

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KEKİK VE ÇÖREK OTU YAĞININ BROYLAR BESLEMEDE
KULLANIMININ BESİ PERFORMANSI,
HİSTOMORFOLOJİK PARAMETRELER VE SEKUM
UÇUCU YAĞ ASİTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Özlem AYDIN

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Gültekin YILDIZ**

**ANKARA
2017**

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Kekik ve Çörek Otu Yağının Broyler Beslemede Kullanımının Besi Performansı, Histomorfolojik Parametreler ve Sekum Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Özlem AYDIN

Tarih: 05/04/2017

İmza:



KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında Özlem AYDIN tarafından hazırlanan “Kekik ve Çörek Otu Yağının Broyler Beslemede Kullanımının Besi Performansı, Histomorfolojik Parametreler ve Sekum Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 05/04/2017

Jüri Başkanı
Prof. Dr. Gültekin YILDIZ
Ankara Üniversitesi



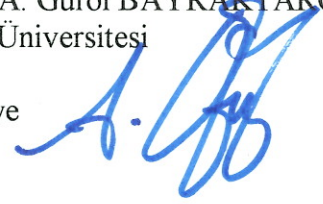
Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI
Ankara Üniversitesi



Raportör

Doç. Dr. A. Gürol BAYRAKTAROĞLU
Ankara Üniversitesi

Üye



Doç. Dr. İlkay YALÇINKAYA
Kırıkkale Üniversitesi



Üye

Doç. Dr. Handan ESER
Abant İzzet Baysal Üniversitesi



Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. K. Zafer KARAER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	x
Çizelgeler	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Aromatik Bitkilerin Tarihçesi	2
1.2. Türkiye'deki Aromatik Bitkiler ve Ekstraktları	4
1.2.1. Kekik	6
1.2.2. Çörek otu	7
1.3. Aromatik Bitkiler ve Etkileri	9
1.3.1. Aromatik Bitkilerin Tanımı ve Özellikleri	9
1.3.2. Bitkisel Ekstraktların Elde Edilme Yolları ve Özellikleri	11
1.3.3. Aromatik Bitkilerin Etki Mekanizması	15
1.3.3.1. Aromatik Bitki Ekstraktların Antimikrobiyal Özellikleri	17
1.3.3.2. Aromatik Bitki Ekstraktların Antioksidan Özellikleri	19
1.3.3.3. Aromatik Bitki Ekstraktlarının Sindirim Kanalı Fonksiyonları ve Bağırsak Morfolojisi Üzerine Etkileri	21
1.3.3.4. Aromatik Bitki Ekstraktlarının İmmun Sistem Üzerine Etkileri	24
1.3.3.5. Aromatik Bitki Ekstraktlarının Kanatlı Beslemede Kullanımı	26
2. GEREÇ VE YÖNTEM	32
2.1. Gereç	32
2.1.1. Hayvan Materyali	32
2.1.2. Yem Materyali	36
2.2. Yöntem	36
2.2.1. Deneme Düzeni ve Deneme Süresi	36
2.2.2. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi	36
2.2.3. Deneme Rasyonunun Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi	37
2.2.4. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi	40
2.2.5. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	40
2.2.5. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	40
2.2.6. Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF)	40
2.2.7. Yaşama Gücünün Belirlenmesi	41

2.2.8. Kesim İşlemi	41
2.2.9 . Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi	41
2.2.10. Karkas ve Bazı İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi	41
2.2.11. Dışkı Nem Düzeyinin Belirlenmesi	42
2.2.12. Dışkı Amonyak Düzeyinin Belirlenmesi	42
2.2.13. Histomorfolojik Analizler	42
2.2.14. Sekumdaki Bazı Uçucu Yağ Asitlerinin Konsantrasyonları	43
2.2.15. İstatistik Analizler	51
3. BULGULAR	52
3.1. Rasyonların Besin Madde ve Enerji Tayinleri	52
3.2. Performans	52
3.3. Sıcak Karkas Ağırlığı ve Randımanı	55
3.4. Bazı Karkas Parametleri ve İç Organ Ağırlıkları	56
3.5. Dışkı Amonyak ve Nem Düzeyi	56
3.6. Bağırsak Histomorfolojisi	57
3.7. Sekumdaki Bazı Uçucu Yağ Asitlerinin Konsantrasyonları	58
4. TARTIŞMA	65
4.1. Performans	65
4.2. Sıcak Karkas Ağırlığı ve Randımanı	68
4.3. Bazı İç Organ Ağırlıkları	69
4.4. Dışkı Amonyak ve Nem Düzeyi	70
4.5. Bağırsak Histomorfolojisi	70
4.6. Sekumdaki Bazı Uçucu Yağ Asitlerinin Konsantrasyonu	73
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
ÖZET	78
SUMMARY	80
KAYNAKLAR	82
EKLER	100
ÖZGEÇMİŞ	102

ÖNSÖZ

Tarımın en önemli kolu olan hayvancılık sektörü içerisinde önemli bir yer tutan kanatlı endüstrisinde büyüme ve gelişmeyi teşvik etmek amacıyla uzun yıllar antibiyotikler kullanılmıştır. Antibiyotik benzeri maddelerin kullanımı, öte yandan antibiyotiğe direnç gösteren mikroorganizma hatlarının çiftlik hayvanlarının sindirim sistemlerinde çoğalmalarına, hayvan ve insan sağlığını tehdit eder konuma ulaşmalarına da neden olmuştur. Bunun yanında antibiyotik ve iyonofor maddelerin kalıntılarının hayvansal dokularda birikme ve bu dokuları tüketen insanlarda çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilme endişesi tüketici duyarlılığının son yıllarda hızlı bir şekilde artmasına ve bu tür katkı maddelerinin kullanımına kısıtlama getiren veya müsaade etmeyen organik üretim modellerinin önemli düzeyde ilgi görmesine yol açmıştır. Avrupa Birliği 1831/2003/EC nolu düzenleme ile antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımını yasaklamıştır. Bu durum, araştırmacıları ve yem endüstrisini alternatif doğal ürünlerin araştırılmasına yönlendirmiştir. Alternatif olabilecek doğal uygulamaları bitki ve bitki özütlerinin kullanımı, organik asitlerin kullanımı ve probiyotikler şeklinde sıralamak mümkündür.

Türkiye bitkisel çeşitliliği yönünden oldukça zengin bir floraya sahip olması nedeniyle ülkemizin mevcut bu bitki potansiyelinin çeşitli endüstri sahalarında kullanımı, dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde çok önemli olabileceği görülmektedir. Aromatik bitki ve bu bitkilerden elde edilen ekstraktlardan yararlanma tüm toplumlarda giderek yaygınlaşan bir eğilime dönüşmüş ve hayvan besleme de bu gelişmelerden üzerine düşen payı almıştır. Nitekim ülkemiz zengin bitki çeşitliliğine, farklı iklim yapısına, doğal ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Bu amaçla tıbbi ve aromatik bitkilerden etkin bir şekilde yararlanmayı ve ekonomik getirisini arttırmak için gerekli önem ve özenin gösterilmesi yönünde çaba harcanmalıdır.

