08	3,93	30,14
ÖD	0,56	0,21	0,08	0,88	0,03	0,62	0,06

*a-c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05). ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Hertramph (2001) broyler rasyonlarına antibiyotik yerine kekik uçucu yağı ilavesinin, Jamroz and Kamel (2002) ise baharat ekstraktı kullanımının etlik piliçlerde günlük canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etki yaptığını tespit etmişlerdir.

Gunther (1992), yaptığı çalışmada etlik piliçlerin yemlerine 50–100 ppm miktarında esansiyel yağ içeren bitki ekstraktı ilavesinin, canlı ağırlık kazancında %6–12 oranında artış ve yemden yararlanmada %5–8 oranında iyileşme sağladığını bildirmiştir.

Lewis *et al.* (2003) sarımsak, bayır turpu, ardıç, meryemana diken, kekik otu ve civanperçeminden oluşan altı farklı bitkisel ekstraktını etlik piliçlerin 7–27 gün süresince performans özellikleri üzerine etkilerini incelemişler ve yüksek düzeyde sarımsak ilavesinin canlı ağırlık artışını %7 oranında daha fazla artırdığını belirlemişlerdir.

Değişik araştırmalarda bitkisel ekstraktların canlı ağırlık artışı üzerine etkisinin olduğunu bildiren çalışmalar ile yapmış olduğumuz denemenin 5. haftasında elde ettiğimiz sonuçlar uyuşmaktadır. Bu sonuçlar incelendiği zaman rasyona katılan bitkisel ekstraktların özellikle de değişik seviyeye göre (1, 2 ve 3 ml/kg) yeme katılmasının canlı ağırlık artışı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Etlik civciv rasyonlarına bitkisel ekstrakt ilavesinin canlı ağırlık artışını artırdığı birçok araştırmacı tarafından (Alçiçek vd 2003, 2004; Kamel and Mckey 2003; Avcı 2004; Bozkurt vd 2007; Çelik vd 2007) bildirilmektedir. Bu araştırmacıların sonuçları ile yapmış olduğumuz denemelerin sonuçlarının uyuştugu görülmektedir.

Bazı çalışmalarda (Demir vd 2003; Babaoğlu 2008) ise rasyona bitkisel ekstrakt ilavesinin canlı ağırlık artışını etkilemediği bildirilmiştir. Bu araştırmacıların yapmış oldukları deneme sonuçları ile bizim deneme sonuçlarımız uyuşmamaktadır. Bunun sebebini kullanılan bitki ekstrakt ve yağlarının farklı kaynaklardan elde edilmiş olması, değişik seviyelerde kullanılmış olması ve bu yağların bazal yeme yeterince homojen

olarak karıştırılamaması, ayrıca çalışmalarda farklı ırkların kullanılması, bakım ve besleme koşullarının farklı olmasına bağlayabiliriz.

4.3. Yemden Yararlanma Oranı

Deneme sonunda elde edilen yemden yararlanma oranı ortalamaları standart hataları ile birlikte Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Yemden yararlanma oranı Çizelge 4.3 detaylı bir şekilde incelendiği zaman, yemden yararlanma oranı bakımından 1, 2, 3 ve 4. haftalarda guruplar arası farklılık önemsiz, 5 ve 6. hafta ile genel yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında ki farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. En düşük yemden yararlanmanın 5. haftada 2.76 değeri ile kontrol grubunda meydana geldiği tespit edilmiştir. Altıncı haftada rasyona 1ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grubun yemden en iyi yararlandığı, rasyona 1ml/kg limon esans yağı katılan grubun ise yemden en az yararlandığı belirlenmiştir. Aynı şekilde genel (0-42 gün) yemden yararlanma oranları incelendiği zaman en iyi değer 1,52 (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) değeri ile rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta, en az yemden yararlanma değerinin ise kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir. Bu denemede gruplar arası farklılıklar çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur.

Her bir narenciye esans yağı ve seviyelerinin kontrol grubuyla mukayesesi sonucunda ise şu sonuçlar görülmüştür. Bergamot seviyelerinin yemden yararlanma oranına etkisi incelendiği zaman, 5. hafta ve 0-42 günler arasında rasyona bergamot esans yağı ilavesinin yemden yararlanma oranını önemli ($P<0.01$) derecede iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Limon seviyeleri gözden geçirildiği zaman 5. hafta ve 0-42 günler yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında önemli derecede farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemlerde en az yemden yararlanma oranı kontrol grubunda gözlenirken, rasyona 1, 2 ve 3 ml/kg limon esans yağı ilavesinin genel olarak yemden yararlanma oranını iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Rasyona portakal esans yağı ilave edilen gruplar arasında 5. hafta ve genel yemden yararlanma oranı bakımından önemli farklılıkların meydana geldiği gözlemlenmiştir. 5. haftada en az yemden yararlanma oranı kontrol grubunda meydana gelirken en iyi yemden yararlanma oranı rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelmiştir. Genel yemden yararlanma oranı incelendiği zaman en az yemden yararlanma oranı kontrol grubunda, en iyi yemden yararlanma oranlarının ise rasyona 1, 2 ve 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen gruplarda meydana geldiği belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre, rasyona esans yağı ilavesinin etlik piliçlerde yemden yararlanma oranını önemli düzeyde iyileştirdiği gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalar gözden geçirildiği zaman Yapılan literatür taramasında elde edilen bulgularla karşılaştırma yapıldığı da; Demir vd (2003), antibiyotik büyüme uyarıcılarına alternatif olarak etlik piliç rasyonlarına kattıkları oregano, dusacch, quiponin, sarımsak ve thymolden oluşan bitkisel ekstraktların yemden yararlanma oranını önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Kanatlı hayvanların rasyonlarına katılan çeşitli bitkisel ekstraktların yemden yararlanma oranını etkilemediği yönünde bildirişlerin olduğu görülmektedir. (Botsoglou *et al.* 2004; Eclache and Besson 2004; Hernández *et al.* 2004; Kaya vd 2004; Özkaya 2005; Günal vd 2006; Tekeli 2007).

Lee *et al.* (2003), dişi etlik piliçlerde timol, cinnamaldehyde ve esansiyel yağ karışımının performans üzerine etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında fark bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Jang *et al.* (2004), erkek etlik piliçlerde bazal yeme 10 mg/kg antibiyotik, 25 mg/kg ve 50 mg/kg esansiyel yağ ilave ederek oluşturdukları rasyonlarla 4 grubu, 32 gün süreyle besiye almışlardır. Bütün besi periyodunda yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların bildirdikleri sonuçlar söz konusu çalışmamızdan elde edilen bulgularla uyuşmamaktadır. Bunun sebebini farklı bitki ekstrakt ve yağlarının kullanılması, iklim ve hasad zamanına bağlı olarak etken madde düzeylerinin farklı olması, yemlere değişik seviyelerde ilave edilmesi, ayrıca çalışmalarda aynı ırkların kullanılmamasına bağlayabiliriz.

Çizelge 4.3. Rasyona Narenciye Esans Yağı İlavesinin Yemden Yararlanma Oranı (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) Üzerine Etkisi.

GRUPLAR	HAFTALAR						
	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	Toplam Y.Y.O
Kontrol	1,12	1,20	2,04	1,41	2,76a	1,95ab	1,80a
Bergamot 1 ml/kg	1,12	1,28	1,89	1,44	1,93b	1,70b	1,61bc
Bergamot 2 ml/kg	1,10	1,31	1,76	1,57	1,83b	1,84ab	1,65bc
Bergamot 3 ml/kg	1,14	1,27	1,81	1,68	1,75b	1,95ab	1,69b
Limon 1 ml/kg	1,08	1,22	1,96	1,38	1,80b	2,35a	1,66bc
Limon 2 ml/kg	1,04	1,28	1,84	1,46	1,62b	2,16ab	1,64bc
Limon 3 ml/kg	1,09	1,22	1,90	1,54	1,50b	2,23ab	1,66bc
Portakal 1 ml/kg	1,11	1,26	1,70	1,41	2,27b	1,82ab	1,62bc
Portakal 2 ml/kg	1,23	1,14	1,79	1,37	2,05b	2,07ab	1,59bc
Portakal 3 ml/kg	1,08	1,51	1,71	1,33	1,47b	1,92ab	1,52c
SH	0,18	0,35	0,03	0,03	0,11	0,03	0,02
ÖD	0,73	0,67	0,12	0,18	0,00	0,38	0,01
Bergamot Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)							
Kontrol	1,12	1,20	2,04	1,41	2,76a	1,95	1,80a
Bergamot 1 ml/kg	1,12	1,28	1,89	1,44	1,93b	1,70	1,61b
Bergamot 2 ml/kg	1,10	1,31	1,76	1,57	1,83b	1,84	1,65b
Bergamot 3 ml/kg	1,14	1,27	1,81	1,68	1,75b	1,95	1,69b
SH	0,02	0,02	0,05	0,05	0,12	0,07	0,02
ÖD	0,77	0,17	0,16	0,11	0,00	0,56	0,04
Limon Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)							
Kontrol	1,12	1,20	2,04	1,41	2,76a	1,95	1,80a
Limon 1 ml/kg	1,08	1,22	1,96	1,38	1,80b	2,35	1,66b
Limon 2 ml/kg	1,04	1,28	1,84	1,46	1,62b	2,16	1,64b
Limon 3 ml/kg	1,09	1,22	1,90	1,54	1,50b	2,23	1,66b
SH	0,03	0,02	0,04	0,03	0,14	0,10	0,02
ÖD	0,88	0,63	0,20	0,38	0,00	0,61	0,01
Portakal Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)							
Kontrol	1,12	1,20	2,04	1,41	2,76a	1,95	1,80a
Portakal 1 ml/kg	1,11	1,26	1,70	1,41	2,27ab	1,82	1,62b
Portakal 2 ml/kg	1,23	1,14	1,79	1,37	2,05ab	2,07	1,59b
Portakal 3 ml/kg	1,08	1,51	1,71	1,33	1,47b	1,92	1,52b
SH	0,04	0,09	0,06	0,04	0,17	0,09	0,03
ÖD	0,50	0,47	0,08	0,92	0,04	0,85	0,01

*a-c: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$, $P < 0.01$). ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Çabuk vd (2006), rasyonaesansiyel yağ karışımı ilavesinin 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. Bir başka çalışmada ise yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından benzer sonuçlara ulaşılırken çörek otu yağının da canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir (Çelik vd 2007).

Ceylan vd (2003), büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif olarak geliştirilen bazı yem katkı maddelerinin etlik piliçlerde performans ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütmüş oldukları denemede, canlı ağırlık artışının aksine, büyütme faktörü ve alternatif yem katkılarının yemden yararlanma oranını kontrol grubuna göre önemli düzeyde iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Gemici (2006), yemlere *Origanum vulgare ssp. hirtum* (mercan köşk otu) bitki toz ekstraktı ilavesinin etlik piliçlerin performans, bazı kan serum parametreleri ve gaitadaki bakteri sayısına etkilerini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, deneme süresi içerisinde günlük yemden yararlanma oranının iki, üç, dört ve beşinci haftalarda önemsiz ($P>0.05$), altıncı haftada ise önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmiştir.

Bu verilerden yola çıkarak limon, portakal ve bergamot esans yağlarının, özellikle de seviyelerinin yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediğini söyleyebiliriz.

Rasyona bitkisel ekstrak ilavesinin yemden yararlanma oranını artırdığını bildiren araştırmacıların (Gill 1999; Halle *et al.* 2001; Kutlu ve Görgülü 2001; William and Losa 2001; Jamroz and Kamel 2002; Alçiçek vd 2003, 2004; Giennenas 2003; Avcı 2004; Ertaç vd 2005; Bozkurt vd 2007; Çelik vd 2007; Tekeli 2007) bulgularıyla söz konusu çalışmamızdan elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedirler.

4.4. Kesim Özellikleri

Deneme sonu itibariyle kesimözelliklerine ait bulgular Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Kesim özellikleriyle ilgili Çizelge 4.4 genel sonuç itibariyle gruplar arasında bütün parametreler açısından önemli bir farklılığın olmadığı ($P>0.05$) görülmektedir.

Çizelge 4.4. Rasyona Bitkisel Ekstrakt İlavesinin Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkisi

GRUPLAR	PARAMETRELER					
	Sıcak Karkas (g/piliç)	Soğuk Karkas (g/piliç)	Sıcak Randıman (%)	Karaciğer Ağırlığı (g/piliç)	Kalp Ağırlığı (g/piliç)	Canlı Ağırlık (g/piliç)
Kontrol	1912,8	1875,2	77,20	57,2	11,6	2495,6
Bergamot 1 ml/kg	1756,4	1718,8	76,11	48,0	14,8	2323,6
Bergamot2 ml/kg	1848,0	1816,0	78,31	56,4	14,4	2400,0
Bergamot 3 ml/kg	1723,6	1680,4	76,52	42,0	12,0	2260,4
Limon 1 ml/kg	1753,6	1691,2	78,93	41,6	14,8	2203,2
Limon 2 ml/kg	1748,4	1707,6	74,66	53,2	16,8	2355,6
Limon3 ml/kg	1769,2	1726,0	74,62	50,4	14,4	2382,8
Portakal 1 ml/kg	1777,2	1788,0	75,54	54,4	14,0	2434,8
Portakal 2 ml/kg	1960,0	1932,4	77,98	50,0	15,2	2547,6
Portakal 3 ml/kg	1829,2	1785,6	77,45	46,0	14,4	2374,6
SH	24,56	24,95	0,42	1,44	0,50	34,56
Önem Düzeyi	0,45	0,35	0,83	0,126	0,55	0,58
Bergamot Esans Yağı Seviyesi(ml/kg)						
Kontrol	1912,8	1875,2	77,20	57,2	11,6	2495,6
Bergamot 1 ml/kg	1756,4	1718,8	76,11	48,0	14,8	2323,6
Bergamot2 ml/kg	1848,0	1816,0	78,31	56,4	14,4	2400,0
Bergamot 3 ml/kg	1723,6	1680,4	76,52	42,0	12,0	2260,4
SH	42,06	42,27	0,44	2,61	0,66	58,05
ÖD	0,37	0,37	0,41	0,11	0,44	0,55
Limon Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)						
Kontrol	1912,8	1875,2	77,20a	57,2	11,6	2495,6
Limon1 ml/kg	1753,6	1691,2	78,93a	41,6	14,8	2203,2
Limon 2 ml/kg	1748,4	1707,6	74,66b	53,2	16,8	2355,6
Limon3 ml/kg	1769,2	1726,0	74,62b	50,4	14,4	2382,8
SH	37,00	37,58	0,50	2,62	0,67	51,59
ÖD	0,26	0,30	0,00	0,19	0,57	0,26
Portakal Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)						
Kontrol	1912,8	1875,2	77,20	57,2	11,6	2495,6
Portakal 1 ml/kg	1777,2	1788,0	75,54	54,4	14,0	2434,8
Portakal 2 ml/kg	1960,0	1932,4	78,00	50,0	15,2	2547,6
Portakal 3 ml/kg	1829,2	1785,6	77,45	46,0	14,4	2374,6
SH	39,50	39,98	0,43	2,49	0,54	56,85
ÖD	0,46	0,53	0,20	0,43	0,90	0,76

*a-b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir. SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası ÖD: Önem derecesi.

Çizelge 4.4 incelendiği zaman sıcak karkas ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir.

Sıcak karkas ağırlığının canlı ağırlığa bölümüyle elde edilen karkas randımanı sonuçları incelendiğinde önemli bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir.

Kalp ve karaciğer ağırlıkları bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Bergamot ve portakal esans yağlarının ve seviyelerinin kesim özellikleri, kalp ve karaciğer ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Rasyona ilave edilen limon esans yağının sıcak karkas randımanı üzerine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmüştür. Limon esans yağının değişik seviyelerde katıldığı gruplar arasında, en yüksek sıcak karkas randımanı kontrol grubu ile rasyona 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen gruplarda meydana geldiği görülmektedir. Rasyona 2 ve 3 ml/kg limon esans yağı ilavesinin sıcak karkas randımanını önemli derecede ($P<0.01$) düşürdüğü gözlenmiştir.

Denli vd (2004), kekik ve çörek otu esans yağlarının bıldırcınların karkas ağırlığı üzerine bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Avcı (2004), kekik, rezene, zencefil, biberiye ve çörek otundan oluşan bitkisel ekstrakt gruplarının karkas ağırlığını ve karkas randımanını etkilemediğini saptamıştır. Benzer şekilde Şimşek vd (2007b), kekik, karanfil ve anasondan oluşan esans yağı karışımlarının broylerlerin karkas randımanını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Denli vd (2004), kekik ve çörek otu esans yağlarının bıldırcınların karkasağırlığı ve karkas randımanı üzerine bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Avcı (2004), kekik, rezene, zencefil, biberiye ve çörek otundan oluşan bitkisel ekstrakt gruplarının karkas ağırlığını ve karkas randımanını etkilemediğini saptamıştır. Benzer şekilde Şimşek vd (2007b), kekik, karanfil ve anasondan oluşan esans yağ karışımlarının broylerlerin

karkas randımanını etkilemediğini bildirmişlerdir. Tekeli (2007) antibiyotiklere alternatif olarak bitkiselekstraların tek veya karışım halinde etlik piliçlerin rasyonuna ilavesininbüyüme performansını, karkas özellikleri, karın yağı miktarı, plazma biyokimyasal özellikleri, bağırsak villi uzunlukları, sindirim sistemi gelişimi ve bağırsak mikrobiyotası üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı denemede, bitkisel ekstraktların karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından önemli bir farklılık meydana getirmediğini tespit etmiştir.

Araştırmacının (Tekeli 2007) yapmış olduğu bu çalışmadan elde ettiği sonuçlar ile yapmış olduğumuz mevcut çalışmanın sonuçları uyum içersindedir.

4.5. Kan Biyokimyası

Kan plazması kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, glukoz ve trigliserit konsantrasyonlarına ait bulgular Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Yapılan deneme sonunda trigliserid, kolesterol, HDL-kolesterol ve kan glukoz seviyesi bakımından gruplar arasında önemli ($P<0,05$) farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. En yüksek TG seviyesi 80,5 (mg/dl) ile rasyona 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta, en düşük TG değeri ise 31,5 (mg/dl) ile rasyona ilave edilen 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta görülmüştür.

Gruplar arası kan total kolesterol değerleri incelendiği zaman en yüksek değerin rasyona 2 ml/kg bergamot yağı ve 1 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen gruplarda meydana geldiği, en düşük kolesterol seviyesinin ise 93 mg/dl ile rasyona 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana geldiği görülmektedir. Kontrol grubunda ise kolesterol değeri 119,5 (mg/dl) olarak tespit edilmiştir.

Önemli çıkan bir başka parametre ise kan lipoproteinlerinden HDL-kolesteroldür. Elde edilen bulgular gözden geçirildiği zaman, en yüksek HDL-kolesterol seviyesi 96.5 ve 99 (mg/dl) ile rasyona 2ml/kg limon esans yağı ve rasyona 1 ml/kg portakal esans yağı

ilave edilen gruplarda, en düşük değer (68,5mg/dl) ise rasyona 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelmiştir. LDL-kolesterol değeri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır. Bu araştırmada gruplar arsında kan glukoz seviyesi bakımından elde edilen verilerin istatistik olarak önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.5 incelendiği zaman gruplar arasında en yüksek kan glukoz seviyesinin rasyona 2 ve 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen gruplarda, en düşük kan glukoz seviyesinin ise 208 (ml/dl) ile rasyona 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta meydan geldiği görölmüştür.

Denemde kullanılan narenciye esans yağları seviyelerinin karşılaştırılması sonucunda genel olarak gruplar arası istatistiksel olarak farklılıklar olmasına rağmen, seviyeler arasınada istatistiksel olarak herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır.

Çizelge 4.5. Rasyona Esansiyel Yağ İlavesinin Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.

GRUP	PARAMETRELER				
	TG (mg/dl)	Total Kolesterol (mg/dl)	HDL-Kolestero (mg/dl)	LDL-Kolesterol (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)
Kontrol	42,5 ^{cd}	119,5b	91ab	20	243,5ab
Bergamot 1 ml/kg	37,5 ^{cd}	107bc	78,5cb	23	224bc
Bergamot 2 ml/kg	42,0 ^{cd}	137a	84ab	45,5	297a
Bergamot 3 ml/kg	60b	119b	83,5ab	14	290,5a
Limon 1 ml/kg	80,5a	114b	94,5ab	24,5	208c
Limon 2 ml/kg	35d	122ab	96,5a	18	249,5ab
Limon 3 ml/kg	43,5cd	119b	89,5ab	23	240,5ab
Portakal 1 ml/kg	50,5bc	138,5a	99a	28,5	223,5bc
Portakal 2 ml/kg	42cd	93c	68,5c	23,5	278,5b
Portakal 3 ml/kg	31,5d	106,5bc	79,5bc	50	276b
SH	3,29	3,20	2,33	3,29	9,96
ÖD	0,000	0,002	0,023	0,23	0,05
Bergamot Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)					
Kontrol	42,5	119,5	91	20	243,5
Bergamot 1 ml/kg	37,5	107	78,5	23	224

Tablo 4.5 (devamı)

GRUP	PARAMETRELER				
	TG (mg/dl)	Total Kolesterol (mg/dl)	HDL-Kolestero (mg/dl)	LDL-Kolesterol (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)
Bergamot 2 ml/kg	42,0	137	84	45,5	297
Bergamot 3 ml/kg	60	119	83,5	14	290,5
SH	3,75	3,51	2,03	3,95	12,90
ÖD	0,95	0,16	0,25	0,19	0,55
Limon Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)					
Kontrol	42,5	119,5	91	20	243,5
Limon 1 ml/kg	80,5	114	94,5	24,5	208
Limon 2 ml/kg	35	122	96,5	18	249,5
Limon 3 ml/kg	43,5	119	89,5	23	240,5
SH	5,08	6,44	5,01	2,91	12,77
ÖD	0,12	0,49	0,71	0,24	0,91
Portakal Esans Yağı Seviyesi (ml/kg)					
Kontrol	42,5	119,5	91	20	243,5
Portakal 1 ml/kg	50,5	138,5	99	28,5	223,5
Portakal 2 ml/kg	42	93	68,5	23,5	278,5
Portakal 3 ml/kg	31	106,5	79,5	50	276
SH	3,63	6,99	5,10	4,78	10,64
ÖD	0,70	0,95	0,86	0,46	0,46

*a-d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$, $P<0.01$). ÖD: Önem derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Tekeli (2007), plazma kolesterol düzeyinin karma yemlere ilave edilen bitkisel ekstrakt ve antibiyotik katkılarından etkilenmediğini gözlemlemiştir; ancak glukoz ve trigliserit düzeyleri bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu saptamıştır ($P<0.05$). En yüksek plazma glukoz düzeyi (250,25 mg/dl) karma yeme 120 ppm *Z. officinale* ilave edilen grupta, en düşük glukoz düzeyinin ise sırasıyla 219,63 ve 223,80 mg/dl ile karma yeme 10 ppm antibiyotik ve 120ppm *Y. schidigera* ilave edilen gruplarda meydana geldiğini bildirmiştir. En yüksek trigliserit düzeyinin ise 47,75 ve 47,13 mg/dl ile karma yeme sırasıyla 120 ppm *Z. Officinale* ve 120 ppm *S. aromaticum* ilavesi yapılan gruplarda olduğunu gözlemiştir.

Benzer şekilde *Z. officinale* ve *S. aromaticum*'u 120 ppm düzeylerinde alangruplarda kan glukoz düzeyini daha yüksek bulmuşlardır. *Z. officinale* ve *S.aromaticum*'un 120 ppm düzeylerinin kan glukoz konsantrasyonunu artırıcı etkileri;metabolik faktör olarak hayvanların hızlı büyümesine, deneme sonu canlıağırlıklarının daha yüksek olmasına ve/veya glukagon hormonu salgısınınartmasına bağlı olabileceğini bildirmiştir (Tekeli2007). Bilindiği gibi kan glukozundaki düşme glukagon sekresyonunuuyarır, glukagonda kan glukoz düzeyini yükseltecek şekilde çalışır (Guyton and Hall 2001).

Araştırmacıların (Tekeli 2007; Guyton and Hall 2001) yapmış oldukları çalışmalardan elde ettikleri bulgularla mevcut çalışmamızın sonuçları uyum içerisindedir.

Bunun yanı sıra rasyona bitkisel ekstrakt ilavesinin kan parametrelerini etkilemediğini bildiren çalışma da mevcuttur (Demir vd 2003).

4.6. Bağırsakta (Jejunum) Mikrobiyolojik Özellikler

Deneme gruplarının ince bağırsak (jejunum) *E. coli* ve laktik asit bakteri popülasyonu sayı ve önem durumları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda jejunumda laktik asit ve *E coli* bakteri sayısı bakımından gruplar arsında önemli ($P<0.05$) farklılıkların meydana geldiği görülmüştür. Çizelge 4.6 incelendiği zaman deneme grupları arasında en yüksek laktik asit bakteri sayısının $191,6 \times 10^2$ (kob/g) değeri ile 3 ml/kg portakal esans yağı içeren rasyonla beslenen grupta olduğu görülmüştür. En düşük laktik asit bakteri sayısı ise $12,4 \times 10^2$ ve $6,9 \times 10^2$ (kob/g) değerleri ile rasyona sırasıyla 2 ve 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen gruplarda bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Jejenum Laktik Asit Bakteri Sayısı ve Önemlilik Düzeyleri

Grup	Laktik Asit Bakterileri (kob/g)
Kontrol	$57,5 \times 10^2$ d
Bergamot 1 ml/kg	$39,9 \times 10^2$ e
Bergamot 2 ml/kg	$12,4 \times 10^2$ f
Bergamot 3 ml/kg	$6,9 \times 10^2$ f
Limon 1 ml/kg	$84,2 \times 10^2$ c
Limon 2 ml/kg	$134,9 \times 10^2$ b
Limon 3 ml/kg	$116,8 \times 10^2$ b
Portakal 1 ml/kg	$41,9 \times 10^2$ e
Portakal 2 ml/kg	$90,6 \times 10^2$ c
Portakal 3 ml/kg	$191,6 \times 10^2$ a
SH	110,9
ÖD	0,00

*a-e: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$). ÖD: Önem düzeyi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Çizelge 4.6 incelendiği zaman ince bağırsağın jejenum bölgesi içeriği üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, uygulanan muameleye bağlı olarak *E. coli* varlığının önemli düzeyde etkilendiği ($P < 0.05$) görülmüştür. En yüksek *E. coli* içeriği kontrol grubu ile 2 ml/kg limon yağı ve 2 ml/kg portakal yağı ilave edilen gruplarda görülmüş, bu grupları 1 ve 3 ml/kg portakal yağı ilave edilen grupla 3 ml/kg limon yağı ve 1 ve 2 ml/kg bergamot yağı ilave edilen gruplar takip etmiştir. En düşük *E.coli* içeriği ise 1 ml/kg limon yağı ve 3 ml/kg bergamot yağı ilave edilen gruplarda saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Jejunum *E. coli* Bakteri Sayısı ve Önemlilik Düzeyleri (EMS/ml)

GRUP	<i>E. coli</i> (EMS/ml)	Ortalama değer
Kontrol	1100	1100a
	1100	
	1100	
Bergamot 1 ml/kg	460	673ab
	460	
	1100	
Bergamot 2 ml/kg	460	673ab
	460	
	1100	
Bergamot 3 ml/kg	460	460b
	460	
	460	
Limon 1 ml/kg	460	460b
	460	
	460	
Limon 2 ml/kg	1100	1100a
	1100	
	1100	
Limon 3 ml/kg	1100	886ab
	1100	
	460	
Portakal 1 ml/kg	1100	886ab
	1100	
	460	
Portakal 2 ml/kg	1100	1100a
	1100	
	1100	
Portakal 3 ml/kg	1100	886ab
	1100	
	460	
SH		58.89
ÖD		0.031

*a-b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$). SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası. ÖD: Önem düzeyi.

Jamroz and Kamel (2002), broylerler üzerinde yaptıkları sindirim denemelerinde bitkisel ekstrakt kullanımının 21. günde sekumda *E. coli* ve *C. perfringens* miktarını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Giannenas *et al.* (2003), Saini *et al.* (2004) ve Serin (2006), kullandıkları bitkisel ekstraktların lezyon skoru ve oosit sayısı bakımından *Eimeria* türlerine karşı bir antikoksidial etki sergilediklerini gözlemlemişlerdir. Guo *et*

al. (2004), kullanılan bitkisel ekstraktların *Bacteroides* spp ve *E. coli* gibi zararlı bakterilerin sayısının azalttığını tespit etmişlerdir. Tekeli (2007) rasyona ilave edilen bitkisel ekstraktların laktik asit ve *E coli* üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, bu ekstraktların kombinasyonlarının ve *Z. officinale* 240 ppm düzeyinin jejunum koliform grubu bakteri ve toplam aerob mezofilik bakteri sayısını düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Benzer şekilde ekstraktların yüksek düzeydeki kombinasyonlarının *E. coli* içeriğini düşürmeleri ekstraktların yapılarındaki fenollerin, bakterilerin hücre zarının yapısını bozarak H⁺ ve K⁺ iyonları için hücre duvarının geçirgenliğini artırdığını ve sonunda hücrenin su dengesini bozarak ölümüne yol açtığını bildirmişlerdir.

Bölükbaşı ve Erhan (2006) yumurta tavuğu diyetlerine ilave edilen kekik (*Tymus vulgaris*) otunun dışkıda *E.coli* sayısı üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, en yüksek *E.coli* sayısının kontrol grubu ve %1 kekik otu ilave edilen grupta olduğunu bildirmişlerdir. Diyetlerine %0.1 ve %0.5 kekik otu ilave edilen gruplarda *E.coli* sayısının, kontrol grubu ve %1 kekik otu ilave edilen gruplarınkinden önemli derecede düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Diyetlerine %0.1 seviyesinde kekik otu ilave edilen hayvanların dışkılarında *E.coli* sayısının önemli derecede ($P<0.05$) düştüğünü bildirmişlerdir.

Bölükbaşı vd. (2007b), yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave ettikleri kekik yağının *E coli* üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada kontrol grubu ve rasyona 100 mg/kg kekik yağı ilave edilen grupta *E coli* sayısının yüksek olduğunu, bununla birlikte rasyona 200 mg/kg ve 300 mg/kg kekik yağı ilave edilen gruplarda ise *E coli* sayısının düştüğünü belirlemişlerdir.

Bölükbaşı vd (2007), yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave ettikleri çörek otu yağının dışkıda *E coli* üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, kontrol grubu ve rasyona 1 ml/kg çörek otu yağı ilave edilen grupta *E coli* konsantrasyonunun yüksek olduğunu, rasyona 2 ml/kg ve 3 ml/kg çörek otu yağı ilave edilen gruplarda dışkıdaki *E coli* yoğunluğunun azaldığını bildirmişlerdir.

Mevcut çalışmada rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilavesi, laktik asit bakteri sayısını artırmışken *E coli* sayısını düşürmüştür böylece antibakteriyel etkisi teyid edilmiştir. Ancak rasyona ilave edilen bergamot esans yağı seviyelerinin hem *E coli* hemde laktik asit bakteri sayısını düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Rasyona bitkisel ekstrakt ilavesinin patojen ve patojen olmayan mikro organizmaların kolonizasyon ve gelişimi üzerine önemli olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Jamroz and Kamel 2002; Giannenas *et al.* 2003; Saini *et al.* 2004; Bölükbaşı ve Erhan 2006; Serin 2006; Tekeli 2007; Bölükbaşı *et al.* 2007b, 2009). Bu araştırmacıların yapmış oldukları denemelerden elde ettikleri sonuçlar ile mevcut çalışmamızdan elde edilen bulgular uyumluluk göstermektedir.

Demir vd (2003), rasyona bitkisel ekstrakt ilavesinin mikroorganizma popülasyonunu etkilemediğini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların bildirmiş oldukları bulgular ile mevcut çalışmanın sonuçları uyuşmamaktadır.

4.7. Rasyona Bitkisel Ekstrakt İlavesinin Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS) Değerlerine Etkisi

Çizelge 4.8 incelendiği zaman, but ve göğüs dokularına ait TBARS değerleri bakımından 1. ve 3. günlerde gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca grupların but ve göğüs dokularında TBARS değerleri bakımından günler arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. Ancak bu değerler rakamsal olarak incelendiğinde 3.gün but dokularında en yüksek TBARS değerinin kontrol grubuna, en düşük değer ise 3 ml/kg bergamot yağı ilave edilen gruba ait olduğu tespit edilmiştir. Bu rakamsal değerlere göre 3 ml/kg bergamot esans yağının antioksidan özelliğinin diğer esans yağlarına göre daha etkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

Çizelge 4.8. TBARS Değerleri ve Önem Düzeyleri

GRUP	TBARS			
	BUT		GÖĞÜS	
	1. Gün	3.Gün	1. Gün	3.Gün
Kontrol	3,29	7,78	3,86	4,94
Bergamot1 ml/kg	2,06	4,22	2,36	4,68
Bergamot2 ml/kg	3,00	6,12	3,10	3,93
Bergamot3 ml/kg	2,15	2,77	2,10	3,25
Limon1 ml/kg	2,32	6,23	2,92	2,83
Limon2 ml/kg	3,44	4,97	2,46	5,44
Limon3 ml/kg	3,61	5,19	2,22	3,12
Portakal1 ml/kg	4,36	6,06	2,59	2,95
Portakal2 ml/kg	3,73	5,62	3,39	5,53
Portakal3 ml/kg	4,36	6,85	2,04	4,07
SH	0,25	0,41	0,92	1,52
Önem Düzeyi	0,31	0,30	0,67	0,60
Gün	NS			
Diyet * Gün	NS			

*SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Bölükbaşı ve Erhan (2006) rasyona vitamin E ve kekik yağı ilavesinin piliçlerin but ve göğüs eti dokularında 1., 3. ve 7. günlerde TBARS değerlerini kontrol grubuna göre çok önemli düzeyde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Kontrol grubu dışında kalan gruruplar da TBARS değerlerinin depolama süresinden etkilenmediğini ve araştırmada bütüncü gruplarda göğüs dokularının but dokularına göre lipit oksidasyon bakımından daha stabil olduğunu bildirmişlerdir.

4.8. Yağ Asidi Kompozisyonu

Son yıllarda doymamış yağ asitlerince (linoleik ve linolenik asit) zengin diyetler (yağlı tohumlar) ile beslenen hayvanlarda, bu yağ asitlerinin hayvanın ürününe geçtiği, bu hayvansal ürünleri tüketen insanlarda da kalp-damar rahatsızlıkları üzerine olumlu yönde etki gösterdiği bildirilmektedir (Wood *et al.* 2003; Özdoğan vd 2004). Genel olarak kısa zincirli yağ asitlerinin ana kaynağı keten tohumu, balık unu ve palmye yağlarıdır. Linolenik asitin ana kaynağı balık unu, keten tohumu, pamuk tohumu ve

soldurulmuş yeşil otlar olurken, linoleik asitin ana kaynağı ise ayçiçeği tohumu, mısır, soya, aspir ve susamdır (Raes *et al.* 2003; Woodet *al.* 2003; Demirel vd 2006).