Ülkemizde bol miktarda üretilen aromatik bitkilerden elde edilen ekstrakt ve esansiyel yağların genel yararlarını ağızdan itibaren sindirim sistemi boyunca patojen mikroorganizmaların gelişiminin engellenmesi veya öldürülmesi, sindirim enzimlerinin aktivitesindeki artışa bağlı olarak besin maddelerinden daha iyi yararlanma, hayvanların performansında iyileşme, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, sağlıklı ve canlı görünüm, kolesterolü düşük ve kalıntı problemi olmayan güvenilir hayvansal ürünlerin elde edilebilmesi, hayvansal ürünlerde oksidatif stabilitenin iyileşmesi ve raf ömrünün uzatılması şeklinde birçok olumlu etkisi belirtilmektedir. Yürütülen bu çalışmanın broyler performansı ve bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi, kekik ve çörek otu aromatik bitkilerinin her ikisinde de biyoaktif komponent olan karvakrol varlığının oluşturduğu sinerjik etkinin incelenmesi, sekumdaki uçucu yağ asiti konsantrasyonu üzerine etkisi ve bu alanda yapılacak sonraki çalışmalara veri sağlayıp katkı sunması hedeflenmektedir.

Tez çalışmamda planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren doktora danışmanım Sayın hocam Prof. Dr. Gültekin YILDIZ'a, daima bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, birbirinden değerli hocalarım, Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sakine YALÇIN'a, Prof. Dr. Kemal KÜÇÜKERSAN'a, Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN'a, Prof. Dr. Adnan ŞEHU'ya ve Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI'ya, yakın zamanda emekli olan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ahmet ERGÜN'e, Sayın Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER'e, Sayın Prof. Dr. İrfan ÇOLPAN'a, değerli çalışma arkadaşlarım Dr. Özge SIZMAZ'a, Dr. Ali ÇALIK'a, Yrd. Doç. Dr. Hıdır GÜMÜŞ'e, Arş. Gör. Emre Sunay GEBEŞ'e, ve Sayın Oğuz Berk GÜNTÜRKÜN'e, başta Anabilim dalımızın değerli idari personellerinden Zir. Müh. Ayşe AKSOY olmak üzere Serpil KOÇYİĞİT'e ve Cemil SÖYLEMEZOĞLU'na, çittlikteki katkılarından dolayı İbrahim GÖKTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Histomorfolojik analizlerin gerçekleştirilmesinde katkıda bulunan kıymetli abim Doç. Dr. Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU'na, Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Levent ERGÜN'e, istatistik analizlerin gerçekleştirilmesinde katkıda bulunan çok kıymetli arkadaşım Araş. Gör. Pınar AMBARCIOĞLU'na, Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. İsmayil Safa GÜRCAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen kardeş gibi gördüğüm kıymetli arkadaşlarım Araş. Gör. Tarık şafak'a, Araş. Gör. Yakup YILDIRIM'a, Vet. Hek. Metehan ÖZKAN'a, Vet. Hek. Sıtkı etin'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü'ne ve civciv temininde yardımcı olan Beypi A.ř. 'ye teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan annem Songül DURNA'ya, babam Fevzi DURNA'ya, kardeşlerim Öğr. Gör. Duygu ÇORUM'a, Askeri Hemşire/Avukat Arzu GÜNDÜZ'e, Dr. Cansu DURNA'ya, aynı mesleği paylaşmaktan kıvanç duyduğm kardeşim Vet. Hek. Hatice DURNA'ya, Dr. Kader DURNA'ya, Murat DURNA'ya, Burcu DURNA'ya, eniştelerim Dr. Orhan ÇORUM'a, steğmen/ Avukat Haydar GÜNDÜZ'e ve hayatımın bu en yorucu ve en keyifli yolculuğ süresince, zamana ve zorluklara karşı en büyük destekçim ebedi hayat arkadaşım biricik, kıymetli eşim Makine Mühendisi Taner AYDIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
BCFA	Branched Chain Fatty Acid (Dallı Zincirli Yağ Asiti)
CA	Canlı Ağırlık
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
EPEF	European Production Efficiency Factor (Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü)
FID	Flame Ionisation Detector
g	Gram
GC	Gas Chromatography (Gaz Kromatografi)
He	Helyum
kcal	kcal
kg	Kilogram
l veya L	Litre
ME	Metabolik Enerji
mg	Miligram
mM	Milimol
ND	Veri Yok
SCFA	Short Chain Fatty Acid (Kısa Zincirli Yağ Asiti-Uçucu Yağ Asiti)
spp	Cins (Species, çoğul)
S $\bar{x}$	Standart Hata
VY:KD	Villus Yüksekliği/Kript Derinliği Oranı
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
YT	Yem Tüketimi
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
β	Beta
p	Pi
γ	Gama
Mm	Mikrometre
μ mol	Mikromol

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Timokinonun yapısı	8
Şekil 1.2.	Alfa-hederin yapısı	8
Şekil 1.3.	Karvakrolun yapısı	12
Şekil 1.4.	Timolün yapısı	12
Şekil 1.5.	Su buharı distilasyon yöntemi	13
Şekil 1.6.	Esansiyel yağların mikroorganizmaya etki şekli	16
Şekil 1.7.	İnce bağırsakta epitel hücre çoğalması ve farklılaşması	22
Şekil 2.1.	Jejunum ve ileumda yapılan histomorfolojik ölçümler	43
Şekil 2.2.	Uçucu yağ asiti kalibrasyon eğrisi	45
Şekil 2.3.	Çizelge 2.6.'da belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram	46
Şekil 2.4.	Çizelge 2.7.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram	47
Şekil 2.5.	Çizelge 2.8.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram	48
Şekil 2.6.	Çizelge 2.9.'da belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram	49
Şekil 2.7.	Çizelge 2.10.'da belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram	50
Şekil 2.8.	Uçucu yağ asiti kalibrasyon eğrisine ilişkin kromatogram I	50
Şekil 2.9.	Uçucu yağ asiti kalibrasyon eğrisine ilişkin kromatogram II	51

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1.	Bazı aromatik bitkilerin etkili bölümü, aktif bileşeni ve temel etkinlikleri	11
Çizelge 1.2.	Tıbbi ve aromatik bitkilerden bazılarına ait uçucu yağ miktarları	14
Çizelge 2.1.	Kekik yağının uçucu yağ asiti profili	33
Çizelge 2.2.	Çörek otu yağının yağ asiti profili	34
Çizelge 2.3.	Çörek otu yağının uçucu yağ asiti profili	35
Çizelge 2.4.	Rasyonlara ilave edilen kekik ve çörek otu yağ düzeyleri	37
Çizelge 2.5.	Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi (%)	38
Çizelge 2.6.	Her bir SCFA'dan 1 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L)	45
Çizelge 2.7.	Her bir SCFA'dan 2,5 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L)	46
Çizelge 2.8.	Her bir SCFA'dan 5 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L)	47
Çizelge 2.9.	Her bir SCFA'dan 7,5 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L)	48
Çizelge 2.10.	Her bir SCFA'dan 10 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L)	49
Çizelge 3.1.	Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları (%) ile metabolik enerji değerleri (kcal/kg)	53
Çizelge 3.2.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin canlı ağırlık üzerine etkisi (g)	58
Çizelge 3.3.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi (g)	59
Çizelge 3.4.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin yem tüketimi üzerine etkisi (g)	59
Çizelge 3.5.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin dönemsel ortalama yemden yararlanma oranı üzerine etkisi (kg yem tüketimi/ kg canlı ağırlık artışı)	60
Çizelge 3.6.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin yemden yararlanma oranı, mortalite oranı ve Avrupa üretim etkinlik faktörü (EPEF) üzerine etkisi	60
Çizelge 3.7.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin ortalama kesim öncesi canlı ağırlık (g), sıcak karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları (%)	61
Çizelge 3.8.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin ortalama iç organ ve bağırsak ağırlıkları (g) ile bunların 100 g canlı ağırlığa (CA) oranları	61
Çizelge 3.9.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin dışkı amonyak düzeyi (mM) ve dışkı nem düzeyi üzerine etkisi (%)	62