Rasyona ayrı ayrı olarak ilave edilen portakal, bergamot ve limon esans yağı ve bunların seviyelerine (1, 2 ve 3 ml/kg) ait etlik piliç göğüs eti yağ asidi kompozisyonu ve bunlara ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelgeye bakıldığında etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde narenciye esans yağı ilavesinin göğüs eti yağ asidi kompozisyonunu önemli derecede değiştirdiği görülmektedir. Rasyona narenciye esans yağı ilavesinin piliç göğüslerinde yağ oranı, palmitik (C16:0), stearik (C18:0), linoleik (C18:2n6c), eikosenoik (C20:1), eikosadienoik (C20:2), araşidonik asit (C20:4), dokosadienoik (C22:2), toplam doymuş yağlar ($\sum$ SFA), toplam omega 3 ($\sum \omega$ -3), toplam omega 6 ($\sum \omega$ -6), toplam omega 6 ($\sum \omega$ -6) / toplam omega 3 ($\sum \omega$ -3) toplam tekli doymamış yağ asitlerini ($\sum$ MUFA) önemli ($P < 0.05$) düzeyde etkilediği; laurik (C12:0), miristik (C14:0), palmitioleik (C16:1), oleik (C18:1n19c), linolenik (ω 6, C18:2c), araşidik (C20:0), dokosaheksenoik, (C22:6n3) ve toplam çoklu doymamış ($\sum$ PUFA) yağ asitleri üzerine ise etki etmediği gözlenmiştir.

Çizelge 4.9'a, bakıldığında etlik piliç göğüs etinde en yüksek yağ oranı (%2,13) bazal yeme 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta, en düşük yağ oranı ise rasyona 2 ve 3 ml/kg bergamot yağı ilave edilen grupta meydana geldiği gözlemlenmiştir. En yüksek palmitik asit (C16:0) oranı bazal yeme 1 ve 2 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta, en düşük oran ise bazal yeme 2 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta meydana gelmiştir. En yüksek stearik asit (C18:0) oranı bazal yeme 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta meydana gelirken, en düşük oran bazal yeme 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta tespit edilmiştir. En yüksek linoleik asit (C18:2n6c) oranı bazal yeme 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta meydana gelirken, en düşük linoleik asit oranı bazal yeme 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta gözlenmiştir. Yine en yüksek eikosenoik asit (C20:1) oranı bazal yeme 2 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta meydana gelmiştir. Eikosadienoik asit (C20:2) oranı bazal yeme 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta en yüksek, bazal yeme 1 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta ise en düşük seviyede tespit

edilmiştir. Araşidonik asit (C20:4) oranı en yüksek bazal yeme 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta, en düşük bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta gözlenmiştir. Rasyona 3 ml/kg bergamot yağı ilavesinin dokosadienoik asit (C22:2) oranını önemli ($P>0.01$) derecede artırdığı görülmektedir. Toplam doymuş yağ asitleri ($\sum$ SFA) oranının bazal yeme 2 ve 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen gruplarda en yüksek, bazal yeme 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grup ile bazal yeme 1 ve 2 ml/kg limon esans yağı ilave edilen gruplarda en düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek eikosapentaenoik asit (EPA) (C20:5n3) oranı bazal yeme 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelirken, diğer gruplarda eikosapentaenoik asit oranının benzerlik gösterdiği gözlenmiştir. Tekli doymamış yağ asitleri ($\sum$ MUFA) oranının kontrol grubunda en yüksek, bazal yeme 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta ise bu oranın önemli derecede düştüğü tespit edilmiştir. En yüksek toplam omega 3 ($\sum$ ω -3) oranına bazal yeme 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta sahip olmuştur. En yüksek toplam omega 6 ($\sum$ ω -6) oranı bazal yeme 1 ml/kg limon ve 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen gruplarda tespit edilmiştir. Bazal yeme 2 ml/kg portakal esans yağı ilavesinin omega 6 / omega 3 oranını önemli ($P<0.01$) düzeyde düşürdüğü gözlenmiştir.

Çizelge 4.9. Etlik Piliç Göğüs Eti Yağ Asidi Kompozisyonu (%)

Yağ Asitleri Göğüs Eti	Kontrol	Portakal 1ml/kg	Portakal 2ml/kg	Portakal 3ml/kg	Limon 1ml/kg	Limon 2ml/kg	Limon 3ml/kg	Bergamot 1ml/kg	Bergamot 2ml/kg	Bergamot 3ml/kg	SH	ÖD
Yağ Oranı	1,62bc	1,79b	1,80ab	2,01ab	2,13a	1,89ab	1,65bc	1,83ab	1,56c	1,21c	0,06	0,00
Laurik (12:0)	0,31	0,24	0,36	0,34	0,28	0,32	0,32	0,31	0,34	0,46	0,01	0,07
Miristik (14:0)	0,26	0,48	0,38	0,25	0,25	0,29	0,23	0,27	0,26	0,26	0,02	0,07
Palmitik (16:0)	15,68ab	15,77ab	14,81bc	15,42ab	15,41ab	14,54c	14,76bc	16,26a	16,18a	15,29b	0,12	0,01
Palmitoleik (16:1)	2,27	1,72	2,00	1,90	1,75	2,02	1,52	2,09	1,86	1,67	0,06	0,08
Stearik (18:0)	8,09b	7,69bc	7,49bc	7,65bc	7,37c	7,49bc	8,21ab	7,45bc	8,65ab	9,24a	0,14	0,03
Oleik(18:1)	30,16	29,57	29,07	28,90	29,69	29,66	29,20	29,77	28,12	27,24	0,21	0,06
Linoleik (18:2)	33,06bc	34,07b	33,54ab	35,18ab	35,72a	34,44ab	33,56bc	33,43bc	32,77bc	31,52c	0,27	0,01
Linolenik (18:3)	2,14	2,20	2,35	2,34	2,34	2,33	2,33	2,23	1,91	2,05	0,05	0,44
Araşidik (20:0)	0,29	0,30	0,34	0,28	0,29	0,33	0,29	0,35	0,29	0,31	0,01	0,09
Eikosenoik (20:1)	0,47c	0,50bc	0,49bc	0,51b	0,46c	0,46c	0,50bc	0,48c	0,65a	0,63ab	0,03	0,04
Eikosadienoik (20:2)	3,35bc	3,16bc	3,34bc	3,07bc	2,74c	3,19bc	3,83b	3,32bc	4,29ab	5,25a	0,16	0,01
Araşidonik (20:4)	0,08bc	0,08bc	0,30a	0,06c	0,10bc	0,16b	0,10bc	0,14bc	0,12bc	0,23ab	0,02	0,02
Dokosadienoik (22:2)	0,87bc	0,80bc	0,99b	0,70bc	0,67c	0,86bc	0,88bc	0,79bc	0,94bc	1,35a	0,04	0,00
EPA (20:5n3)	0,03b	0,03b	0,16a	0,04b	0,04b	0,07b	0,03b	0,08b	0,03b	0,04b	0,01	0,04
DHA (22:6n3)	0,40	0,46	0,79	0,43	0,36	0,53	0,53	0,48	0,63	0,74	0,04	0,16
SFA	24,63bc	24,49bc	23,39c	23,94bc	23,59c	22,97c	23,79b	24,64ab	25,71a	25,56a	0,21	0,04
MUFA	32,89a	31,78ab	31,56ab	31,32b	31,91ab	32,14bc	31,22bc	32,33ab	30,63bc	29,53c	0,23	0,03
PUFA	39,92	40,80	41,48	41,83	41,97	41,57	41,25	40,47	40,69	41,18	0,16	0,08
n3 (omega3)	2,57b	2,69b	3,31a	2,81b	2,74b	2,93b	2,89b	2,79b	2,57b	2,83b	0,05	0,02
n6 (omega6)	33,14bc	34,15bc	33,85a	35,24ab	35,83a	34,59b	33,66bc	33,56bc	32,89bc	31,75c	0,26	0,01
n6/n3	12,95ab	12,71ab	10,31c	12,54b	13,09a	11,84bc	11,73bc	12,01bc	12,85ab	11,27bc	12,56b	0,03

a-c : aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$). ÖD: Önem Derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Grupların but eti yağ asidi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde narenciye esans yağı ilavesinin but eti yağ asidi kompozisyonunu önemli ($P<0.01$) düzeyde etkilediği görülmektedir. Rasyona narenciye esans yağı ilavesinin piliç butlarında toplam yağ oranı, laurik (C12:0), miristik (C14:0), palmitik (C16:0), palmitoleik (C16:1), stearik (C18:0), oleik (C18:1n19c), linoleik (C18:2n6c), linolenik ($\omega 6$, C18:2c), eikosenoik (C20:1), eikosadienoik (C20:2), toplam doymuş yağ asitleri (Σ SFA), dokosaheksenoik (C22:6n3), toplam omega 6 ($\Sigma \omega-6$) ve tekli doymamış yağ asitleri (Σ MUFA) önemli derecede ($P<0.05$) etkilediği, araşidik (C20:0), araşidonik (C20:4n6), dokosadienoik (C22:2), toplam omega 3 ($\Sigma \omega-3$), toplam omega 6 ($\Sigma \omega-6$) / toplam omega 3 ($\Sigma \omega-3$) ve toplam çoklu doymamış (Σ PUFA) yağ asitleri üzerine etki etmediği görülmektedir.

Çizelge 4.10 incelendiğinde etlik piliç but etinde en yüksek yağ oranı (%4,82) rasyona 2 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta, en düşük yağ oranı (%3,04) ise kontrol grubu ile bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelmiştir. Laurik asit (C12:0) oranının bazal yeme 1 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta en düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek miristik asit (C14:0) oranı bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelirken, en düşük miristik asit oranı bazal yeme 1 ml/kg portakal, 2 ml/kg bergamot ve 3 ml/kg limon esans yağı ilave edilen gruplarda gözlenmiştir. Palmitik asit (C16:0) oranını bazal yeme 2 ml/kg limon esans yağı ilavesi önemli ($P<0.01$) düzeyde düşürmüştür. Palmitoleik asit (C16:1) oranını bazal yeme 1 ml/kg limon esans yağı ilavesinin önemli ($P<0.01$) düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir. Stearik asit (C18:0) oranının ise bazal yeme 2 ml/kg bergamot esans yağı ilavesi ile önemli ($P<0.01$) düzeyde düştüğü gözlemlenmiştir. But eti oleik asit (C18:1n19c) oranını bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilavesi önemli ($P<0.01$) düzeyde düşürmüştür. Linoleik asit ($\omega 6$, C18:2n6c) oranının bazal yeme 2 ve 3 ml/kg portakal esans yağı, 1 ve 2 ml/kg limon esans yağı ile 2 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen gruplarda önemli düzeyde arttığı gözlenmiştir. Linolenik asit ($\omega 3$, C18:2c) oranının ise yalnızca bazal yeme 1ml/kg limon esans yağı ilavesi ile arttığı

tespit edilmiştir. En yüksek eikosenoik asit (C20:1) oranı bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelirken, en düşük eikosenoik asit oranı bazal yeme 3 ml/kg limon esans yağı ilave edilen grupta saptanmıştır. Eikosadienoik asiti (C20:2) oranının bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta en yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek dokosahekzenoik (C22:6n3) ve eikosapentaenoik (EPA) asit oranı bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta belirlenmiştir. Toplam doymuş yağ asitleri ($\sum$ SFA) oranı en yüksek kontrol grubunda, en düşük toplam doymuş yağ asitleri ($\sum$ SFA) oranı ise bazal yeme 2 ml/kg limon ve bergamot esans yağı ilave edilen gruplarda tespit edilmiştir. Tekli doymamış yağ asitleri ($\sum$ MUFA) oranının bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilavesiyle düştüğü, 1 ve 2 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen gruplarda önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. En yüksek toplam omega 6 ($\sum$ ω -6) oranı bazal yeme 2 ml/kg portakal ve bergamot ve 1ml/kg limon esans yağı ilave edilen gruplarda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Etlik Piliç But Eti Yağ Asidi Kompozisyonu (%)

Yağ Asitleri But	Kontrol	Portakal 1ml/kg	Portakal 2ml/kg	Portakal 3ml/kg	Limon 1ml/kg	Limon 2ml/kg	Limon 3ml/kg	Bergamot 1ml/kg	Bergamot 2ml/kg	Bergamot 3ml/kg	SH	ÖD
Yağ Oranı	3,04b	4,09ab	3,92ab	3,09b	4,73a	3,82ab	3,94ab	3,42ab	4,82a	3,62ab	3,55	0,03
Laurik (12:0)	0,19a	0,09c	0,16b	0,21a	0,11bc	0,17ab	0,15bc	0,16b	0,11bc	0,14bc	0,14	0,01
Miristik (14:0)	0,28ab	0,26b	0,28ab	0,29a	0,27ab	0,25bc	0,26b	0,27ab	0,25bc	0,26b	0,01	0,00
Palmitik (16:0)	15,96a	15,15ab	15,18ab	14,49ab	14,72bc	14,27c	14,63bc	15,64ab	14,63bc	15,03b	0,02	0,00
Palmitoleik (16:1)	2,15ab	2,10b	1,95bc	1,85bc	1,82c	1,99bc	2,00bc	2,42a	2,14ab	1,95bc	0,11	0,01
Stearik (18:0)	7,10a	6,72ab	6,46ab	7,16a	6,65ab	6,01b	6,54ab	6,79ab	5,77c	6,57ab	0,03	0,02
Oleik(18:1)	29,99a	30,36a	29,42ab	28,31b	29,64a	30,75a	30,77a	30,37a	30,75a	30,21 a	0,10	0,00
Linoleik (18:2)	35,32b	37,22ab	37,83a	36,67ab	37,68a	37,45a	37,05ab	35,78b	37,92a	37,35ab	0,17	0,02
Linolenik (18:3)	2,49b	2,69b	2,61b	2,67b	3,07a	2,71b	2,58b	2,51b	2,83ab	2,65b	0,20	0,03
Araşidik (20:0)	0,29	0,29	0,29	0,32	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,03	0,55
Eikosenoik (20:1)	0,38b	0,35b	0,36b	0,49a	0,37b	0,37b	0,33b	0,36b	0,36b	0,37b	0,01	0,04
Eikosadienoik (20:2)	2,34ab	1,82bc	2,01b	2,76a	1,56c	1,83bc	1,95bc	2,26ab	1,50c	2,00b	0,01	0,01
Araşidonik (20:4)	0,08	0,05	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,28
Dokosadienoik (22:2)	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,01	0,12
EPA (20:5n3)	0,56ab	0,40cb	0,52ab	0,62a	0,33c	0,46b	0,39cb	0,49ab	0,34c	0,44cb	0,01	0,01
DHA (22:6n3)	0,33b	0,24b	0,28b	0,47a	0,22b	0,26b	0,28b	0,34b	0,21b	0,26b	0,02	0,01
SFA	23,81a	22,51b	22,36ab	22,47bc	22,03bc	20,99c	21,87bc	23,17bc	21,06c	22,30bc	0,01	0,01
MUFA	32,51ab	32,80ab	31,72 ab	30,65b	31,83ab	33,12ab	33,09ab	33,15a	33,24a	32,52ab	0,19	0,01
PUFA	41,15	42,45	43,36	43,25	42,94	42,79	42,33	41,48	42,89	42,79	0,18	0,07
n3 (omega3)	2,85	2,96	2,93	3,16	3,32	3,00	2,89	2,88	3,07	2,94	0,03	0,07
n6 (omega6)	35,40c	37,27ab	37,90a	36,75b	37,74a	37,49ab	37,10ab	35,85bc	37,98a	37,41ab	0,20	0,03
n6/n3	12,40	12,58	12,94	11,68	11,47	12,52	12,82	12,45	12,36	12,74	12,13	0,16

a-c : aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$). ÖD: Önem Derecesi SH: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Bölükbaşı vd (2006)rasyona ilave ettikleri vitamin E ve kekik yağının etlik piliç göğüs ve but dokularında yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada, rasyona kekik yağı ilavesinin etlik piliç but ve göğüs dokularında yağ asidi kompozisyonunu önemli derecede değiştirdiğini tespit etmişlerdir. Rasyona kekik yağı ilavesinin SFA oranını artırdığı, bunun yanı sıra miristik, palmitik ve stearik asit oranını azalttığını bildirmişlerdir. Göğüs ve but dokularında MUFA oranının önemli derecede arttığını, PUFA oranının ise önemli derecede azaldığını tespit etmişlerdir. Linoleik asit oranının arttığı buna karşılık linolenik ve araşidonik asit oranlarının azaldığını bildirmişlerdir.

Youdim and Deans (2000) ratlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada kekik yağının rat beyin dokularında palmitik ve stearik asit oranını kontrol grubuna göre düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Oleik asit ve palmitioleik asit oranının ise önemli derecede arttığını bildirmişlerdir.

Lee *et al.* (2003b) etlik piliç rasyonlarına bitkisel ekstrakt ilavesinin oleik asit oranını azalttığı ancak linoleik asit oranını artırdığını tespit etmişlerdir.

4.9. Bağırsakta (Jejunum) Histolojik Özellikler

1. Jejunum, -diğer tübüler sindirim kanallı oluşumlarında olduğu gibi-, iç içe geçmiş dört adet tabakadan oluşmaktadır. Bu tabakalar içten (lümen) dışa doğru;

- tunika mukoza,
- submukoza,
- muskularis eksterna ve
- tunika seroza olarak adlandırılmaktadır.

Tunika mukoza; olarak adlandırılan yapıya yakından bakıldığı zaman, yapının

—epitel,

—lamina propria ve

—muskularis mukoza olarak bilinen üç ayrı komponentten oluştuğu görülecektir.

Tunika mukozanın ilk komponenti olan **epitel;** esas itibariyle villusların yüzeyini örten tek katlı mikrovilluslu prizmatik hücreler, yüzey absortif hücreleri, Goblet hücreleri ve DNSE hücreleri tarafından teşkil edilmektedir.