Çizelge 3.10.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin ileum ve jejunum histomorfolojisi üzerine etkisi (μm)	63
Çizelge 3.11.	Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin sekumdaki bazı uçucu yağ asitlerinin konsantrasyonu üzerine etkisi ($\mu\text{mol/g}$)	64



GİRİŞ

Tarımın önemli kollarından biri olan hayvancılık sektöründe önemli olan kanatlı endüstrisinde büyütme faktörü olarak antibiyotiklerin yıllarca kullanıldığı bilinmektedir. Öyleki bu miktar sağaltımda kullanılan antibiyotiklerin neredeyse beş katı kadardır (Nir ve Şenköylü, 2000). AB tarafından 2002 yılındaki karara göre 2006 yılı başı itibariyle antibiyotik kullanımı yemlerde tamamen yasaklanmıştır (Çetin ve Yıldız, 2004). Antibiyotiklerin ve diğer büyütme faktörü kimyasal maddelerin kullanım yasağı alternatif diğer yem katkı maddeleri arayışı başlamıştır. Avrupa Birliği yemlerde büyütme faktörü olarak antibiyotik kullanımı, 01 Ocak 2006 tarihi itibariyle (70/524/EEC Direktif ve 1831/2003/EC yönetmeliğiyle) kati suretle yasak konulmuştur (Anonim, 2003).

Hayvan beslemede performans parametrelerinin olumlu etkilenmesi, hayvan sağlığını korumak ve hayvansal kökenli ürünlerde miktar ve kaliteyi artırmak için birçok yem katkı maddeleri kullanımı söz konusudur. Bahsedilen yem katkı maddeleri probiyotikler, prebiyotikler, enzimler ve organik asitlerin yanısıra aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen ekstraktlardır. Bitkisel ekstraktlar antifungal, antibakteriyel, antiviral, antioksidan ve antilipidemik özellikleri (Svoboda ve ark., 1999; Lambert ve ark., 2001) ile gündeme gelmektedirler. Tıbbi ve aromatik bitkilerin bu özelliklerinin yanında broylerlerin beslenmesinde; iştah artırıcı, sindirim sisteminin uyarılması, canlı ağırlık artışında iyileşme, yemden yararlanma oranının gelişmesi ve broylerde bağırsak patojen mikroorganizmalara karşı güçlü inhibe edici etkisi ile sağlıklı bir mikrofloranın oluşmasına önemli düzeyde katkı sağladığı ifade edilmektedir (Dalkılıç ve ark., 2005).

Aromatik bitkiler ve elde edilen ekstraktlarının doğallığı ve güvenilirliği (Dalkılıç ve ark., 2005), birçok hastalığın sağaltımında ve gıda endüstrisinde depo ve saklama süresinin uzatılmasında yaygın bir şekilde kullanılması ile sonuçlanmıştır (Çabuk ve ark., 2003). Bunların yanında yem ham maddelerinin depolanmasında

mantarların toksik etkilerini nötralize ettikleri de bildirilmektedir (Paster ve ark., 1995).

Antibiyotiklerin çiftlik hayvanlarında büyüme faktörü olarak kullanımı önemli ekonomik yarar sağlamaktadır (Jetacar, 1999; Baurhoo ve ark., 2009). Fakat antibiyotiklerin uzun süre kullanımı bakterilerde antibiyotiğe karşı direnç oluşumunun artmasına neden olmaktadır (Smith ve ark., 2003). Bu durum bakteriyel enfeksiyonlarda tedavinin daha zor olması ile sonuçlanır. Bu nedenle çiftlik hayvanlarında büyüme faktörü antibiyotiklere yönelik direnç oluşturmeyen alternatif maddelere ihtiyaç duyulmaktadır (Baurhoo ve ark., 2009; Su ve ark., 2009). Kimyasal ilaçlarla karşılaştırıldığında tıbbi bitkiler yaygın antioksidan etkilerinin yanı sıra antimikrobiyal aktivitedeki etkinliklerinden dolayı alternatif olarak daha etkin bir potansiyele sahiptirler (Jugl-Chizzola ve ark., 2006; Özer ve ark., 2007).

Bitkisel ekstraktlar yemlerde organoleptik özellikleri artırması ile sindirim enzimlerinde ve protein sentezindeki artış ile hayvanlarda verim parametrelerini olumlu etkiledikleri görülmektedir (Wenk ve ark., 2000).

1.1. Aromatik Bitkilerin Tarihçesi

Aromatik bitkilerin kullanımı eski çağlara dayanıp, Antik Mısır, Roma, Çin ve Yunanistan'da; kanser, astım, ağrı kesici, sindirim düzenleyicisi olarak ve ülser tedavisinde yıllarca kullanımı söz konusudur. İlaçlar ve tedavi metotlarına dair papirüslerin en mühimi M.Ö. 1550 yıllarında yazıldığı kabul edilen Ebers Tıp Papirüsü'dür. Burda yer alan reçetelerde çoğunlukla acımarul, dağ soğanı, ardıç meyvesi, banotu, çiğdem, hardal, hintyağı, incir, centiyane, keten tohumu, kişniş, mürver, nar kabuğu, pelin otu, sakız, sarısabır, soğan, tarçın, terementi ve üzüm kullanılmaktadır (Bayramoğlu ve ark., 2008).

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, gelişmekte olan ülkelerdeki halkın % 80'i ana sağlık ihtiyaçları için genellikle bitkilerden üretilmiş ilaçlara güvenmektedirler. Modern anlamda ise farmakolojik olarak üretilen ilaçlardaki etken maddelerin en az % 25'i bitkisel kökenlidir. Bunun yanı sıra, sentetik olarak elde edilen birçok ilacın etken maddesi ilk defa bitkilerden elde edilen kimyasalların yapısal türevleridir. İlaç üretiminde kullanılan bitkilere olan talep; daha ekonomik olması, yan etkilerinin olmaması, toksik düzeyin düşüklüğü ve doğal üretilmesinden ötürü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde arttığı görülmektedir (Sekar ve Kandavel, 2010).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 91 ülkede yaptığı araştırmada tedavide gerekli tıbbi amaçlı bitkilerin miktarının 20.000 civarlarında olduğunu ve bu bitkilerden 500 civarının üretiminin yapıldığını bildirmektedir. Bunun yanı sıra birçok amaçla kullanımı olan bitkilerin çok az kadarı farmakopilerde (Kodeks) kayıtlıdır. Türk farmakopilerinde kayıtlı olan bitkilerin sayısı 140 kadar iken halk elinde tıbbi olan bitki sayısı oldukça fazla olduğu bildirilmiştir (Kırbağ, 1999).

Tıbbi ve aromatik bitkiler son yıllarda birçok hastalığın tedavisinde kullanılan bileşimlerin doğal kaynağı durumundadır (Vital ve ark., 2010). Çoğu bitki, insanlar için önemli metabolik etkisi olan oldukça çeşitli kimyasal madde içermektedirler (Njume ve ark., 2009). Aromatik bitkilerin sentezlediği flavonoidler, alkaloidler, terpenoidler, taninler, berberinler, kininler ve emetinler gibi kimyasal maddeler enfeksiyöz hastalıklarının sağaltımında yaygın şekilde kullanım alanı bulmuştur (Hussain, 2011).

Tıbbi ve aromatik bitkilerdeki uçucu yağların biyolojik aktif bileşenleri olan fenollerin 19. yüzyıldan itibaren antimikrobiyal özellikleri bilinmekte olup son zamanlarda da fenoller antimikrobiyal özelliklerinden dolayı dezenfektan olarak kullanımı söz konusudur (Yeomans, 1996).

Yirminci yüzyılın ilk yarısında ilaçların % 40'ın üzerinde bitkisel kökenli olurken, 1970'li yılların ortalarında ise % 5'in altına gerilemiştir (Craker ve ark., 2005). Bu durum 1980 ve 1990'lı yıllarda tüketici kesimin sağlıkla ilgili bilinçlenmeleri, bilhassa gelişmiş ülkelerde bitkisel kökenli ilaçlara olan artan talep, doğal ve organik besinlere olan yönelim ile tıbbi ve aromatik bitkilerin yeniden odak noktası olmasına neden olmuştur (Başer, 1998).

Aromatik bitkiler ve ekstraktları eski zamandan beri çoğu ülkede özellikle insanlarda koruyucu hekimlik ve tedavi noktasında yaygın olarak kullanılmış olup günümüzde ise hayvanlarda verim artırıcı olarak kullanılmı söz konusudur (Yeşilbağ, 2007).

1.2. Türkiye' deki Aromatik Bitkiler ve Ekstraktları

Türkiye çoğu bitkinin gen merkezi olmasının yanı sıra, bazı endemik türlerin de bulunduğu coğrafik bölgede yer almaktadır. Coğrafi bölgelerde yetiştirilen bu endemik türler hayvan hastalıklarının tedavisi, yemlere lezzet, koku, tat verici ve iştah açıcı özellikleri olması dolayısıyla kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Nitekim dünya yaşam standartlarının artması aromatik bitkilerin tüketim alanlarını da genişletmiş olup ilaç, parfüm, kozmetik, diş macunu, sabun, şeker sanayinin yanında baharat olarak da tüketimine yol açmıştır.

Tüm dünyada çeşitli bitkilerin yıllardan beri halk arasında çay, baharat ve hastalıkların sağaltımında kullanıldığı bilinmektedir. Ülkemizin üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktası olması, Güney Avrupa ile Güneybatı Asya floraları arasında bağlantı kurması, birçok cins ve türün köken ve varyate merkezlerinin Anadolu olması, ekolojik ve fitocoğrafik farklılaşma ve tür bazında endemik durumun yüksek olması bitkisel zenginliğimizin nedenini oluşturmaktadır (Tan, 1992). Ülkemizde 9000 kadar farklı doğal bitki türü bulunurken bunların % 30'unun endemik olduğu bilinmektedir.

Tüm bunlara rağmen bitki zenginliğinden yeteri kadar yararlanılamamaktadır (İlçim ve ark., 1998).

Ülkemiz aromatik bitkilerin çokluğu ve çeşitliliği yönünden oldukça önemlidir. Türkiye florasının üçte birini aromatik bitkilerin oluşturduğu bilinmektedir (Arslan ve ark., 2000). Dünya Sağlık Örgütü tıbbi amaçla kullanılan 20.000 kadar bitki türü olduğunu açıklamıştır (Maregesi ve ark., 2008). Türkiye bitki florası tür sayısı ve endemik bitkiler bakımından dünyada önemli bir gen merkezi rolündedir. Avrupa 12 bin bitki türü içerirken, ülkemiz 9 bin kadar türe sahip ve bunların ise 3 bin kadarı endemiktir (Nalbantbaşı ve Gölcü, 2009). Ülkemizde kullanılan tıbbi bitkilerin sayıca ne kadar oldukları tam olarak bilinmemekle birlikte 500-1.000 kadar olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, tahmini 200 tıbbi ve aromatik bitkinin dışsatım potansiyeline sahip olduğu da bildirilmektedir (Tarakçı, 2006).

Dünya’da yıl bazında aromatik bitki ihracatı 1991- 2000 yılları arası ortalama, 400.000 ton ve değeri ise 1.3 milyar dolar olduğu ifade edilmiştir. Bu değerin % 80’i, en fazla ihracat yapan 12 ülke tarafından yapılırken Türkiye ihracat yapan ülkeler sıralamasında % 5 ile 12. sırayı almaktadır (Arslan ve ark., 2000).

Türkiye % 26’lık payla dünyanın en büyük kimyon ihracatçılarından biri konumundadır. Ülkemizde en fazla ihracatı yapılan bitkilerden kekik % 18 ile ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye yıldan yıla değişiklik göstererek, 7-8 ton dış satım ve bundan elde edilen 13-16 milyon dolar gelir ile dünyada kekik dışsatım yapan ülkeler içinde ilk sırayı alır. Önemli diğer iki ihracat ürünümüz doğada var olan keçiboynuzu ve defne yaprağıdır. Dünyanın en kaliteli defne ihracatçısı olan ülkemiz, defne yaprağı ihracatı yapan az sayıdaki ülkelerden sadece birisi olduğu bildirilmektedir. Anason ve anason esansı alkol endüstrisi olmak üzere, gıda endüstrisinde bunların yanı sıra ilaç ve kozmetik endüstrisinde de kullanımı söz konusudur (Özgüven ve ark., 2006).

Türkiye önemli bir diğer tıbbi bitki olmasının yanı sıra yağ bitkisi olan haşhaşın geleneksel üreticisidir. Türkiye Bulgaristan’la beraber dünyanın en büyük gülyağı

üreticisi olmasından dolayı son zamanlarda gülyağının üretimindeki diğer uçucu yağların ihracatının yapması da ile gülyağından başka uçucu yağ üreten işletmelerin sayısında da artış görülmektedir (Özgüven ve ark., 2006).

1.2.1. Kekik

Kekik bütün dünyada baharat olarak kullanılan 60'dan fazla türü olan genel aroma ve lezzet veren bitkinin ortak adıdır. Kekiğin dört ana türü mutfak amacıyla seçilmiştir. Bu türler; Yunan kekiği (*Origanum vulgare ssp. Hirtum*) , İspanyol kekiği (*Coridohymus capitatus* L.) , Türk kekiği (*Origanum onites* L.) ve Meksika kekiği (*Lippia graveolens* HBK) dir (Lawrence, 1984). Dünyada, yaygın olarak bulunan kekik türü *O. vulgare* L. ve *O. majorana* L. yaprakları ticari olarak kekik ya da mercan köşk olarak üretilir (Olivier, 1997). Türkiye’de “kekik” olarak bilnen Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasında birçok çok güzel kokulu bitki türü var olmasına karşın, bilhassa uçucu yağ olarak karvakrol ve timol muhteva eden türler “kekik” olarak kabul görmektedir. Bunlar arasında *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra* ve *Coridothymus* cinsleri yaygınlık ve ihracat yönünden büyük ilgi görmektedir. Türkiye’de *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra* cinslerine giren türlerden faydalanılır (Çakmakçı ve ark., 2009). Türkiye’de dışsatımı yapılan kekiğin önemli bir kısmı *Origanum* cinsindendir. Türkiye’de kekik olarak dışsatımda en yüksek paya sahip olan ise İzmir kekiği de denilen *Origanum onites*’tir (Karık ve Öztürk, 2009). Kekik bitkisinin yapraklarındaki esansiyel yağ karışımının özel bileşiminden dolayı gıda üretiminde çok popüler bir baharat olarak yaygın bir şekilde kullanılır. Avrupa kekiği *O. vulgare* L. etlerde, sosislerde, salata, yemek ve çorbalarda lezzet verici olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Şerbetçi otundan önce kekik, gazoz ve birada lezzet verici olarak kullanılmıştır (Kintzios, 2002).