Tunika mukozanın ikinci komponenti olan **lamina propria,** esas itibariyle gevşek bağ dokusu olup, burada dikkati çeken özellik; yapının; kan ve lenfatik kapillerle (lakteal) doldurulmuş olmasıdır. Bu bölgede dikkati çeken diğer bir yapı muskularis mukozaya kadar uzanan intestinal bezlerin bulunmasıdır.

Epitel ve lamina propria ile ilgili olarak, sırası gelmişken; bu iki oluşumun barsak villuslarının oluşumuna gerçekleştirdiklerini (**Epitel+Lamina propria=VİLLUS**) hatırlatmak yararlı olacaktır.

Tunika mukozanın üçüncü komponenti olan **muskularis mukoza,** esas itibariyle 2 tabakalı düz kas olup, bu kaslar içte sirküler, dışta longitudinal biçimde yerleşim gösterirler.

Submukoza, ince barsakların iç içe geçmiş dört sirküler tabakasından ikincisi olup, lokalizasyonu tunika mukoza ve tunika muskularisin arasındadır. Bu oluşumun yapısında; (i) fibroelastik bağ dokusu, (ii). submukozal (Meisner) pleksusunu ve (iii). enfoid doku ve nodüller dikkati çekmektedir.

Gelinen bu aşamada, **submukozal (Meisner) pleksusundan** bahsedilmesi yararlı olacaktır. Postgangliyonik parasempatik sinir hücre gövdelerin yerleşik bulunduğu bir

yapının, muskularis mukozanın motilitesini gerçekleştirmesi dışında, gerçekleştirdiği kontraksiyonların hem epitelyal hücrelerin hemde lamina propria'daki bezlerin sekretuar aktivitesini kontrol ettiği bilinmektedir.

Muskularis eksterna, iç içe geçmiş dört adet sirküler tabakanın üçüncüsü olan bu oluşum, esas itibariyle, içte sirküler, dışta longitudinal 2 tabakalı düz kas tabakasından oluşmaktadır. Sözü edilen bu tabakalar arasında, muskularis eksterna'nın motilitesini kontrol eden myenterik (Auerbach) pleksusun varlığı dikkati çekmektedir.

Jejunumda; iç içe geçmiş dört adet sirküler tabakanın dördüncüsü, yapı intraperitoneal bir organ olduğu için **seroza** olarak tanımlanmaktadır.

Yapıyı genel hatlarıyla tanımladıktan sonra, yapıya ayrıntılı bir biçimde göz atalım.

Bu bağlamda; ilk değerlendirmemiz gereken husus mukozal epitel hücre tipleri olup bunlardan da silindirik absorbtif hücrelerle (Enterositler) başlayalım.

Sözü edilen bu hücrelerin:

- Uzun silindirik şekilli olması,
- Yaklaşık 25 mikron uzunluğunda olması,
- Bazale yerleşik oval çekirdeğe sahip olması,
- Hücre sitoplâzmasında SER, GER ve Golgi kompleksinin iyi gelişmiş olması,
- Hücrelerin mikrovillüsler sahip olması ve
- Mikrovillüslerin üzerlerini glikokaliks tabakasının örtmesi dikkati çeken morfolojik özellikleri arasında sayılmaktadır.

Enterositlerin yukarda sıralanan morfolojik özellikleri dikkate alınarak fonksiyonel yönleri analiz edildiği zaman bu yapıların;

- Mikrovillüslerin absorsiyon kapasitesini 20 kat artırması,
- Mikrovillüslerin üzerini örten glikokaliks tabakası mikrovillusları otodigasyondan koruması,
- Mikrovillüslerin kontraksiyonlar ile mikser benzeri fonksiyonun fiziksel sindirimde işlev görmesi,
- Mikrovillüslerin apikal yüzeylerinde disakkaridazve ve dipeptidaz enzimleri sayesinde kimyasal sindirime katkı sağlaması ve
- Enterositlerin yağ asitlerini trigliseridlere reesterifiye etmeleri dikkati çeken fonksiyonel özellikleri arasında sayılmaktadır.

Goblet Hücreleri: Barğırsak villuslarında enterositlerin arasında yerleşik bulunan bu hücreler, gerçekleştirmiş olduğu salgısı sayesinde, esas itibariyle yüzey koruma fonksiyonunu yürütmesi dışınsa, sindirim kanalını kayganlaştırılması ve bakteri invazyonuna karşı bariyer oluşturulması fonksiyonlarını yürüten hücrelerdir.

Yukarıda yapılan genel tanımlamalar doğrultusunda, kontrol ve deney gruplarındaki **histolojik değişiklikleri belirleyebilmek** veya bir başka ifadeyle bu değişiklikleri skorlayabilmek için Çizelge 4.9’da kurgulanan esaslar bu çalışma için ortaya konulmuştur. Bu bağlamda değerlendirilmesi ön görülen her bir jejunum komponenti kendi içinde aşağıda sıralanan dört alt başlıkta değerlendirilmiştir.

Bunlar;

- Yapının Morfolojik Özellikleri,
- Dizilim Özellikleri,
- Yoğunluk Özellikleri ve
- Uzunluk Özellikleri olarak sıralandırılmaktadırlar.

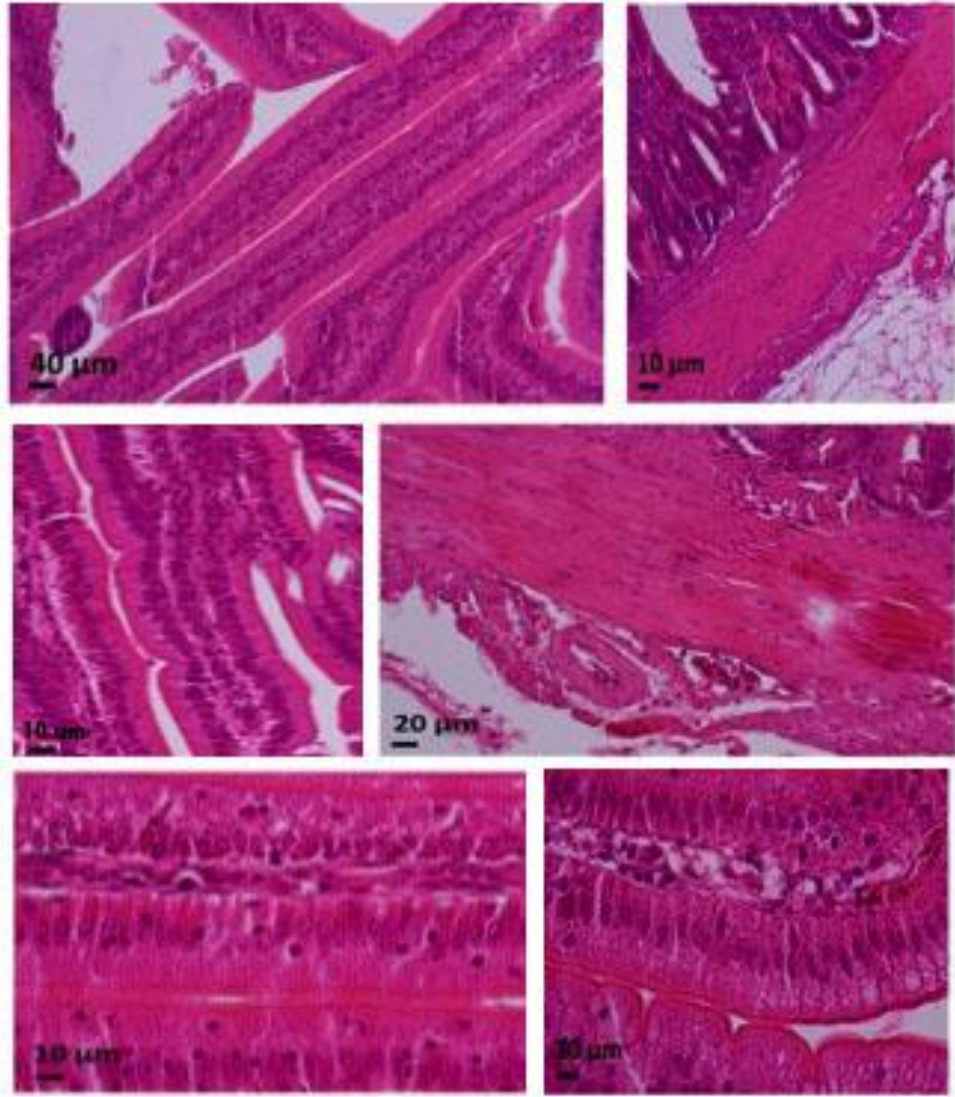
Yukarda sıralanan her bir ölçüt kendi içinde de detaylı inceleme ölçütleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

Buna göre morfolojik ve dizilimi özellikleri (Çizelge 4.9);

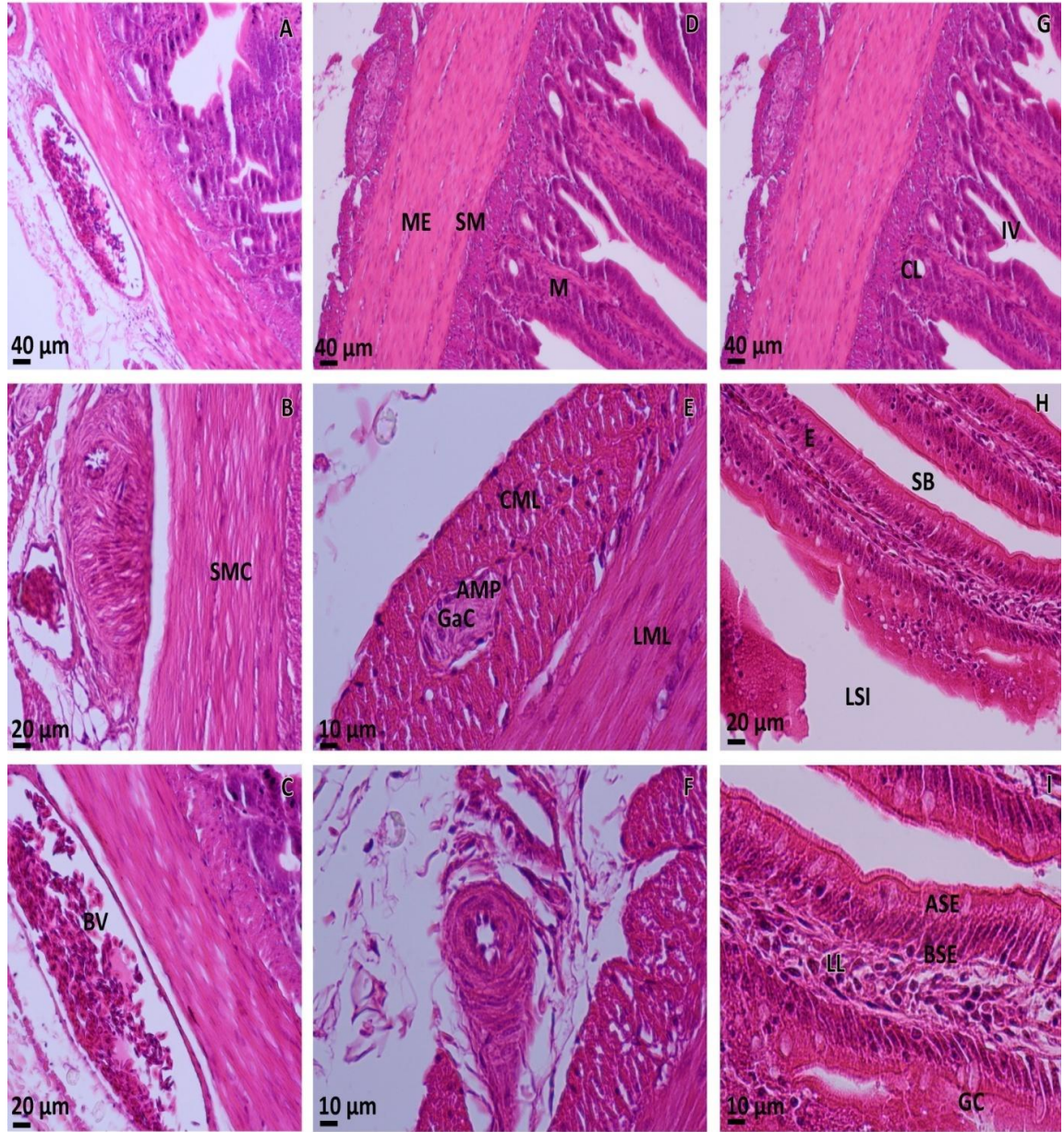
- Normal (3)
- Normale Yakın (2) ve
- Anormal (1) şeklinde değerlendirmeye tabi tutulurken,

Yoğunluk ve uzunluk özellikleri (Çizelge 4.9);

- Çok Yoğun (3) - Çok Uzun (3)
- Yoğun (2) - Uzun (2) ve
- Seyrek (1)- Kısa (1) biçiminde değerlendirilmiştir.

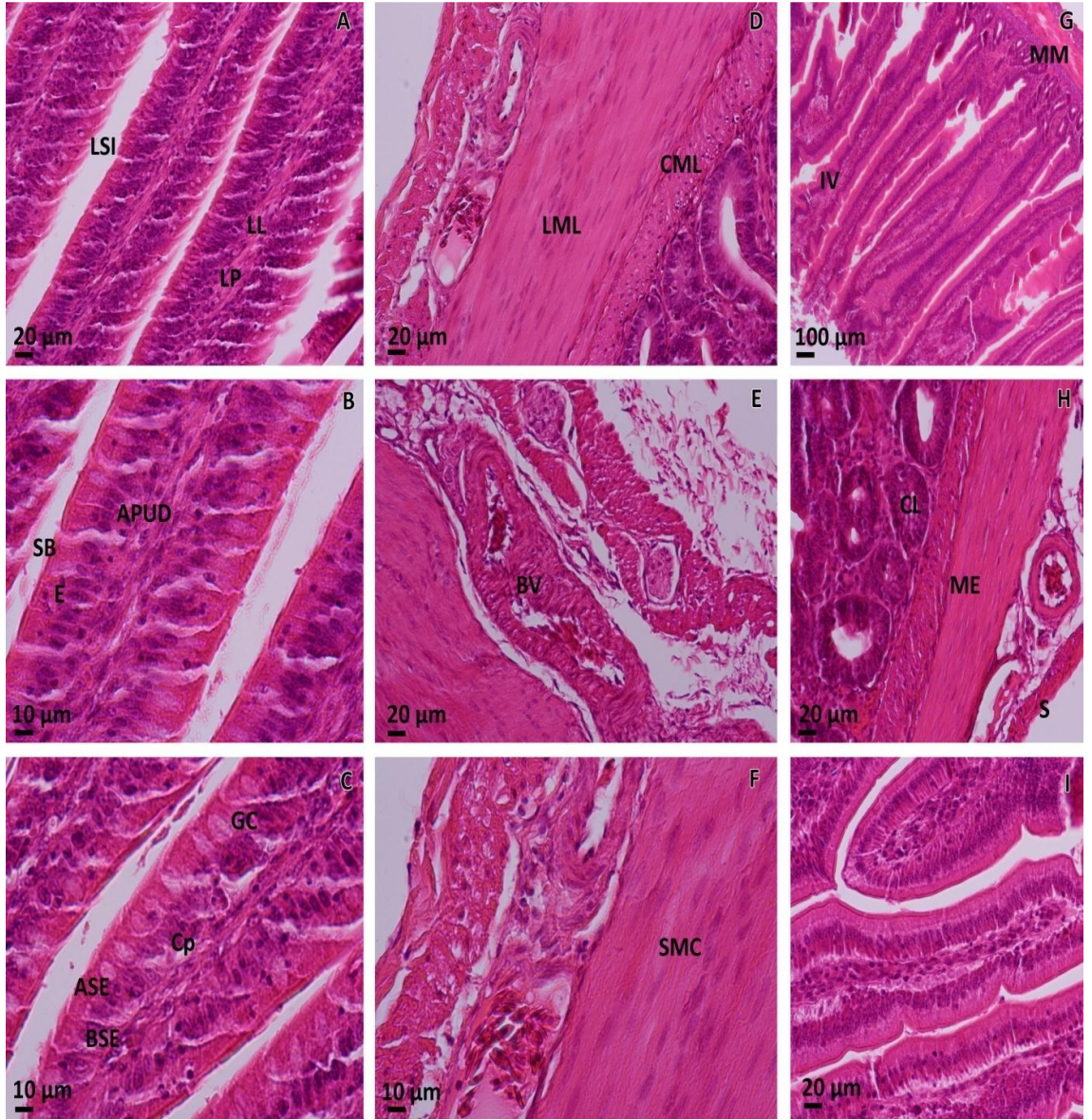


Şekil 4.1. Kontrol Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)



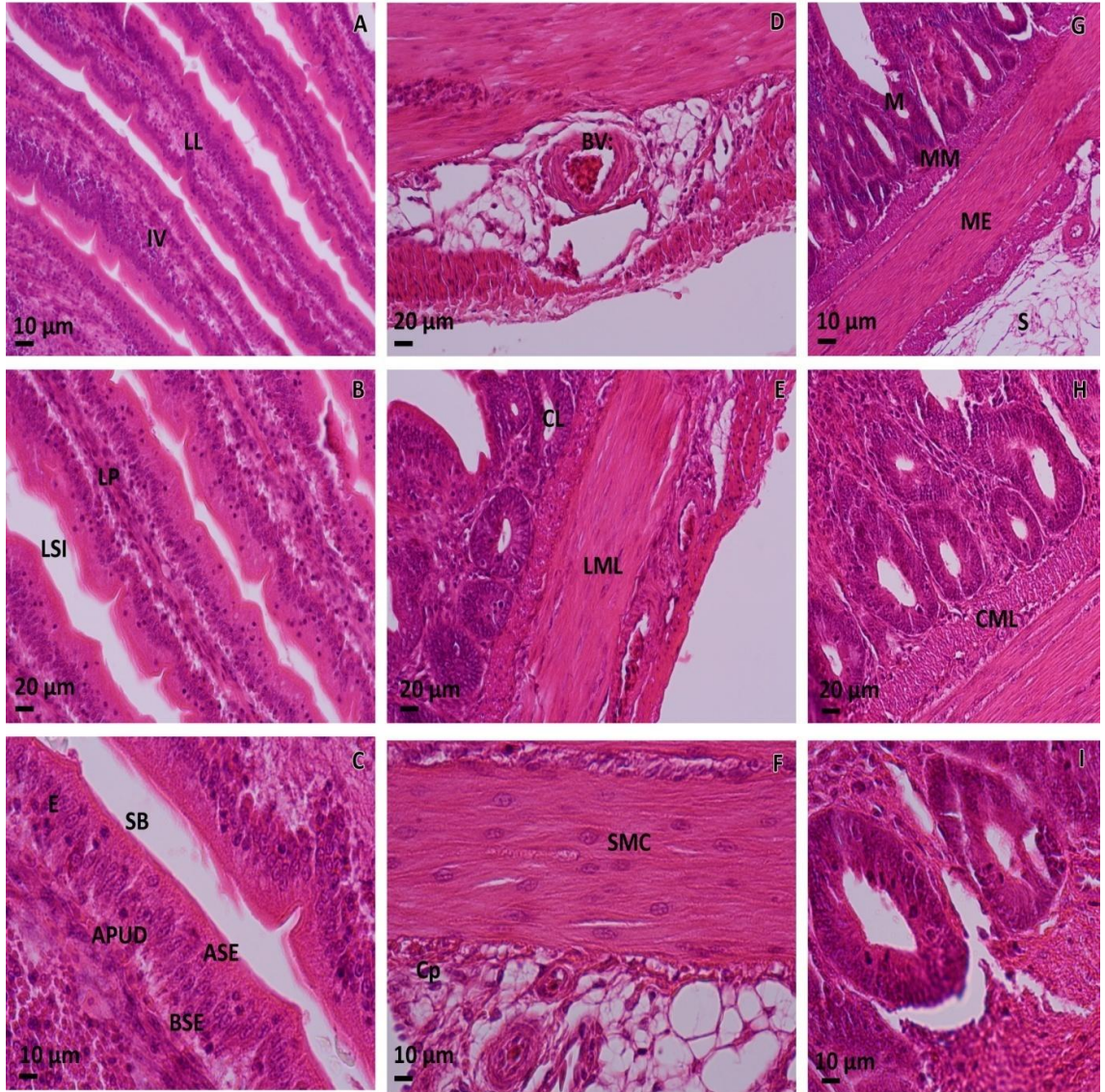
Şekil 4.2. Bergamot Esans Yağı (1 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*AMP: Auerbach's Myenteric Plexus, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, CML: Circular Muscle Layer, E: Enterocyte, GaC: Ganglion Cells, GC: Goblet Cell, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LSI: Lumen of Small Intestine, M: Mucosa, ME: Muscularis Externa, SB: Striated Border, SM: Submucosa, SMC: Smooth Muscle Cell



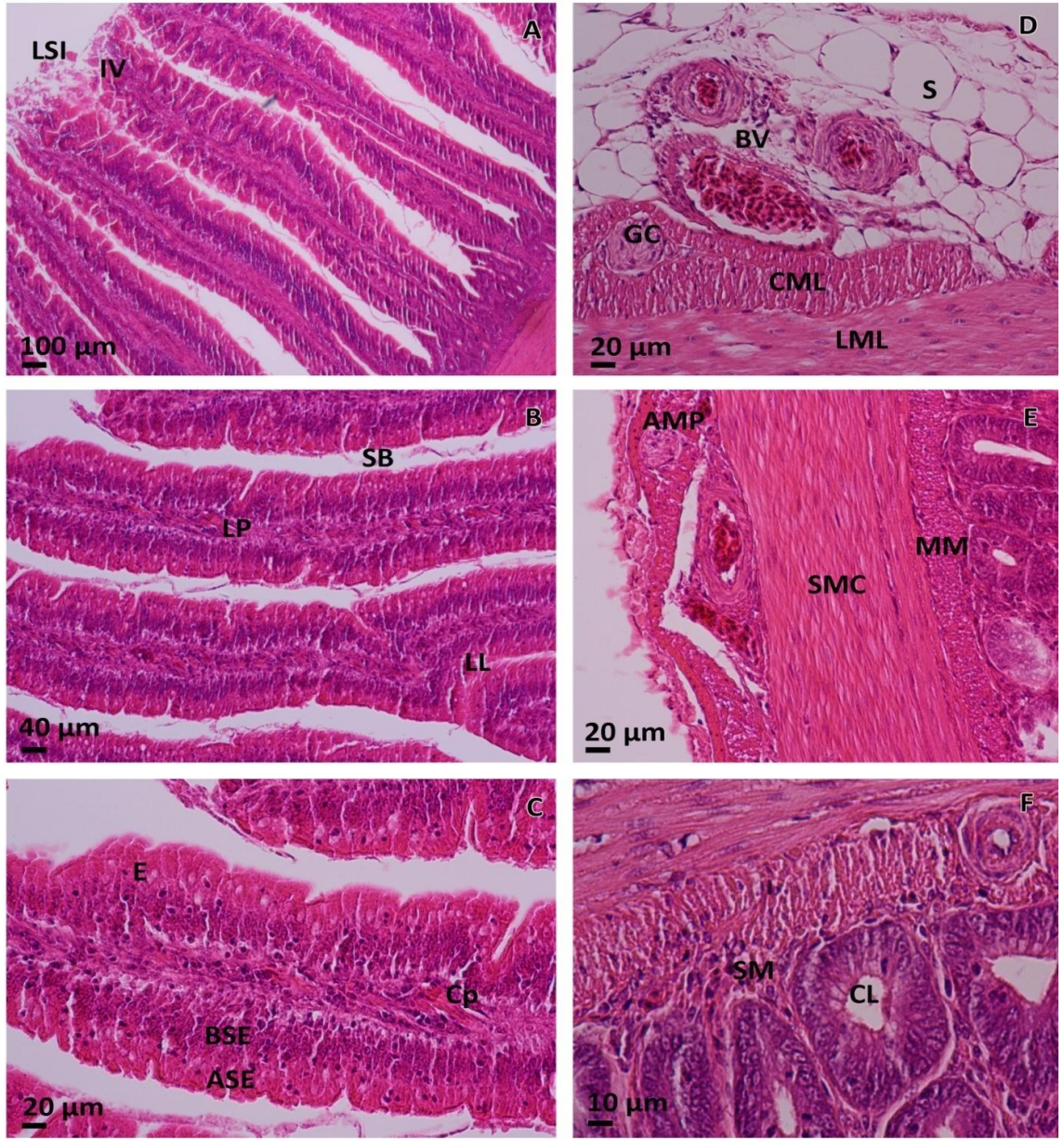
Şekil 4.3. Bergamot Esans Yağı (2 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsakta (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, CML: Circular Muscle Layer, Cp: Capillary, E: Enterocyte, GC: Goblet Cell, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP: Lamina Propria, LSI: Lumen of Small Intestine, ME: Muscularis Externa, MM: Muscularis Mucosae, S: Serosa, SB: Striated Border, SMC: Smooth Muscle Cell



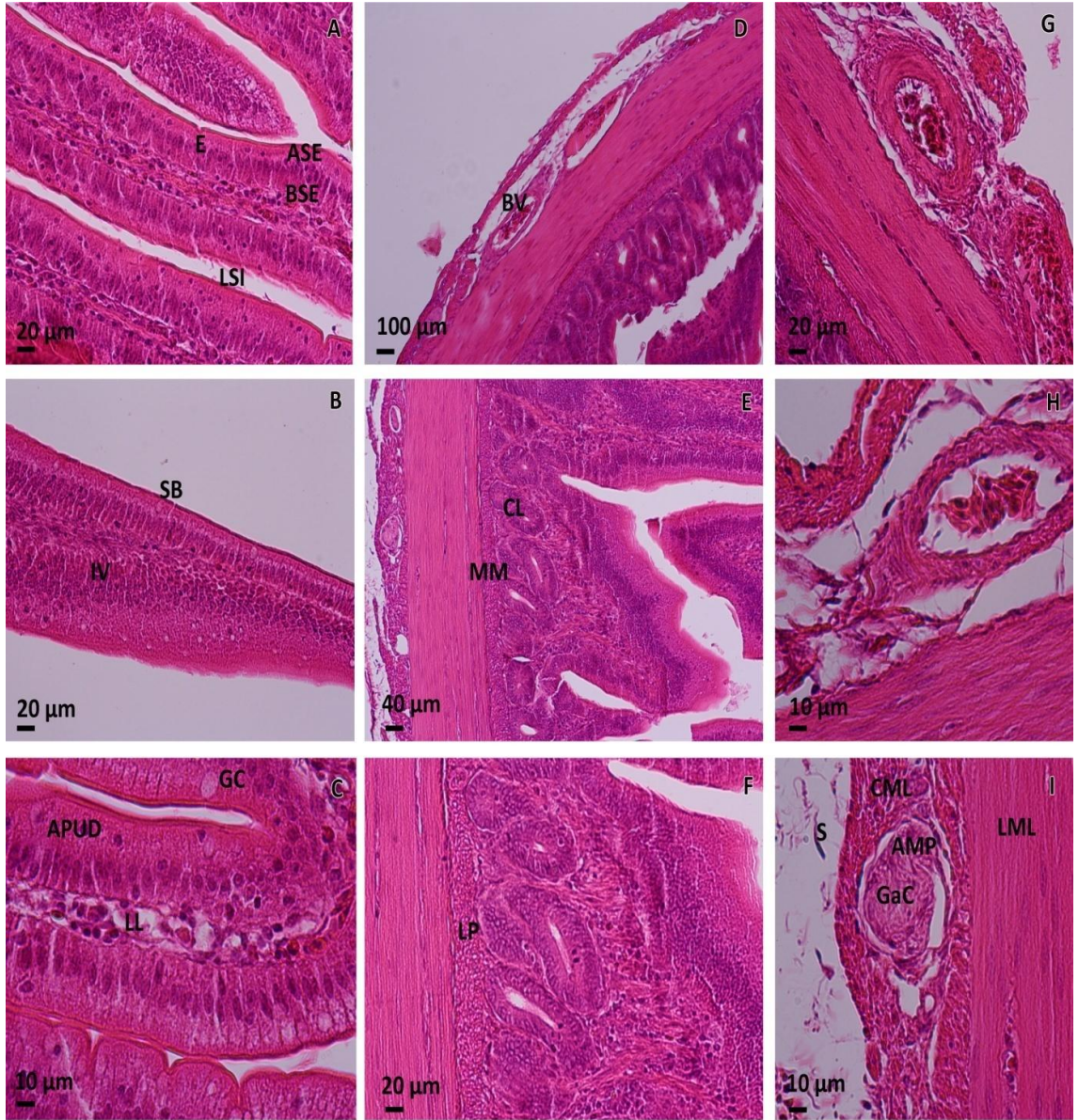
Şekil 4.4. Bergamot Esans Yağı (3 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, CML: Circular Muscle Layer, Cp: Capillary, E: Enterocyte, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP: Lamina Propria, LSI: Lumen of Small Intestine, M: Mucosa, ME: Muscularis Externa, MM: Muscularis Mucosae, S: Serosa, SB: Striated Border, SMC: Smooth Muscle Cell



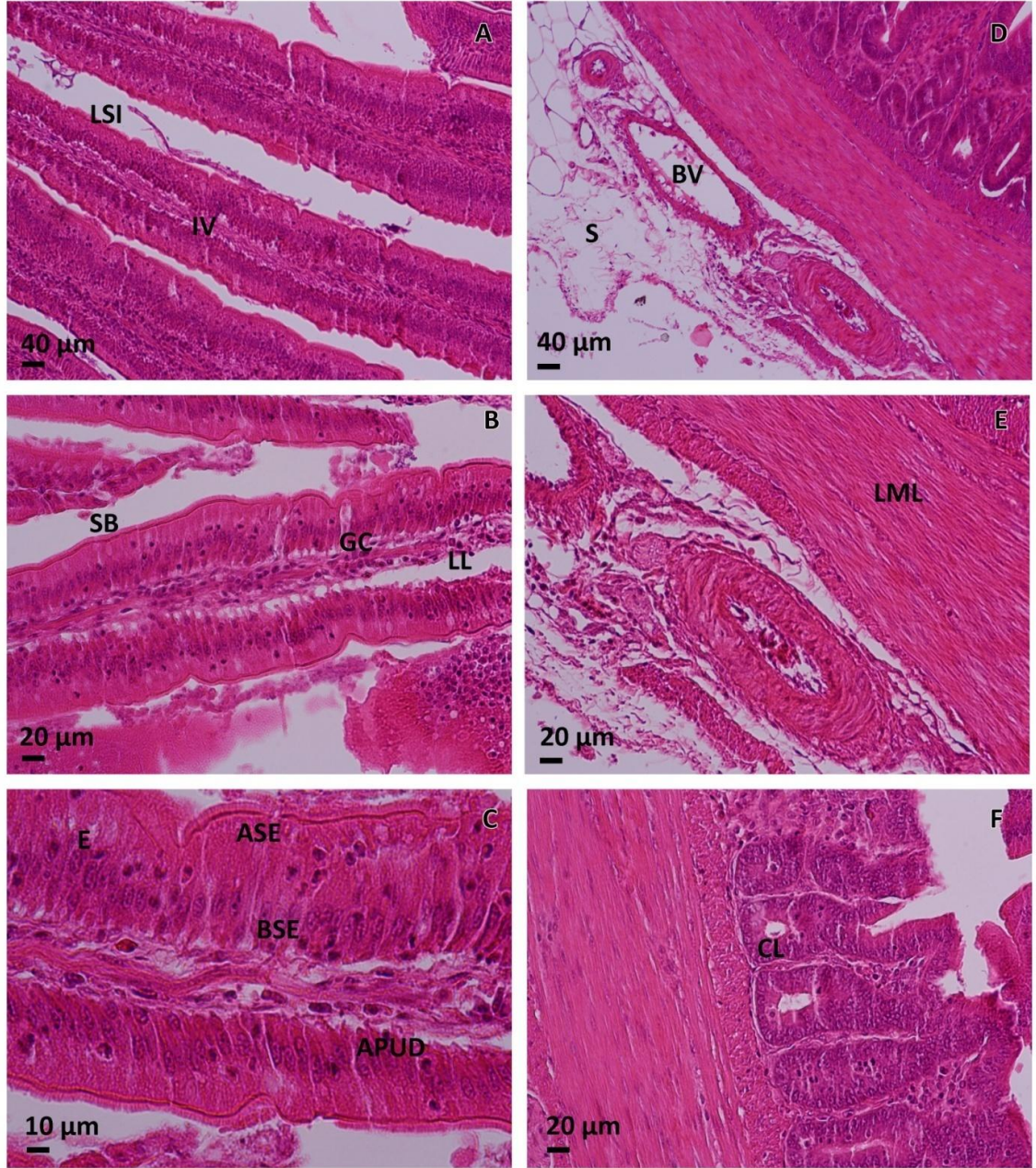
Şekil 4.5. Limon Esans Yağı (1 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*AMP: Auerbach's Myenteric Plexus, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, CML: Circular Muscle Layer, Cp: Capillary, E: Enterocyte, GC: Goblet Cell, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP : Lamina Propria, LSI: Lumen of Small Intestine, MM: Muscularis Mucosae, S: Serosa, SB: Striated Border, SM: Submucosa, SMC: Smooth Muscle Cell



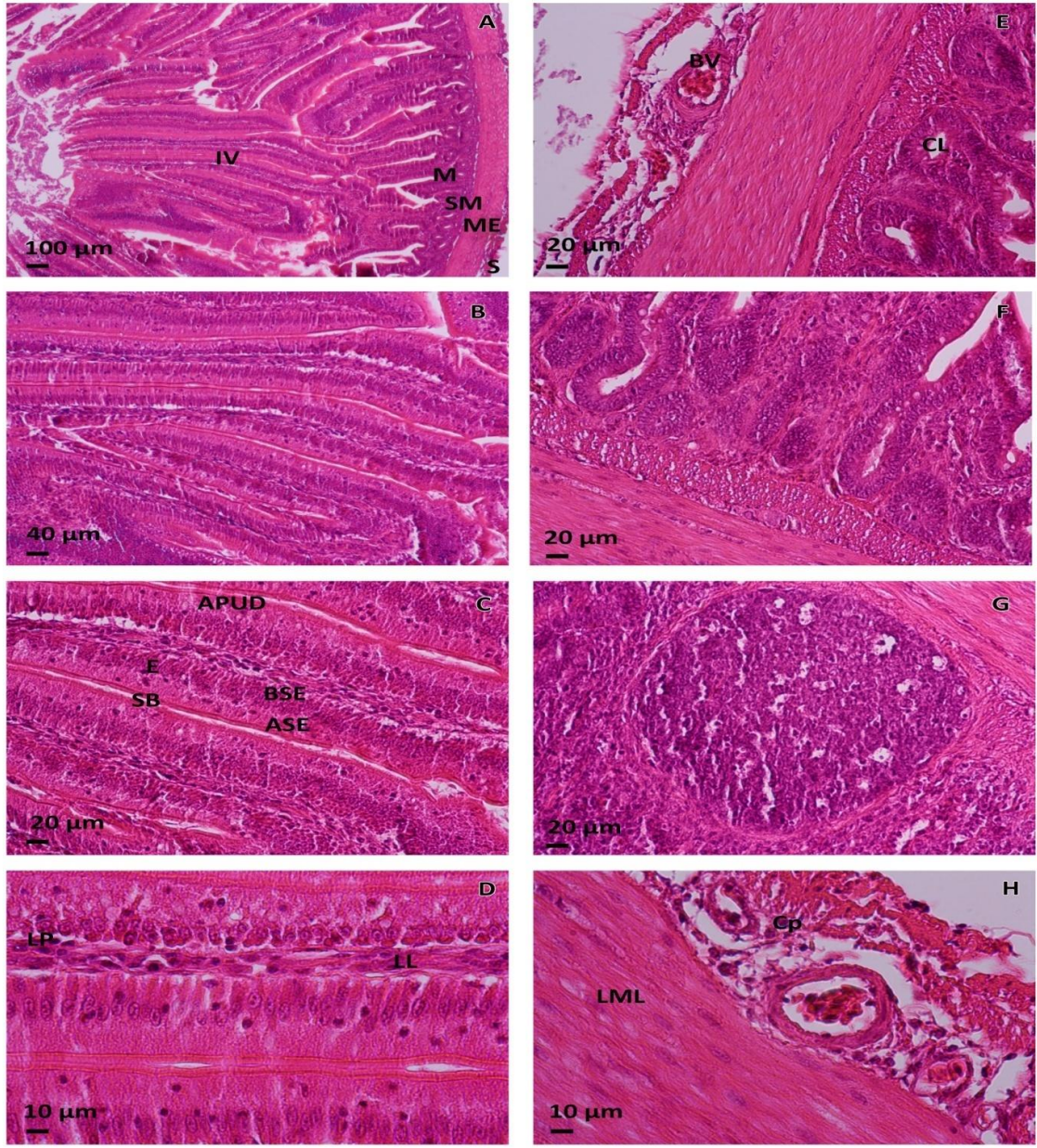
Şekil 4.6. Limon Esans Yağı (2 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*AMP: Auerbach's Myenteric Plexus, APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, CML: Circular Muscle Layer, E: Enterocyte, GaC: Ganglion Cells, GC: Goblet Cell, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP : Lamina Propria, LSI: Lumen of Small Intestine, MM: Muscularis Mucosae, S: Serosa, SB: Striated Border