Son zamanlara bu baharat bitkisi insan sağlığı üzerine antimikrobiyal, antifungal, insektidal ve antioksidatif etkilerinden dolayı tüketicilerin dikkatini daha fazla çekmektedir (Kokkini, 1997; Kulisic ve ark., 2004 ve Bakkali ve ark., 2008). Avrupa kekiği tıbbi bir bitki olarak geleneksel bir şekilde gaz giderici, terletici, balgam

sökücü ve sindirim sistemi organ ve salgılarını uyarıcı olarak kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra kolik, öksürük, baş ağrısı, sinirlilik ve diş ağrısına bir halk ilacı olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Kintzios, 2002).

Kekik *Origanum* türlerinin genel ticari ismidir ve başta karvakrol ve az oranda da timol olmak üzere fenolik monoterpenoidlerden zengindir (D'antuono ve ark., 2000). Karvakrol metil eter, *p-cymene*; γ -terpinene, timol metil eter, karvakrol asetat, timol asetat, *p-cymenene*, *p-cymen-8-ol*, *p-cymen-7-ol* gibi bir dizi kimyasal kompozisyon kekiğin yağında bulunmaktadır. Kekik bitkisinin bazılarında *cis/trans*-sabinene hidrat, α -thujen, sabinen, *cis / trans* sabinene hidrat asetat, *cis / trans*-sabinol and sabina keton gibi kompozisyonlar bulunmaktadır (Skoula ve Harborne, 2002).

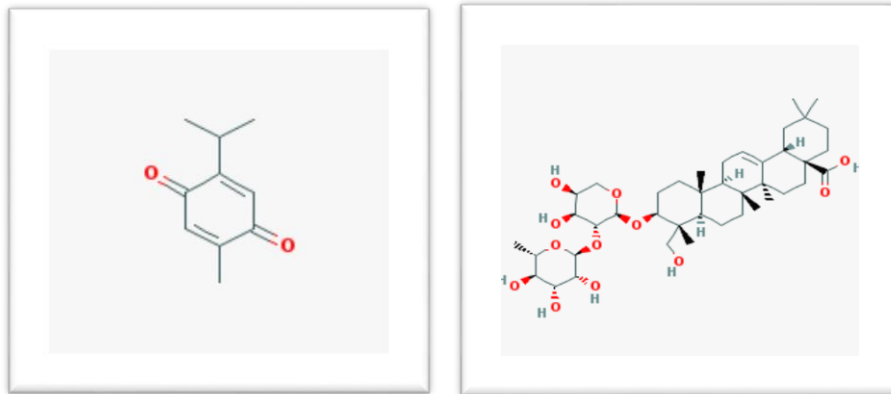
1.2.2. Çörek Otu

Çörek otu güneydoğu Asya orijinli olup antik Mısır, Yunanistan, Ortadoğu ve Afrika'da da kullanılmıştır. Çörek otu çiçekli bir bitkidir ve tohumları baharat olarak kullanılmaktadır. Çörek otu tohumları İngiltere'de siyah kimyon, eski Latince'de her derde deva anlamına gelen 'Panacea', Arapça'da ise nimet tohumları anlamına gelen 'Habba Sawda' ya da 'Habba el Baraka' olarak isimlendirilir. Ayrıca Bangladeş'te 'Kalo jeera', Hindistan'da 'Kalonji' ve Çin'de ise 'Hak Jung Chou' olarak adlandırılır (Aggarwal ve ark., 2008). Çörek otundan elde edilmiş yağ ve tohumun her ikisi de tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır (Khan ve ark., 2011).

Çörek otu, *Ranunculacea* (*Düğünçiçeğigiller*) familyasının yaklaşık 14 türünden biri olan *Nigella sativa* türüne aittir ve ülkemizin çeşitli yerlerinde siyah tohum, siyah kimyon veya bereket tanesi diye de ifade edilmektedir. Elde edilen bölgenin iklim ve toprak yapısına göre farklılık göstermekle birlikte çörek otu tohumu yapısal olarak, uçucu yağlar (% 0.4-0.45), sabit yağlar (% 32-40) proteinler (% 16-19.9), amino asitler, alkaloidler, tanenler, saponinler, lifler (5.5%), karbonhidratlar (% 33.9), mineraller (% 1.79-3.44), askorbik asit, tiamin, niasin, pridoksin ve folik asitten

oluşmaktadır. Sabit yağlar doymamış yağ asitlerinden oleik asit, linoleik asit, eikozadienoik, araşdonik asit ve linolenik asitten, doymuş yağ asitleri ise miristik asit, palmitik asit ve stearik asitten oluşur ve uçucu yağı yapısal olarak nigellon, karvakrol, p-cymene, d-limonen, α ve β -pinen'den başka farmakolojik aktif temel bileşenlerden oluşmaktadır. Bunların başlıcaları timokinon, ditimokinon, timohidrokinon ve timoldür (Randhawa ve Al-Ghamdi, 2002).

Nigella sativa bitkisinin tohumunda birçok biyolojik aktif madde bulunmaktadır. Bu tohumlar sabit yağlar ve esansiyel yağlar, proteinler, alkaloidler ve saponinler içermektedir (Ali ve Blunden, 2003). Ghosheh ve ark. (1999), farmakolojik olarak 4 önemli bileşiği HPLC yöntemi ile çörek otu tohumlarından elde etmiş ve tanımlamışlardır. Bunlar; timokinon (TQ), ditimokinon (DTQ), timohidrokinon (THQ) ve timoldür (THY). Çörek otu tohumlarındaki biyolojik aktif maddelerin çoğu sabit yağda da bulunan ve esansiyel yağın önemli bir bileşeni olan timokinondur (Ali ve Blunden, 2003). Timokinonun güçlü bir antioksidan (Badary ve ark., 2003), antikarsinojenik ve antimutajenik ajan (Bourgou ve ark., 2008; Khader ve ark., 2010) olduğu ifade edilmektedir (Şekil 1.1). Ayrıca timokinon özellikle hayvan denemelerinde oral yolla verildiği zaman güvenli bir bileşiktir (Al-Ali ve ark., 2008). *Nigella sativa* bitkisinin tohumundan izole edilen Alfa (α)-hederin, pentasiklik triterpene saponin güçlü bir in vivo antitümoral aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Swamy ve Huat, 2003) (Şekil 1.2.).



Şekil 1.1. Timokinonun yapısı (PubChem-CID 10281).

Şekil 1.2. Alfa-hederin yapısı (PubChem- CID 73296).

Nigella sativa sahip olduğu aktif bileşikler ile kanser dahil birçok hastalığa karşı olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Çörek otu bu etkiyi kan serumundaki LDL kolesterolü düşürüp HDL kolesterol seviyesini artırarak arteriyosklerozis riskinin azaltmak suretiyle göstermektedir (Dahri ve ark., 2005; Nader ve ark., 2010). Çörek otunun diyabete karşı koruyucu ve tedavi edici etkisi ise pankreastaki beta hücrelerinin tamamını koruyarak ve morfolojik etkilerini azaltarak (Kanter ve ark., 2009), karaciğer enzimlerine ilişkin değerlerin değişimlerini olumlu yönde etkileyerek (Pari ve Sankaranarayanan, 2009), hipertansiyona karşı etkili olarak (Khattab ve Nagi, 2007; Dehkordi ve Kamkhah, 2008), astım hastalarında hava yolu için güçlü bir antihistaminik özelliğe sahip olarak (Boskabady ve ark., 2010), çörek otu yağı serbest oksijen radikallerine karşı böbrek dokusunu koruyarak, anormal morfolojileri ve renal yetmezliği önleyerek (Bayrak ve ark., 2008; Uz ve ark., 2008 ve Ragheb ve ark., 2009) göstermektedir. Binlerce yıldır *Nigella sativa* bitkisinin ekstraktı, yağı ve tohumları Hindistan'daki "Ayurveda", Yunanistan 'daki "Uniani" ve Çin Sağlık Sistemleri tarafından antikanserojen bir ajan olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda *Nigella sativa* bitkisinin antikanserojen aktivitesinin araştırılmasıyla modern bilim nispeten yeni bir yola girmiş sayılabilir (Khan ve ark., 2011).