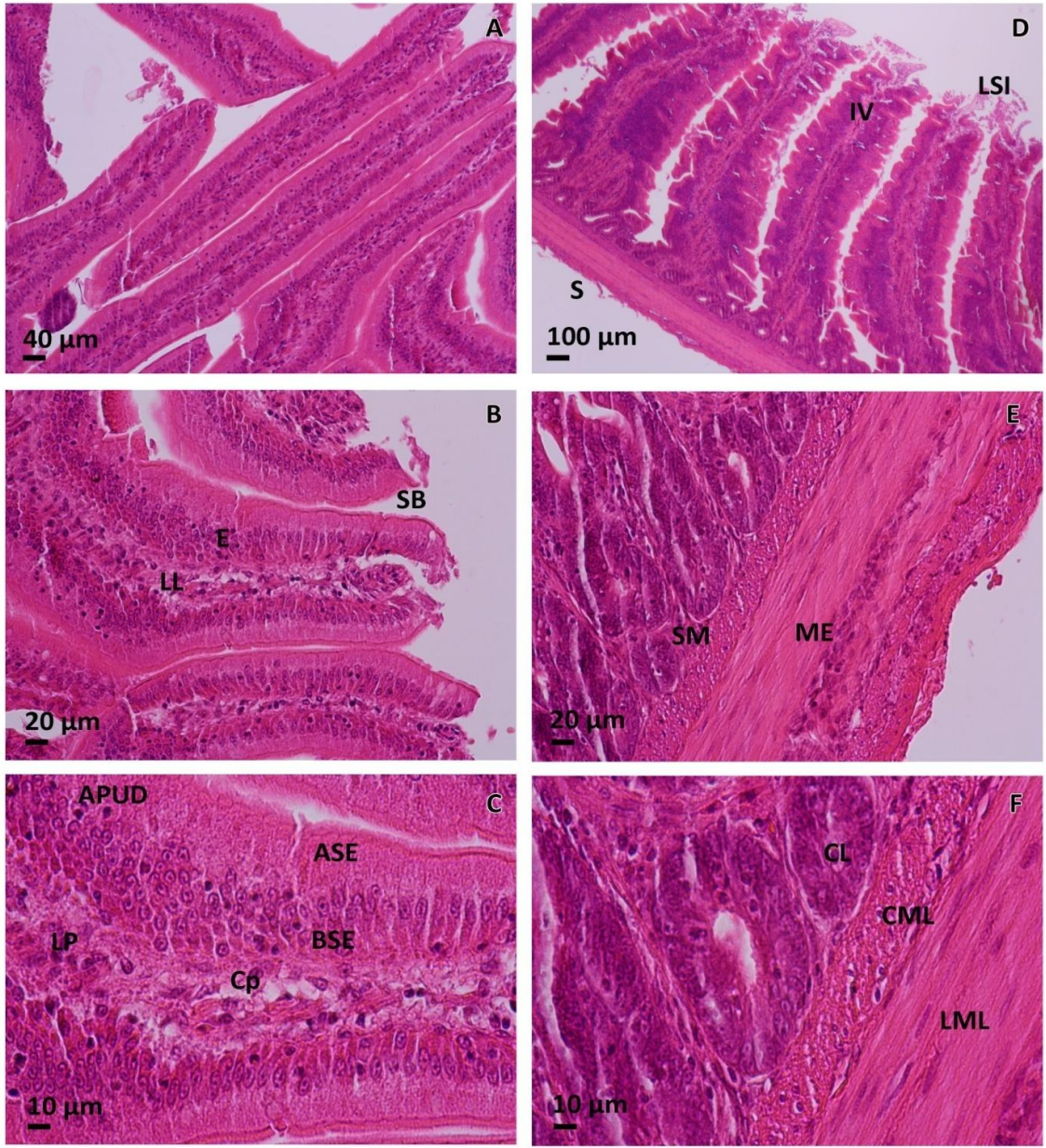
Şekil 4.7. Limon Esans Yağı (3 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, E: Enterocyte, GC: Goblet Cell, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LSI: Lumen of Small Intestine, S: Serosa, SB: Striated Border



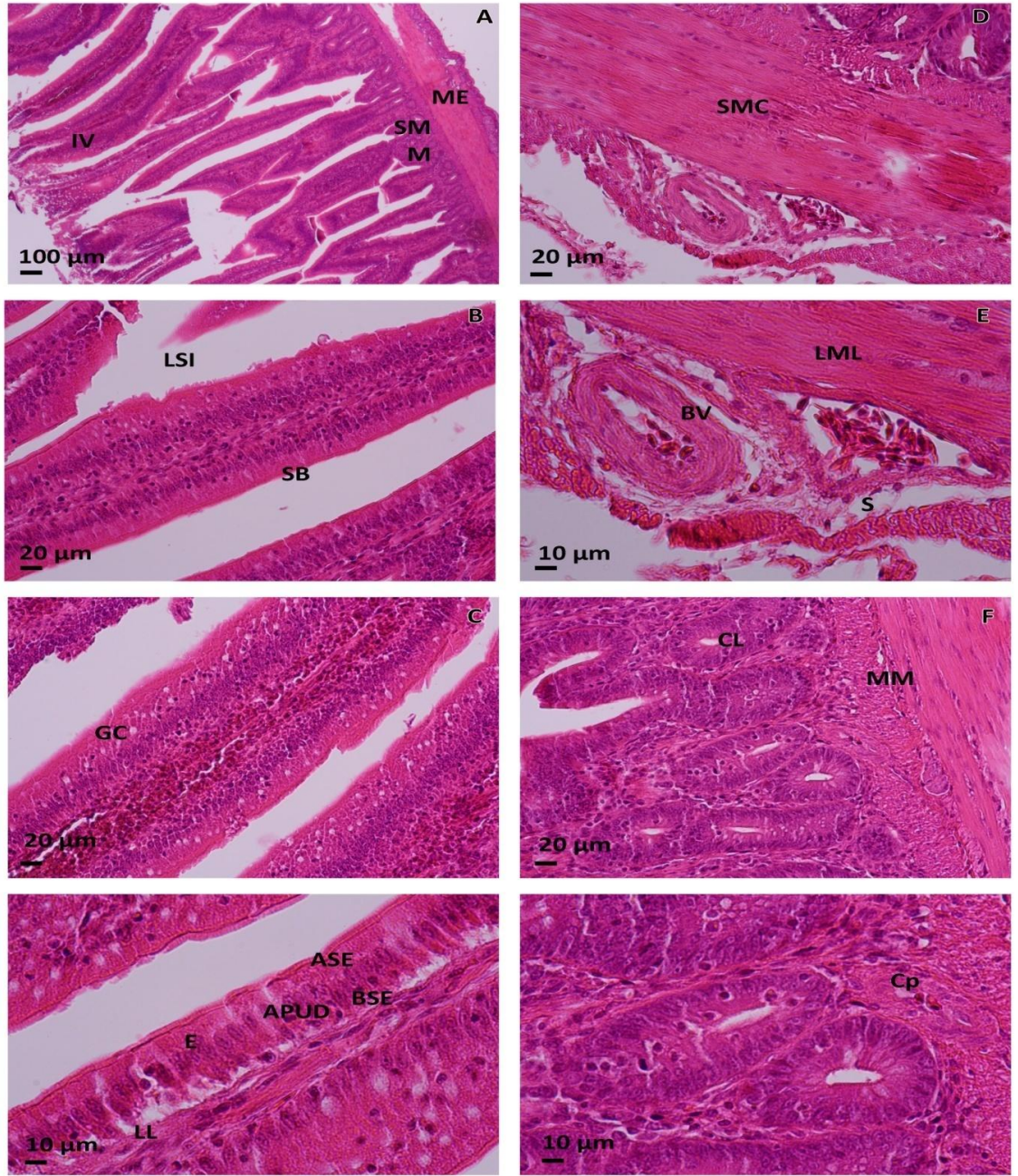
Şekil 4.8. Portakal Esans Yağı (1 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, Cp: Capillary, E: Enterocyte, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP: Lamina Propria, M: Mucosa, ME: Muscularis Externa, S: Serosa, SB: Striated Border, SM: Submucosa



Şekil 4.9. Portakal Esans Yağı (2 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, CL: Crypts of Lieberkuhn, CML: Circular Muscle Layer, Cp: Capillary, E: Enterocyte, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP: Lamina Propria, LSI: Lumen of Small Intestine, ME: Muscularis Externa, S: Serosa, SB: Striated Border, SM: Submucosa



Şekil 4.10. Portakal Esans Yağı (3 ml/kg) Grubuna Ait Bağırsaktan (Jejunum) Elde Edilen Işık Mikroskopik Kesitler (Boya: Hemotoksilen Eosin)

*APUD Cell: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation Cell, ASE: Apical Side of Enterocytes, BSE: Basal Side of Enterocytes, BV: Blood Vessel, CL: Crypts of Lieberkuhn, Cp: Capillary, E: Enterocyte, GC: Goblet Cell, IV: Intestinal Villi, LL: Lumen of Lacteal, LML: Longitudinal Muscle Layer, LP : Lamina Propria, LSI: Lumen of Small Intestine, M: Mucosa, ME: Muscularis Externa, MM: Muscularis Mucosae, S: Serosa, SB: Striated Border, SM: Submucosa, SMC: Smooth Muscle Cell

Çizelge 4.11. Histopatolojik Değerlendirme Kriterleri

			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	DİZİLİMİ
TUNİKA MUKOZA	Epitel	Enterosit	☐ Normal (3)	☐ Normal (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Normale Yakın (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Anormal (1)
		Goblet Hücresi	☐ Normal (3)	☐ Normal (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Normale Yakın (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Anormal (1)
		Mikrovillus (Çizgili Kenar)	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	
		Glikokaliks Tabakası	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	
		DNSE Hücresi	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	
		Bazal Membran	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	
			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	YOĞUNLUĞU
	Lamina Propria	Kan Kapiller	☐ Normal (3)	☐ Çok Yoğun (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Yoğun (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Seyrek (1)
		Lenfatik Kapiller	☐ Normal (3)	☐ Çok Yoğun (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Yoğun (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Seyrek (1)
			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	UZUNLUĞU VE YOĞUNLUĞU
	Villus (Epitel+ Lamina Propria)		☐ Normal (3)	☐ Çok Uzun ve Yoğun (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Uzun ve Yoğun (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Kısa ve Seyrek (1)
			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
MUSKULARİS MUKOZA		Sirküler ve Longitudinal Düz Kas Tabakası	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	
			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	YOĞUNLUĞU
SUBMUKOZA		Submukozal (Meisner) Pleksusu	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	
		Lenfoid Doku	☐ Normal (3)	☐ Seyrek (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Yoğun (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Çok Yoğun (1)

		Lenfoid Nodüller	☐ Normal (3)	☐ Seyrek (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Yoğun (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Çok Yoğun (1)
			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	DİZİLİMİ
MUSKULARİS EKSTERNA		Sirküler Kaslar	☐ Normal (3)	☐ Normal (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Normale Yakın (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Anormal (1)
		Longitudinal Kaslar	☐ Normal (3)	☐ Normal (3)
			☐ Normale Yakın (2)	☐ Normale Yakın (2)
			☐ Anormal (1)	☐ Anormal (1)
		Myenterik (Auerbach) Pleksusu	☐ Normal (3)	
			☐ Normale Yakın (2)	
			☐ Anormal (1)	

Tüm gruplarda ince bağırsağın jejunum kısmı histopatolojik olarak tunika mukoza, muskularis mukoza, submukoza ve muskularis eksterna olmak üzere 4 tabakada incelenmiştir. Tunika mukoza tabakası ise Epitel ve Lamina Propria olmak üzere iki kısımda incelenirken ayrıca Villus (Epitel+ Lamina Propria) yapısı da değerlendirilmiştir.

Epitelyum tabakası ise Enterosit, Goblet Hücre, Mikrovillus (Çizgili Kenar), Glikokaliks Tabakası, DNSE Hücre ve Bazal Membran olmak üzere 6 kısımda incelenmiştir. Bu tabakaların morfolojik özellikleri ve dizilimlerine bakılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme;

Morfolojik özellikler:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde bir değer verilmiştir. Normal (3) diye adlandırdığımız değer kontrol grubunu temsil etmektedir. Deneme grupları kontrol grubuna göre değerlendirilmiştir.

Dizilim:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde değerlendirilmiştir. Burada normal (3) kontrol grubuna ait değerdir. Deneme grupları ise kontrol grubu baz alınarak değerlendirilmiştir.

Lamina propria tabakası ise Kan Kapiller ve Lenfatik Kapiller olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Lamina propria tabakasının ise morfolojik özellikleri ve yoğunluk incelenmiştir. Bu değerlendirmeler ise;

Morfolojik özellikler:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde bir değer verilmiştir. Normal (3) diye adlandırdığımız değer kontrol grubunu temsil etmektedir. Deneme grupları kontrol kontrol grubuna göre değerlendirilmiştir.

Yoğunluk:

- Çok yoğun 3
- Yoğun 2
- Seyrek 1

olacak şekilde değerlendirilmiştir. Burada yoğun (2) kontrol grubuna ait değerdir. Deneme grupları ise kontrol grubu baz alınarak değerlendirilmiştir.

Villusların(Epitel+ Lamina Propria) ise morfolojik özellikleri ile yoğunluğuna bakılmıştır. Bu değerlendirmeler ise;

Morfolojik özellikler:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde bir değer verilmiştir. Normal (3) diye adlandırdığımız değer kontrol grubunu temsil etmektedir. Deneme grupları kontrol grubuna göre değerlendirilmiştir.

Uzunluğu ve Yoğunluğu:

- Çok uzun ve Çok Yoğun 3
- Uzun ve Yoğun 2
- Kısa ve Seyrek 1

olacak şekilde değerlendirilmiştir. Burada uzun ve yoğun (2) kontrol grubuna ait değerdir. Deneme grupları ise kontrol grubuna göre değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır.

Muskulariz mukoza tabakasının ise Sirküler ve Longitudinal Düz Kas Tabakası tabakası incelenmiştir. Bu tabakanın ise morfolojik özelliklerine bakılmıştır.

Morfolojik özellikler:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde bir değer verilmiştir. Normal (3) diye adlandırdığımız değer kontrol grubunu temsil etmektedir. Deneme grupları kontrol grubuna göre değerlendirilmiştir.

Submukoza tabakası ise Submukozal (Meisner) Pleksusu, Lenfoid Doku ve Lenfoid Nodüller olmak üzere 3 tabaka şeklinde incelenmeye tabi tutulmuştur. Yine bu tabakaların morfolojik özellikleri ve yoğunluk bakılmıştır.

Morfolojik özellikler:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde bir değer verilmiştir. Normal (3) diye adlandırdığımız değer kontrol grubunu temsil etmektedir. Deneme grupları kontrol grubuna göre değerlendirilmiştir.

Yoğunluk:

- Seyrek 3
- Yoğun 2
- Çok yoğun 1

olacak şekilde değerlendirilmiştir. Burada yoğun (2) kontrol grubuna ait değerdir. Deneme grupları ise kontrol grubu baz alınarak değerlendirilmiştir.

Muskularis eksterna tabakası ise Sirküler Kaslar, Longitudinal Kaslar ve Myenterik (Auerbach) Pleksusu olmak üzere üç tabakada incelenmiştir. Bu tabaklarda ise morfolojik özellik ve dizilim bakılmıştır.

Morfolojik özellikler:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde bir değer verilmiştir. Normal (3) diye adlandırdığımız değer kontrol grubunu temsil etmektedir. Deneme grupları kontrol grubuna göre değerlendirilmiştir.