1.3. Aromatik Bitkiler ve Etkileri

1.3.1. Aromatik Bitkilerin Tanımı ve Özellikleri

Aromatik bitkiler, çoğalma, yaşamlarını devam ettirme ve kendilerini koruma fonksiyonları için çeşitli özler üreten bitkilerdir. Elde edilen bitkisel özlere; aromatik yağ, uçucu yağ, esansiyel yağ, eterik yağ ya da bitkisel öz yağlar denir (Jones, 2001).

Fitobiyotik, tamamen bitkisel kökenli fitojenik (aromatik) bitkilerden ekstraksiyon metodu kullanılarak üretilmektedir. "Fitobiyotikler" ya da "fitojenik yem katkıları" hayvanlarda yem katkı maddesi olarak kullanıldığında fonksiyonel etkilerinin yanısıra aromatik özellikleri de bulunan, aromatik bitki esansları için bu

terim kullanılmaktadır. Bu bitki türlerini önemli kılan içermiş olduğu aromatik özelliğidir. Bundan dolayı bu bitkiler aromatik bitkiler olarak da ifade edilmektedir (Yeşilbağ, 2007). Doğada yetişen bitkilerin gövde, yaprak, tohum ve köklerinde birçok mikroorganizmanın çoğalmasını baskılayan kimyasal maddelerin izole edildiği rapor edilmiştir (Ertürk ve Demirbağ, 2003). Fitojenik bitkiler aromatik özelliklerinin dışında antioksidatif, fungisidal ve antimikrobiyal gibi birçok etkiyi içermektedirler. Bunların yanı sıra bu bitkiler, gıdaların bozulmalarını önlemek için yıllardır kullanılmaktadır (Jones, 2001).

Fitojenik maddeler gıda endüstrisinde yaygın kullanım alanı bulmuş ve güvenli olarak bilinmesinden ötürü antibiyotiklerin üzerinde birkaç avantaja sahiptirler (Varel, 2002; Brenes ve Roura, 2010). Lamiaceae bitki ailesinin en çok tercih edilenleri olarak nane, kekik ve keklikotu kanatlı beslemede de kullanılmıştır (Burt, 2004). Fitobiyotik olarak adlandırılan bu tıbbi bitkilerin aktif bileşenleri sekonder metabolitlerdir ve hayvan sağlığı ve hayvansal üretimde olumlu etkiye sahiptirler (Windisch ve ark., 2008; Ghazaghi ve ark., 2014).

Günümüzde verim arttırıcılar temelde iki amaçla kullanımı söz konusudur. İlki, sindirim sistemi hastalıklarının ve kontaminasyonun kaynağı olan bazı patojen mikroorganizmaların hayvanların sindirim sisteminde üremelerine engel olmaktır. İkincisi ise, sindirim sistemindeki yararlı mikroorganizmaların sayısını artırarak, konakçının besin maddelerinden faydalanmasını en yüksek düzeye taşımaktadır. Günümüzde verim arttırıcı yem katkı maddeleri olarak antibiyotikler başta olmak üzere probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve biyostimülatörler kullanılmaktadır (Nir ve Şenköylü, 2000; Yavuz, 2001). Çoğu ülkede antibiyotik kullanımının insan sağlığı için zararlı olan bakterilerin direnç kazanmasına neden olması dolayısıyla antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımı yasaklanmıştır (Knudsen, 2001; Khaksar ve ark., 2012). Bu durum alternatif yem katkı maddeleri arayışını gündeme getirmiştir. Yem katkı maddeleri içerisinde tüketicinin doğadan gelen faydaya olan inancı ve talebi ile aromatik bitkiler ve ekstraktlarına yönelik ilgi giderek artmaktadır.

Yaygın kullanım alanına sahip aromatik bitkiler, bu aromatik bitkilerin kullanılabilen bölümleri, yapısındaki aktif bileşeni ve temel özellikleri Çizelge 1.1’de verilmiştir (Kamel, 2000). Çoğu araştırmacı bahsedilen aktif maddelerin çeşitli kombine kullanımlarla sinerjik etki göstereceği ifade etmişlerdir (Kamel, 2000; Kamel ve Greathead 2007).

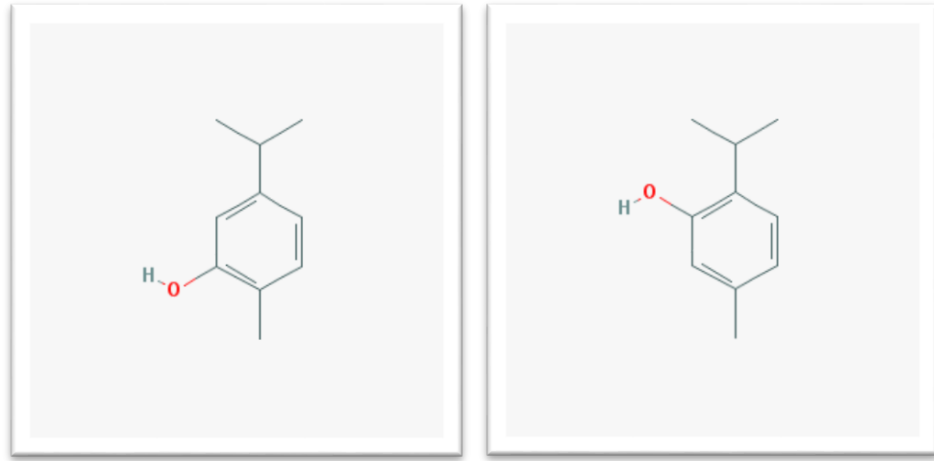
Çizelge 1.1. Bazı aromatik bitkilerin etkili bölümü, aktif bileşeni ve temel etkinlikleri (Kamel, 2000).

Aromatik Bitki	Bitki Bölümü	Aktif Bileşen	Temel Özellikleri
Kekik	Tümü	Thymol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, antioksidan
Anason	Meyve	Anethol	Sindirim Uyarıcı
Biber	Meyve	Capsaicin	Antidiyetik, anti-inflamatuar
Nane	Yaprak	Menthol	Lezzetlendirici, antiseptik, sindirim uyarıcı
Sarımsak	Soğan	Allicin	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Biberiye	Yaprak	Cineol	Sindirim uyarıcı, antioksidan, antiseptik
Karanfil	Karanfil	Eugenol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, lezzetlendirici
Tarçın	Kabuk	Aldehit	Sindirim uyarıcı, antiseptik, lezzetlendirici
Kimyon	Tohum	Cineol	Sindirim uyarıcı ve karminatif
Maydanoz	Yaprak	Apiol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, lezzetlendirici
Defne	Yaprak	Cineol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, lezzetlendirici
Hindistan Cevizi	Tohum	Sabinene	Sindirim uyarıcı ve antidiyetik

1.3.2. Bitkisel Ekstraktların Elde Edilme Yolları ve Özellikleri

Aromatik bitkilerin ikincil metabolizmaları ile birçok organik bileşik elde edilmektedir. Oluşan organik bileşikler esansiyel yağlar, saponinler ve taninler olmak

üzere 3 ana gruba ayrılmaktadır (Calsamiglia, 2007). Ekstraktlar; bitkilerin yaprak, tomurcuk, tohum, çiçek, kök gibi bitkiye göre değişkenlik gösteren bölümlerinden farklı metotlarla elde edilen, kendine özgü kokusu olan, oda sıcaklığında uçucu olan, su buharı ile sürüklenabilen bileşiklerdir. Bitkiler uçucu yağların sentezi ile stres koşullarına adaptasyon ve arı gibi böcekleri çekerek tozlaşmayı da sağlamaktadırlar (Briskin, 2000; Marriott, 2000). Bitkiler sekonder metaboliti olan ve aktif bileşikler olarak bilinen terpenoidler (carvacrol, carvone, tymol) ve fenilpropanoid (cinemmaldehit, eugenol, anethol vb) gibi grupları içermektedir (Kamel ve ark., 2009). (Şekil 1.3; 1.4)



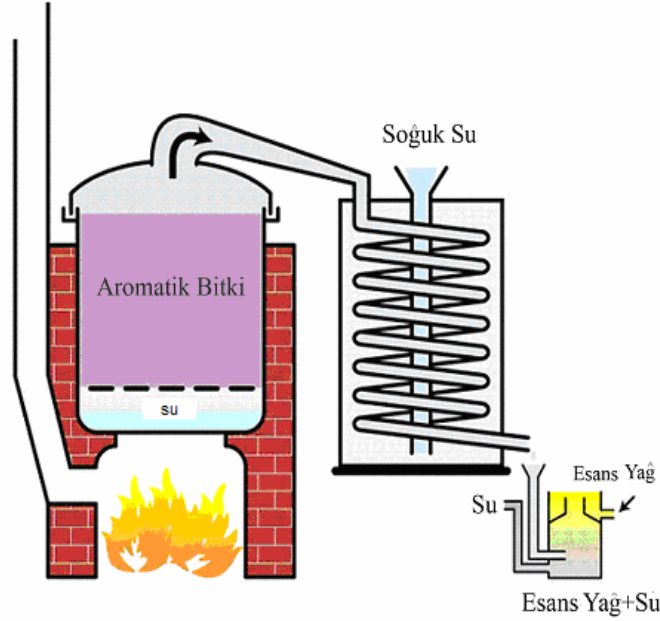
Şekil 1.3. Karvakrolun yapısı (PubChem CID-10364).

Şekil 1.4. Timolün yapısı (PubChem CID-6989).

Bitkilerdeki uçucu yağlar bitkinin salgı hücreleri ve dokularında bulunmaktadır. Bu salgıların kullanılması için çıkartılmaları gerekmektedir. Uçucu yağlar bitkide bulunduğu bölüme bağlı olarak kimyasal ve fiziksel yolla elde edilmektedir. Uçucu yağların elde ediliş metodu kalite ve miktarı önemli oranda etkilemektedir.

Bitkisel uçucu yağ eldesinde en uygun yöntemin su-buhar distilasyon yöntemi olduğu ifade edilmektedir (Şekil 1.5). Bu yöntemin uygulanışı ise su ile bitki delikli elek şeklinde plaklar ile birbirinden ayrılmış ve suyun bitki ile direk teması engellenmiştir. Bitki özlerine su buharı basıncının uygulanması sonucu bitki özleri parçalanır. Uçucu özellikteki eterik yağlar ve su buharı buhar kapağının ortasından

ıkan bir boru ile soğuk su dolu bir hazneden geçirilmek suretiyle yoğunlaştırılır. İşlem sonucunda toplama kabında su ile beraber eterik yağ birikmiş olur. Su ile esans yağın yoğunluk farkından yararlanarak eterik yağlar su üzerinden toplanırken su ise aromatik su olarak değerlendirilir (Şahan, 2012).



Şekil 1.5. Su buharı distilasyon yöntemi.

Aromatik bitkilerin kendine has kokusu ve biyolojik etkileri yapısındaki uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır. Esansiyel yağlar, bitkilerin çiçekten köklerine kadar olan bölümlerinden distilasyon veya ekstraksiyon yöntemi ile elde edilir. Oda sıcaklığında uçucu, su ile sürüklenen yağimsı ve kokulu karışımlardır. Bu nedenle uçucu yağ ya da eterik yağ olarak da adlandırılırlar (Ceylan, 1996).

Aromatik bitki ekstraktlarının saponin içerenleri antiprotozoal özelliğe sahiptirler (Teferedegne ve ark., 1999). Aynı zamanda bitkisel ekstraktlar azotu bağlar, amonyağı kontrol ederek sağlıklı çevre oluşumuna katkı sağlamakta (Gill, 2001) ve gübre ile oluşan çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Varel, 2002). Ekstraktlar nitrojeni bağlaması ve amonyak kontrol ederek temiz ve sağlıklı çevre oluşumunu desteklerler. Bitkisel ekstraktlar N tutulumunu artırdığından,

bakteriyel protein sentezini iyileştirir, kısa zincirli yağ asitlerini hafif azaltır, rumende daha az gaz üretimine yol açar ve sindirilebilirliği artırır (Makkar ve ark., 1998).

Doğada bulunan 300'e yakın bitki familyasından üçte biri uçucu yağ içermektedir. Bitkilerin içerdiği eterik yağ oranı % 0.01-10 aralığında bulunmaktadır. Bazı aromatik bitkilerdeki uçucu yağların düzeyleri Çizelge 1.2.'de verilmiştir (Yeşilbağ, 2007).

Çizelge 1.2. Tıbbi ve aromatik bitkilerden bazılarına ait uçucu yağ miktarları

Aromatik Bitki	Uçucu Yağ Miktarı %	Aromatik Bitki	Uçucu Yağ Miktarı %
Kekik	0.5-3.0	Adaçayı	1.0-3.0
Anason	1.5-6.0	Tarçın	0.5-3.0
Defne	0.5-2.0	Kimyon	2.5-6.0
Nane	0.1-1.0	Rezene	2.0-6.0
Sarımsak	0.1-0.3	Dere Otu	0.2-4.0
Biberiye	0.5-2.0		

Bitkilerin düşük molekül ağırlıklı sekonder metaboliti olan esansiyel yağlar, aroma, koku, renk özelliğine sahiptir. Biyolojik aktivitelerinde antibakteriyel, antioksidatif, fungusit etki yer alır. Yoğun konsantrasyonlarda fitobiyotik olarak hayvan yemlerinde yer alır ve immun sistemi güçlendirirler (Nir ve Şenköylü, 2000).

Aromatik bitkilerden ekstraksiyon metodu ile elde edilen fitojenik yem katkı maddeleri yemde tat ve koku gibi duyuşal özellikleri etkileyerek yem tüketimi ve yemin lezzetliliğini olumlu yönde etkilemektedirler. Bundan dolayı fitojen maddeler sindirim sistemine yardımcı olmaktadır. Bu duruma sarımsak ve hardal gibi aromatik

bitki ekstraktları (allicin ve allyl-isothiocyanate) örnek verilebilir. Bu olumlu etki tükürük, mide asidi ve belirli sindirim enzimlerindeki artışa neden olmaktadır (Jones, 2001).