Dizilim:

- Normal 3
- Normale yakın 2
- Anormal 1

olacak şekilde değerlendirilmiştir. Burada normal (3) kontrol grubuna ait değerdir. Deneme grupları ise kontrol grubu baz alınarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.12. İnce Bağırsak (Jejunum) Histopatolojik Değerlendirme Kriterleri

Gruplar	HİSTOPATOLOJİK DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ									Toplam
	TUNİKA MUKOZA				MUSKULARİS MUKOZA	SUB MUKOZA		MUSKULARİS EKSTERNA		
	Morfolojik Özellikler	Dizilimi	Yoğunluğu	Uzunluğu ve yoğunluğu	Morfolojik Özellikler	Morfolojik Özellikler	Yoğunluğu	Morfolojik Özellikler	Dizilimi	
Kontrol	27	6	4	2	3	9	4	9	6	70
Bergamot 1 ml/kg	24	4	2	1	3	7	4	9	6	60
Bergamot 2 ml/kg	20	6	4	3	3	9	6	9	6	64
Bergamot 3 ml/kg	22	6	4	3	3	9	6	9	6	66
Limon 1 ml/kg	22	4	2	1	3	7	4	9	6	58
Limon 2 ml/kg	22	6	4	2	3	9	5	9	6	67
Limon 3 ml/kg	24	6	4	3	3	9	6	9	6	68
Portakal 1 ml/kg	22	6	2	1	3	7	4	9	6	60
Portakal 2 ml/kg	27	6	4	2	3	9	6	9	6	70
Portakal 3 ml/kg	27	6	6	3	3	9	6	9	6	75

Çizelge 4.13. İnce Bağırsak (Jejunum) Kan ve Lenfatik Kapiller ile Villus Uzunluk ve Yoğunluğu

Gruplar	Kan Kapilleri Yoğunluğu	Lenfatik Kapiller Yoğunluğu	Villus Uzun. Ve Yoğunluğu	Toplam
Kontrol	2	2	2	6
Bergamot 1 ml/kg	1	1	1	3
Bergamot 2 ml/kg	2	2	3	7
Bergamot 3 ml/kg	2	2	3	7
Limon 1 ml/kg	1	1	1	3
Limon 2 ml/kg	2	2	2	6
Limon 3 ml/kg	2	2	3	7
Portakal 1 ml/kg	1	1	1	3
Portakal 2 ml/kg	2	2	2	6
Portakal 3 ml/kg	3	3	3	9

*3: Çok uzun ve çok yoğun

2: Uzun ve youn

1: Kısa ve seyrek

Villus uzunluğunun ve yoğunluğunun artması bağırsak emilim yüzeyinin arttığının göstergesidir. Lenfatik kapiller yoğunluğunun artması yağ emilim yüzeyi ile emilim miktarının artmasına sebep olmaktadır. Kan kapiller yoğunluğunun artması ise besin maddesi emilim yüzeyinin ve besin madde emilim miktarının artmasına neden olmaktadır. Çizelge 4.13 incelendiği zaman kan kapilleri yoğunluk değeri, lenfatik kapilleri yoğunluk değeri ve villus uzunluk ve yoğunluk değerleri toplamında (kontrol grubunun değeri $2+2+2=6$) olduğu görülmektedir. Uygulanan değişik narenciye esans yağları ve seviyelerin performans değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde; en iyi sonucun rasyona 3 ml/kg portakal kabuğu yağı ilave edilen grupta, en düşük değerlerin ise bazal yeme 1ml/kg bergamot, 1 ml/kg limon ve 1 ml/kg portakal esans yağı ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla beslenen gruplarda meydana gelmiştir. Rasyona 2 ml/kg bergamot, 2 ml/kg limon ve 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen gruplarda bu değerlerin toplamının kontrol grubu için belirlenen değerle benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu değerler göz önüne alınarak performans özellikleri incelendiğinde deneme gruplarının performans özellikleri bakımından kontrol grubuna üstünlük sağladıkları yani kontrol grubundan daha iyi sonuç verdikleri görülmektedir. Normalde villus uzunluk ve yoğunluk değerlerine bakıldığında bu değerlerin düşük çıktığı gruplarda besin maddesi emiliminin ve buna bağlı olarakta performans değerlerinin kontrol grubuna ait değerlerin altında olabileceği akla gelmektedir. Bu gruplarda performans değerlerinin kontrol grubu değerlerine göre daha iyi olması fizyolojik süreç göz önüne alındığı zaman

1. Muhtemel tüm deneme gruplarında hücre mitozunu artırmış durumdadır.
2. Buna bağlı olarak hücre sayısı artmıştır.
3. Hücre sayısının artması ile doğru orantılı olarak mikrovillus sayısında artmıştır.
4. Böylece tüm grupların besin madde emilim yüzeyi artmıştır.
5. Rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta sadece mitozu indüklemek dışında hücre hipertrofisine bağlı olarak hem mikrovillus hemde villus alanının artması nedeni ile daha fazla emilim sağlanması yanında hücre sayısının artmasının diğer deneme gruplarına nazaran az olması sebebiyle enerji tüketimininde daha az olacağı düşünülmektedir.

En iyi grupta sadece mikrovilluslar değil aynı zamanda villus uzunluk ve yoğunluğunun arttığıda tespit edilmiştir. Bu çalışmada ışık mikroskobu düzeyinde villuslar incelenmiş ve mikrovilluslardaki değişmelerin elektron mikroskopik bir çalışma gerektirdiği kanaatine hasıl olunmuştur.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kanatlı hayvanlarda hastalıklarla mücadelenin yanı sıra büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotikler, vücuda alınan besin maddelerinin bağırsaklardan daha fazla emilimini sağlayarak hayvanların büyümesini ve yemden yararlanmasını iyileştirmelerine rağmen,

- hayvansal gıdalarda sağlık açısından kalıntı bırakmaları,
- patojenik bakterilerin direnç kazanmaları,
- sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmalarla beraber faydalı mikroorganizmaların da ölümüne sebep olmaları,

gibi bazı olumsuzluklardan dolayı Avrupa Birliği tarafından 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren antibiyotiklerin büyümeyi uyarıcı olarak kullanılması resmi olarak yasaklanmıştır.

Bitkisel ekstların büyütme faktörü olarak kullanım olanaklarını araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada narenciye esans yağlarından limon, portakal ve bergamot esans yağları ve bunların seviyelerinin (bazal rasyona 1, 2 ve 3 ml/kg ilavesinin) etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, kesim özellikleri, doku yağ asidi kompozisyonu, doku raf ömrü, bağırsak mikroflorası, bağırsak villus yoğunlukları ve kan parametreleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Yapmış olduğumuz araştırmanın sonuç ve önerileri aşağıda sırası ile verilmiştir.

1- Antibiyotiklere alternatif doğal büyütme faktörü olarak kullanılan narenciye esans yağlarının (portakal, limon ve bergamot) değişik seviyelerinin (1, 2, 3 ml/kg) kullanılması sonucu elde edilen veriler incelendiğinde; 0-42 günlük araştırma süresinde en düşük yem tüketimi değeri rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta tespit edilmiştir.

2- Deneme gruplarının 0-42 gün canlı ağırlık artışları incelendiğinde, rasyona narenciye esans yağları ilavesinin önemli bir etkisi gözlenmemiştir.

3- Grupların yemden yararlanma oranına ait bulgular incelendiği zaman; en iyi yemden yararlanma oranı değerinin rasyona 3 ml/kg portakal kabuğu yağı ilave edilen grupta meydana geldiği saptanmıştır.

4- Kesim özelliklerine ait bulgular bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılığın meydana gelmediği gözlemlenmiştir.

5- Deneme grupları kan plazması toplam kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, glukoz ve trigliserit konsantrasyonuna ait bulgular incelenmiş ve en düşük kolesterol seviyesinin rasyona 2 ml/kg portakal kabuğu yağı ilave edilen grupta en yüksek kolesterol değerinin ise rasyona 1 ml/kg portakal kabuğu yağı eklenen grupta meydana geldiği tespit edilmiştir. En yüksek trigliserid konsantrasyonu rasyona 1 ml/kg limon kabuğu yağı ilave edilen grupta, en düşük trigliserid konsantrasyonu ise rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana gelmiştir. Denemde en yüksek HDL-kolesterol seviyesinin rasyona 2 ml/kg limon ve 1 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen gruplarda, en düşük HDL- kolesterol seviyesinin ise rasyona 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen grupta meydana geldiği saptanmıştır. Grupların LDL-kolesterol seviyeleri incelenmiş ve en yüksek LDL-kolesterol değeri rasyona 3 ml/kg portakal kabuğu yağı ilave edilen grupta en düşük LDL-kolesterol seviyesinin ise rasyona 3 ml/kg bergamot esans yağı ilave edilen grupta meydana geldiği tespit edilmiştir. Kan glukoz seviyelerine bakıldığı zaman en yüksek kan glukoz seviyesinin rasyona 2 ve 3 ml/kg bergamot yağı ilave edilen gruplarda, en düşük kan glukoz seviyesinin ise rasyona 1 ml/kg limon kabuğu yağı ilave edilen grupta meydana geldiği gözlemlenmiştir.

6- Deneme sonunda deneme grubunu temsilen kesilen 3'er hayvandan elde edilen but ve göğüs dokularından alınan örneklerin analizi ile elde edilen TBARS değerleri incelendiği zaman 1. gün ve 3. gün TBA değerleri bakımından gruplar arasında

istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Günler arasında rakamsal olarak bir farklılığın olmasına rağmen sonuçlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

7- Yağ asit kompozisyonu açısından incelediğimiz zaman etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde narenciye esans yağı ilavesinin göğüs eti yağ asidi kompozisyonunu önemli derecede değiştirdiği görülmektedir. Rasyona 2 ml/kg portakal esans yağı ilavesinin etlik piliçlerin göğüs etlerinde EPA ve toplam omega 3 yağ asit oranını artırırken, toplam omega 6 ($\sum \omega-6$) / toplam omega 3 ($\sum \omega-3$) oranını önemli düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir.

Etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde narenciye esans yağı ilavesinin but eti yağ asidi kompozisyonunu önemli ($P<0.01$) düzeyde etkilediği görülmektedir. Rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilavesinin etlik piliçlerin göğüs etlerinde EPA ve DHA oranını önemli derecede artırdığı belirlenmiştir.

8- Yapılan analizler sonucunda jejunumda laktik asit ve *E. coli* bakteri sayısı bakımından gruplar arasında önemli ($P<0.05$) farklılıkların meydana geldiği görülmüştür. Rasyona limon ve portakal esans yağı ilavesinin laktik asit bakteri sayısını önemli düzeyde artırdığı, en yüksek değerin $191,6 \times 10^2$ (kob/g) ile 3 ml/kg portakal esans yağı içeren rasyonla beslenen grupta olduğu görülmüştür. Bergamot esans yağının 2 ve 3 ml/kg seviyelerinin ise laktik asit bakteri sayısını önemli derecede düşürdüğü tespit edilmiştir.

İnce bağırsağın jejunum bölgesi içeriği üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, uygulanan muameleye bağlı olarak *E. coli* varlığının önemli düzeyde etkilendiği ($P<0.05$) görülmüştür. En düşük *E.coli* içeriği 1 ml/kg limon yağı ve 3 ml/kg bergamot yağı ilave edilen gruplarda saptanmıştır.

9- Deneme sonunda grupları temsilen kesilen 5'er hayvandan elde edilen ince bağırsak jejunum kısmında yapılan histopatolojik analizler sonucunda;

Rasyona 1ml/kg bergamot yağı ve 1ml/kg limon esans yağı ilave edilen gruplarda villus yapısı morfolojik özellikleribakımından kontrol grubu değerlerine oranla normale daha yakın bulunmuştur. Villus uzunluk ve yoğunluğunun kontrol grubunda daha uzun ve yoğun, deneme gruplarının villus uzunluk ve yoğunluğu ise seyrek olduğu tespit edilmiştir

Bazal yeme 2 ml/kgbergamot yağı, 3 ml/kg bergamot yağı,3 ml/kg limon esans yağı ve 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen rasyonla beslenen gruplarla kontrol grubu arasında villus yapısının morfolojik açıdan özellikleri bakımından bir farklılık olmadığıgözlemlenmiştir. Villus uzunluk ve yoğunluk değerleri ise kontrol grubunda uzun ve yoğun iken deneme gruplarında çok uzun ve çok yoğun olduğu tespit edilmiştir.

Bazal yeme 2 ml/kg limon esans yağı,1 ml/kg portakal esans yağı ve 2 ml/kg portakal esans yağı ilave edilerek oluşturulan rasyonla beslenen gruplarda ise villus yapısının morfolojik özellikleri ve villus uzunluk ve yoğunluk değerlerinin kontrol grubu ile aynı (normal) olduğu belirlenmiştir.

Deneme gruplarından elde edilen ince bağırsak jejunum dokusundaki doku ve hücrelerin toplam değerleri tablo halinde özetlenerek değerlendirilmiş ve rasyona 3 ml/kg portakal esans yağı ilave edilen deneme grubu değerlerinin toplamı kontrol grubu toplam değerlerine oranla (70/75) daha iyi sonuç verdiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak, antibiyotiklere alternatif olarak kullanıla bilme olanakları araştırılan narenciye esans yağlarından bergamot, portakal ve limon esans yağlarının 1,2 ve 3 ml/kg seviyelerinin performans değerleri, doku yağ asit kompozisyonu, bağırsak mikroflorası, etin raf ömrü (TBARS) ve jejunum morfolojik özellikleri üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre bazal yeme 3 ml/kg portakal esans yağı ilavesinin en düşük yem tüketimiyle en yüksek canlı ağırlık artışı ve en iyi yemden yararlanma derecesi sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca jejunum dokusu morfolojik özelliklerini iyileştirmesi, laktik asit bakteri sayısını artırması, göğüs dokusu n-3 ve n-6

yağ asitlerini artırması ve n-6/n-3 oranını düşürmesi nedeni ile yemlere antibiyotiklere alternatif olarak 3 ml/kg portakal yağı ilave edilmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alçıçek, A., Bozkurt, M. and Çabuk, M., 2003. The Effect of an Essential Oil Combination Derived from Selected Herbs Growing Wild in Turkey on Broiler Performance. *South African Journal of Animal Science*, 33 (2) 89-94.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M. and Çabuk, M., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils, an Organic Acid or a Probiotic on Broiler Performance. *South African Journal of Animal Science*, 34 (4) 217-222.
- Alp, M. ve Kahraman, N., 1993. Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. *İst Üniv Vet Fak Dergisi*, 19(2).
- Anonim, 2000. Sherlock Microbial Identification System, Version 4 MIS Operating Manual, ewark, D.E.,USA.
- Anonim, 2004. Orego-Stim. Dogal seçim. Polimed ve İlaç Tavukçuluk Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti. Tanıtım Broşürü İstanbul, Türkiye, 4s.
- Avcı, S., 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Besi Performansına Etkileri. (Yüksek lisans tezi), ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Zootekni Anabilim Dalı.
- Aydın, R., Bal, M.A., Öznur, A.K., Toprak H.H.C, Kamalak, A. and Karaman, M.,2006. Effects of Black Seed (*Nigella sativa* L.) Supplementation on Feed Efficiency, Egg Yield Parameters and Shell Quality in Chickens. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9 (2) 243-247.
- Babaoğlu, M., 2008. Etlik Piliçlerin Beslemesinde Büyüme Uyarıcı Olarak Kullanımı Önerilen Farklı Timol ve Kavrakrol kaynaklarının Biyoetkinliklerinin Karşılaştırılması. (Yüksek lisans tezi), ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Zootekni Anabilim Dalı.
- Ball, A., 2000. The New Research in Poultry Feeding After The Ban of Growth Promoters. V. Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı, Antalya, 87-93.
- Baratta, M.T., Dorman, H.J., Deans, S.G., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G. and Ruberto, G. 1998. Antimicrobial ve antioxidant properties of some commercail essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*. 13: 235-244.
- Basmacıoğlu H, Tokuşoğlu 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 Afric J of Anim Sci*, 34, 197-210.
- Başer, K.H.C., 2008. Uçucu Yağlar ve Hayvanlar. [<http://www.tarim.gen.tr/haber/koseyazilaridetay.aspxn.yazar=14&yazi=92>] Erişim tarihi: 16/06/2008.
- Baumgart, J., Firnhaber, J. and Spicher, G., 1986. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Behr's Verlag, Hamburg Germany.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. ISBN:975-420-021-1.
- Bilal, T., Kutay, C., Özpinar, H., Eseceli, H. ve Abaş, İ.,1999. Broylerlerde Broilact® Kullanımının Besi Performansı Üzerine Etkileri. s472-479. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, İstanbul.

- Botsoglou, N.A., Florou-Paner, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. and Spais, A.B., 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Bri. Poult. Sci.* 43 223-230.
- Botsoglou, N.A., Chiristaki, E., Florou-Paneli, P., Giannenas, I., Papageorgiou, G. and Spais, A.B., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils or α -Tocoheryl Acetate on Performance Parameters and Oxidation of Body Lipid in Broylers. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34, 52-61.
- Bozkurt, M., 2005. Eterik Yağların Kanatlı Hayvan Yemlerine Katılmasının Etkileri. *İnfovet*, 18: 40-44.
- Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Küçükyılmaz, K., Çınar, M. ve Binta, E., 2007. Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit ve Esansiyel Yağ Karışımı ile Kombinasyonlarının ilave Edilmesinin Besi Performansı Üzerine Etkileri. s: 217-220. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.
- Bölükbaşı, Ş.C. ve Erhan, M.K., 2006. Etlik Piliçlerin Yemlerine ilave Edilen Kekik Yağı ve Vitamin E' nin Performans, Doku Yağ Asidi Kompozisyonu ve Raf Ömrüne Etkileri. *Türkiye 9. Gıda Kongresi BOLU*.
- Bölükbaşı, Ş.C., M.K. Erhan and A. Özkan 2006. Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. *South African Journal of Animal Science*, 36:3 189
- Bölükbaşı, Ş.C. and Erhan, M.K., 2007a. Effect of Dietary Thyme (*Thymus vulgaris*) on Laying Hens Performance and *Escherichia coli* (E. Coli Concentration in Feces. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 1 (2) 55-58.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K. and Kaynarca, Ö., 2007b. Effect of Dietary Thyme Oil on Laying Hens Performance, Cholesterol Ratio of Egg Yolk and *Escherichia coli* Concentration in 3rd Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, Thessaloniki 10-12 February.
- Case, G.L., He, L., Mo, H. and Elson, C.E., 1995. Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. *Lipids*, 30: 357-359.
- Ceylan, A., 1995. Tıbbi bitkiler I . E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:312.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi bitkiler II . E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:481.
- Ceylan, N., Çiftci, İ. ve İlhan, Z., 2003. Büyütme Faktörü Antibiyotiklere Alternatif Yem Katkılarının Etlik Piliçlerde Besi Performansı ve Bağırsak Mikroflorası üzerine Etkileri. *Türk J Vet Anim Sci*, 27 727-733 © TÜBİTAK
- Cosentino, S., Tuberoso, C.I.G., Pisano, B., Satta, M., Mascia, V., Arzedi, E. and Palmas, F. 1999. In vitro antimicrobial activity and composition of Sardinian *Thymus* essential oils. *Lett. App. Microbiol.*, 29:130-135.
- Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M. ve İmren, N., 2003. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Esans Yağların Antimikrobiyel Özellikleri ve Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanım İmkânı. *Yem Magazin*, 35: 39-41.
- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Akbaş, Y. and Küçükyılmaz, K., 2006. Effect of a Herbal Essential Oil Mixture on Growth and Internal Organ Weight of Broylers From Young and Old Breeder Flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36 (2), 135-141.

- Çelik, L., Bozkurt, Z., Tekeli, A. ve Kutlu, H.R., 2007. Yüksek Sıcaklık Altında Beslenen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına Çörek Otu Yağı Katkısının Büyüme Performansı, Karkas ve Bazı Kan Ölçütleri Üzerine Etkileri. s: 6-11. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.
- Çördük, M., Ceylan, N., Toprak, N. N. ve Tel, Y., 2007. Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit, Prebiyotik, Probiyotik ve Bitkisel Ekstrakt İlavesinin Performans ve Bağırsak Mikroflorası Üzerine Etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 325-329 sayfa, 24-28 Haziran, Bursa-Türkiye.
- Demir, E., Sarıca, Ş., Özcan, M.A. and Suiçmez, M., 2003. The Use of Natural Feed Additives as Alternative For an Antibiotic Growth Promoter in Broyler Diets. *British Poultry Science*, 44, 44-45.
- Demirel, G., Özpınar, H., Nazlı, B., Keser, O. 2006. Fatty acids of lamb meat from twobreeds fed different forage: concentrate ratio. *Meat Science*. 72:229–235.
- Denli, M., Okan, F., and Uluocak, A.N., 2004. Effect of Dietary Supplementation of Herb Essential Oils on The Growth Performance, Carcass and Intestinal Characteristics of Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal of Animal Science*. 34 (3). 174-179p.
- Deschepper, K., Lippens, M., Huyghebaert, G. and Molly, K., 2003. The effect of aromabiotic and GALI D'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. In: *Proc. 14th European Symp. on Poultry Nutrition*, August, Lillehammer, Norway, pp. 189.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., ve Gürbüz F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. ziraat Fakültesi Yay., 861, Ders kitabı:229
- Eclache, D. and Besson, M., 2004. Effect of The Substitution of Feed Growth Promoter by Plant Extracts on the Performances of Broylers. www.fass.org/phonix03/abstracts/047.pdf. (03.07.2004)
- El Bagir, N.M., Hama, A.Y., Hamed, R.M., Abd El Rahim, A.G. and Beynen, A.C., 2006. Lipid Composition of Egg Yolk and Serum in Laying Hens Fed Diets Containing Black Cumin (*Nigella Sativa*). *International Journal of Poultry Science*, 5 (6), 574-578.
- Erdoğan Z, Erdoğan S, Aslantaş Ö, Çelik S (2007). Sinbiyotik ve Fitobiyotik Katkısının Broylerlerde Performans, İnce Bağırsak Ağırlığı ve pH' sı, Sekal Koliform Sayısı ve Oksidatif Metabolizma Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 64-70 sayfa, 24-28 Haziran, Bursa-Türkiye
- Erener, G., Ocağ, N., Ak, F.B., ve Altop, A., 2005. Nane (mentol) veya Kekik (karvakrol) Esans Yağı İlave Edilen Karmalar ile Yemlenen Etlik Piliçlerin Performansı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana. 58-62s.
- Ertay, O.N., Güler, T., Çiftçi, M., Dalkılıç, B. and Şimşek, G., 2005. The Effect of an Essential Oil Mix derived from Oregano, Clove and Anise on Broiler Performance. *International Journal of Poultry Science*, 4 (11), 879-884.
- FDA 2004. Food and Drug Administration of the US, 21 CFR 184. <http://www.fda.gov>
- Gemici, İ., 2006. *Origanum Vulgare* SSP. *Hirtum* Bitki Ekstraktının Broyler Piliçlerinin Performansına Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütci İmam Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü, Maraş, Zetekni Anabilim Dalı.

- Giannenas, I., Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N.A. and Spais, A.B., 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Arch Tierernahr.* Apr; 57(2), 99-106.
- Giil, C., 1999. Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed Int.* (April) 20-23.
- Gunther, K.D., 1992. Essential oils in livestock feeding. *Muhle-Mischfuttertechnik.* 129(20), 273-277.
- Guyto, A.C. ve Hall, J. E., 2001. *Tıbbi Fizyoloji.* Nobel Tıp Kitapevleri Yayınları, Onuncu Edisyon. 884-897.
- Guo, F.C., Kwakkel, R.P., Soede, J., Williams, B.A., Verstegen, M.W., 2004. Effect of a Chinese Herb Medicine Formulation, as an Alternative for Antibiotics, on Performance of Broilers. *British Poultry Science*, 45 (6), 793-797
- Güler, T., Ertaş, O.N., Çiftçi, M. and Dalkılıç B., 2005. The effect of coriander *Sativum L.* seeds on performance in Japanese quail. *South African Vet and Anim Sci.* In press.
- Günel, M., Yaylı, G., Kaya, N., Karahan, N. and Sulak, O., 2006. The Effects of Antibiotic Growth Promoter, Probiotic or Organic Acid Supplementation on Performance, Intestinal Microflora and Tissue of Broilers. *International journal of Poultry Science*, 5 (2), 149-155.
- Halle, I., Schubert, R., Flachowsky, G., Jahreis, G., Bitsch, R. 2001. Effects of essential oils and herbal mixtures on the growth of broiler chicks. *Vitamine- und-Zusatzstoffe -in- der- Ernährung –von - Mensch - und- Tier. -8. - Symposium, -26.-und -27.-September,-2001, Jena-Thuringen,-Germany* 439-442.
- Halle, I., Thomann, R., Bauermann, U., Henning, M., Kohler, P. 2004. Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. *Landbauforschung Volkenrode* 54: 219-229.
- Halkman, K., Doğan, H. ve Rahatinoveir, M., 1994. Gıda Maddelerinde *Salmonella* ve *E. coli* Aranma ve Sayılma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın no: 21, Ankara*, 93s.
- Hammer, K.A., Carson, C.F. and Riley, T.V. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *J Appl. Microbiol.*, 86, 985-990.
- Heipieper, H.J., Keweloh, H. and Rehm, H.J., 1991. Influence of phenols on growth and membrane permeability of free and immobilized *Escherichia coli*. *Appl Environ Microbiol*, 57(4), 1213-7.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. and Megias, M.D. 2004. Influence of two plant extract on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Sci.* 83(2): 169-174.
- Hertrampt, J.W., 2001. Alternative antibacterial performance promoters. *Poult. Int.* 40, 50-52.
- Jamroz, D. and Kamel, C., 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. *J. Anim. Sci.* 80 (E. Suppl. 1), pp.41
- Jamroz, D., Wertlecki, T.J., Orda, J., Wiliczkievicz, A. and Skorupińska, J., 2003. Influence of phtogenic extracts on gut microbial status in chickens. In: *Proc. 14th European Symp. on Poultry Nutrition*, August, Lillehammer, Norway. pp. 176.

- Jang, I.S., Ko, Y.H., Yang, H.Y., Ha J.S., Kim, J.Y., Kang, S.Y., Yoo, D.H., Nam D.S., Kim D.H. and Lee C.Y., 2004. Influence of Essential Oil Components on Growth Performance and the Functional Activity of the Pancreas and Small Intestine in Broiler Chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 17 (3), 394
- Johnson, B.C., Kirby, J., Naxakis, G. and Pearson, S., 1999. Substantial UV-B-Mediated Induction of Essential Oils in Sweet basil (*Ocimum Basilicum* L.). *Phytochem.* 51, 507-510.
- Kamel, C., 2001. Tracing Modes Of Action And The Role Of Plant Extracts in Non-Ruminants. In *Recent Advances in Animal Nutrition*. P.C. Garnsworthy and J. Wiseman ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Kamel, C. – Mc Kay, R. 2003. Plant extracts enhance performance in broilers under *Clostridium perfringens* challenge. In *Journal of Animal Science*, vol. 81, 2003, p. 103.
- Karademir, G. ve Karademir, B., 2004. Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Biyoteknolojik Ürünler. *Lalahan Hayvan Araştırma Enstitüsü Dergisi* 43 (1), 61-74.
- Kaya, Y., Duyar, H.A., Erdem, M.E., 2004 balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21: 365-370.
- Kokkini, S., Karausou, R., Dardioti, A., Krigas, N. and Lanaras, T. 1997. Autumn Essential Oils of Greek Oregano. *Phytochem.* 44, 883-886.
- Kutlu, H.R., 1999. *Yucca schidigera* Ekstraktının Kanatlı Beslemesindeki Önemi. Yem Sanayi Semineri Tebliği. 3 Haziran 1999. Tüyap Fuar ve Konferans Merkezi, İstanbul.
- Kutlu, H.R., ve Görgülü, M., 2001. Kanatlı Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Antibiyotik-Büyütme Faktörleri İçin Alternatifler. *Yem Magazin Dergisi*. 27, 45-62.
- Langhout, P., 2000. New additives for broiler chickens. *World Poultry-Elsevier*, 16(3), 22-27.
- Larbier, M., and Leclercq, B., 1992. *Nutrition and Feeding of Poultry*, Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, pp: 16.
- Lee, K.G. and Shibamoto, T., 2002. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50, 4947-4952.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Yeom, K.H. and Beynen, A.C., 2003a. Dietary Carvacrol Lowers Body Weight Gain but Improves Feed Conversion in Female Broiler Chickens. *2003 J. App. Poult. Res.* 12, 394-399.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A.C., 2003b. Effects of Dietary Essential Oil Components on Growth Performance, Digestive Enzymes and Lipid Metabolism in Female Broiler Chickens. *British Poultry Science*, 44(3), 450-457.
- Lemon, D. W., 1975. An improved TBA Test for Rancidity. *New Series Circular*, May 8, No:51, Halifax Laboratory, Halifax Nova.
- Lewis, M, N., Rose, S.P., Mackenzie, A.M., Tucker, L.A. 2003. Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. *Spring Meeting of the WPSA UK Branch- Posters* s. 43-44.

- Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Gomaa, E.A. and Flegel, C.J., 1998. Effect of Dietary Administration of Oil Extracts from Rosemary and Sage on Lipid Oxidation in Broiler Meat. *British Poultry Science*, 39, 235-240.
- Macala, L. J., Yu, R. K. and Ando, S., 1983. *J. Lipid Res.* 24, 1243-1250.
- Maity, T.K., Mandal, S.C., Saha, B.P. and Pal, M., 2000. Effect of *Ocimum sanctum* roots extract on swimming performance in mice. *Phytother Res. Mar*; 14(2),120-1.
- Mandal, L., Biswas, T. and Sarkar, S.K., 2000. Broiler performs well on herbs or enzymes in maize diet. *World Poultry-Elsevier*, 16(5), 19-21.
- Mazmaloğlu, G., 2008. Etlik Ğiliç Yemlerine Antibiyotik, Esansiyel Yağ ve Organik Asit Katılmasının Performans, Organ Ağırlıkları ev Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Besleme Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul.
- McCartney, E., 2002. The natural empire strikes back. *Poult. International*. 41(1), 36-42.
- Merck, 1998. *Gıda Mikrobiyolojisi*. Ankara. 67s.
- Milos, M., Mastelic, J. and Jerkovic, I., 2000. Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*). *Food Chemistry*, 71(1), 79-83.
- Mitsch, P., Zitterl-Eglseer, K., Köhler, B., Gabler, C., Losa, R. and Zimpernik, I., 2004. The Effect of Two Different Blends of Essential Oil Components on The Proliferation of *Clostridium Perfringens* In The Intestines of Broiler Chickens. *Poult Sci.*, 83 (4), 669-75.
- Nasır, Z. and Grashorn, M. A., 2006. Use of Black cumin (*Nigella sativa* Linn.) as alternative to antibiotics in poultry diets9. *Tagung Schweine- und Geflügelernährung*, 28.-30.
- Nir, İ. ve Şenköylü, N., 2000. Kanatlılar için Sindi-rimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri. *Trakya Üniversitesi,Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ*
- Özdoğan, M., Önenç, A., Önenç, S., Köknaroglu, H. 2004. Sığır eti kalitesi üzerine beslemenin etkisi. 4. Uluslar arası Zootekni Kongresi. Sözlü Sunu.
- Özkaya, H., 2005. *Yucca schidigera* Ekstraktı (DK 35 Toz)'nın Broyler Performansına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Antakya,
- Raes, K., De Smet, S., Claeys, E., Demeyer, D. 2003. Effect of diets rich in N-3 polyunsaturated fatty acids on muscle lipids and fatty acids in Belgian Blue doublemuscled young bulls. *Reprod. Nutr. Dev.* 43:331–345.
- Ramakrishna, R.R., Platel, K. and Srinivasan, K., 2003. In vitro influence of species and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. *Nahrung. Dec*; 47(6), 408-412.
- Roos, 2002. *Rosbroiler Management Manual* (Nowember, 2002) www.aviagen.com. (17.01.2009).
- Saini, R., Davis, S., and Dudley-Cash, W.A., 2004. Oregano Essential Oil Reduces Necrotic enteritis in Broylers. *World's Poultry Congress. Book of Abstracts*. 8-13 June 2004. İstanbul-Turkey. p: 582.
- Serin, İ.S., 2006. Etlik Cıvıvlerde Koksidiyoz Kontrolünde Bitkisel Ekstraktların Kullanım Olanakları. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi)*. Adana, 92s

- Skoula, M., Abbes, J. E. and Johnson, C. B., 2000. Genetic Variation of Volatiles and Rosmarinic Acid in Populations of *Salvia fruticosa* Mill Growing in Crete. *Bioc.Sys. and Ech.* 28, 551-561.
- Smith-Palmer, A., Stewart, J. and Fyfe, L. 1998. Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Lett. Food Microbio.*, 26, 118–122.
- SPSS, 1996. SPSS for Windows Release 10.0, SPSS Inc. Chicago.
- Süzen, L. B., 2003. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş (Eldra Pearl Solomon'dan Çeviri) Akdeniz Üniversitesi Antalya Sağlık Yüksek Okulu. Biriol Yayınları 4. Baskı. Antalya.
- Şimşek, G.Ü., Dalkılıç, B., Ertuç,O.N., Güler, T. ve Çiftçi, M., 2007a. Etlik Piliç Rasyonlarına İlave edilen Antibiyotik ve Anason Yağının Canlı Ağırlık, Karkas Özellikleri ve Etin Duyusal Özellikleri Üzerine Olan Etkileri. s: 228-232. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.
- Şimşek, G.Ü., Güler, T., Çiftçi, M., Ertuç,O.N. ve Dalkılıç, B., 2007b. Esansiyel Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil, Anason) Etlik Piliçlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. s: 238-240. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.
- Tekeli, A., 2007. Etlik Cıvcıv Rasyonlarında Doğal Büyüme Uyarıcı Olarak Bitkisel Ekstraktların ve Propolisin Kullanım Olanakları (Doktora tezi), ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Zootekni Anabilim Dalı.
- Tsinas, A.C., Giannakopoulos, C.G., Papasteriades, A., Alexopoulos, C., Mavromatis, J. and Kyriakis, S., 1998. Use of origanum oils as growth promoter in pigs. In *Proceedings of the 15th IPVS Congress*, July; Birmingham, UK. 3, pp. 221.
- Tucker, L., 2002. Botanical broilers: Plant extracts to maintain poultry performance. *Feed International*. 23(9), 26-29.
- Türkoğlu, M. ve Sarıca, M., 2009. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. Bey Ofset Matbacılık, Ankara, s18
- Williams, P. and Losa, R., 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World Poultry-Elsevier*. 17(4), 14-15.
- Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*. 66: 21–32.
- Yavuz, H.M., 2001. Çiftlik Hayvanları-nın Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. Farmavet A.Ş. Figür Tanıtım Reklam ve Matbaacılık, İstanbul.
- Yeo, J., Kim, K., 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poultry Sci.* 76:381-385.
- Youdim, K.A. and Deans, S.G., 2000. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. *Br. J. Nutr.* 83, 87-93.
- Yu, S.G., Abuirmeileh, N.M., Qureshi, A.A. and Elson, C.E., 1994. Dietary β -ionone suppresses hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 1493–1496.

ÖZGEÇMİŞ

Erzurum'a bağlı Dumlu nahiyesinde 1979 yılında dünyaya geldim. İlk ve orta öğrenimimi Dumlu'da, lise eğitimimi ise Erzurum Mehmet Akit Ersoy Lisesi'nde tamamladım. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde lisans eğitimime 1998 yılında başlayarak 2002 yılında mezun oldum. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı'nda 2002 yılında başladığım yüksek lisans eğitimimi 2005 yılında mezun olarak tamamladım. Doktora eğitimimi ise Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı'nda 2005 yılında başladım.