Aromatik bitkilerin tohum, meyve, yaprak ya da köklerinde bulunan aktif kimyasal bileşikler, çeşitli etki şekillerinden ötürü birçok alanda kullanımı söz konusudur. Biyolojik etken maddelerin çeşidine göre de etkileri de değişiklik göstermekte ve esansiyel yağlar; antimikrobiyal, karminatif, koloretik, sedatif, diüretik, antispazmodik etkileri ile immun sistemini güçlendirmektedirler (Çelik, 2007).

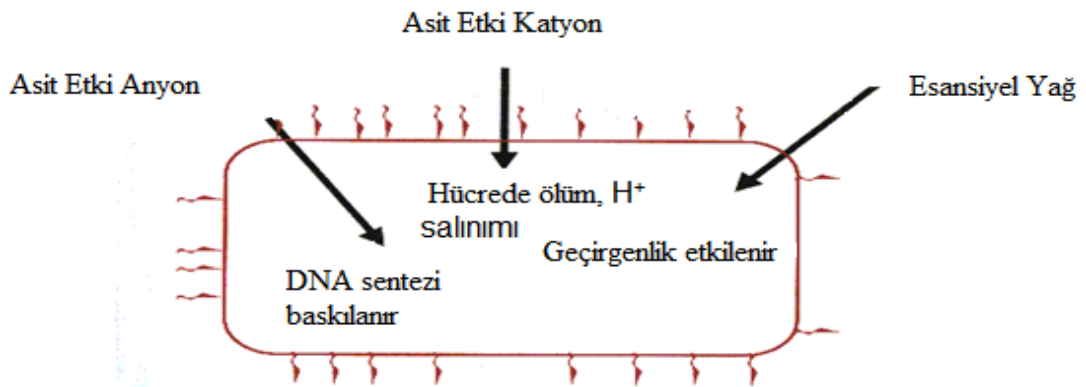
1.3.3. Aromatik Bitkilerin Etki Mekanizması

Aromatik bitkilerin ve ekstraktların bakteristatik, bakterisit ve fungusit etkilerini birçok laboratuvar çalışmasında görmek mümkündür. MIC (Minimum Inhibitor Concentration; bakteri üreme ve gelişimini gösteren bir indeks) araştırmaları bitkisel ekstraktların bazı antibiyotiklere çok yakın etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir. Bitkiler söz konusu bu etki özelliklerini; yapılarındaki aktif bileşikler olarak isimlendirilen *carvacrol*, *thymol*, *linalol*, *cineol* gibi maddeler aracılığı ile gerçekleştirirler ve patojenlerin plazma zarlarına zarar vererek etkilerini göstermektedirler (Mellor, 2000). Bitkisel ekstraktların birçok aktif bileşikten oluşmuş olmaları itibarıyla etki mekanizmaları da çeşitlilik göstermektedir. Uçucu yağlar komponentlerinden izomerik fenol sınıfında bulunan karvakrol ve timol ile fenilpropanoid sınıfında yer alan sinnamaldehit, *Escherichia coli* O157 ve *Salmonella typhimurium* üzerine antibakteriyel etki gösterdikleri bildirilmiştir. Karvakrol ve timol, bakteri membranını parçalamak suretiyle membranla ilgili materyallerin hücre dışına çıkmasını sağlar ve terpenoidler ve fenilpropanoidlerin ise lipofilik özellikleri sayesinde bakteri duvarını delerek hücrenin daha iç kısımlarına ulaştıkları ifade edilmektedir (Halendar ve ark., 1998). Farklı bir ifade ile, bazı ikincil metabolitler (thymol, carvacrol) antimikrobiyal özelliklerini mikroorganizmaların membran geçirgenliğini değiştirerek ve membran proteinlerini etkileyerek (sinnamaldehit) ya da

doğrudan sitoplazmaya girerek sitoplazmik bileşenleri etkilemek suretiyle göstermektedirler (Benchaar ve Chouinard, 2009).

Kekiğin elde edildiği bölgenin çeşitliliği nedeniyle aktif madde bileşenlerindeki farklılık aynı bitki türünde dahi görülen antimikrobiyal aktivitenin farklılık gösterdiğine işaret etmektedir (Hart ve ark., 2008). Kekik önemli esansiyel yağlarından olan carvacrol ile *Bacillus cereus*'u dahil birkaç patojene göstermiş oldukları antimikrobiyal aktivite şöyle izah edilmiştir. Carvacrol, hidrofobik özelliğinden dolayı mikroorganizma sitoplazmik zarını etkileyerek potasyum iyonunun hücre dışına çıkmasına sebep olduğu ifade edilmektedir (Sikkema ve ark., 1995).

Carvacrol, tymol ve rosmarinic asit antimikrobiyal etkilerini, fonksiyonel hidroksil grupları ve yüksek redoks potansiyelleri ile gerçekleştirmektedirler. Carvacrol tat arttırıcı ve iştah açıcı özelliklerinin yanında, protonların hücre dışına çıkışı ile patojenlerin sitoplazmik membranlarına hasar vererek ölmelerine sebep olmaktadır (Çetin ve Yıldız, 2004). Hücre membranının hasar gördüğüne ilk işaret ise potasyum iyonunun hücre dışına çıkışının olması ile hücre içi pH düşmekte ve hücre zarı bütün özelliğini yitirerek, hücre içi tüm sentezlerin engellenmesine sebep olmaktadır (Şekil 1.6) (Ultee ve ark., 2000; Van Vught, 2003).



Şekil 1.6. Esansiyel yağların mikroorganizmaya etki şekli

Mekanizmaların etkinliği ise genel itibariyle bitkisel ekstraktların hidrofobik özellikleri ile ifade edilmektedir. Bitkisel ekstraktlar hidrofobik özellikleri ile patojen mikroorganizmaların hücre ve mitokondrisinin lipid membranlarını etkilemek suretiyle hücre içi iyon dengesinin ve zar geçirgenliğinin bozulmasına, sitoplazmik koagölasyona ve parçalanmaya neden olarak etki etmektedirler (Griffin ve ark., 1999; Mellor, 2000 ve Hart ve ark., 2008). Bakteriler enerjilerini hücre membranlarında oluşmuş olan hasarı onarmak için kullanmalarından dolayı büyümeleri yavaşlatmakta ve ölümlerine neden olduğu bildirilmektedir (Cox ve ark., 2001; Lambert ve ark., 2001; Sikkema ve ark., 1994 ve Ultee ve ark., 1999).

Aromatik bitki ekstraktlarının hücre otolizini uyarma etkisi ile hücre elektron sayısını düşürerek hücre yapısını bozarak ve sitoplazmanın koagüle olmasına sebep olarak etki ettiklerini elektron mikroskobu ile rapor edilmiştir (Gustafson ve ark., 1998). Bazı çalışmalarda uçucu yağların bazı proteinlerin hidrofobik kısımlarını etkilemek suretiyle dekarboksilaz enzimi gibi önemli enzimleri inhibe ederek antibakteriyel etkilerini gösterdikleri bildirilmiştir (Wendakoon ve Sakaguchi, 1995). Bitkisel ekstraktların antimikrobiyal etkileri Gram (–) bakteriler için değışiklik göstermektedir. Gram (+) ve Gram (–) bakterilerin hücre zar yapısının farklılığı bu durumu açıklamaktadır. Gram (–) bakterilerin dış zarı bitkisel ekstraktlara karşı bariyer görevi görür. Bu özellik bu bakterilere antimikrobiyal maddelere karşı rezistans özelliği gösterir. Fakat küçük aktif bileşikler membranda bulunan *porin* proteinlerine bağlanarak hücre içine geçebilmektedir. Bitkisel ekstraktların bazı Gram (–) bakterileri neden etkilediği bu durum ile açıklanmaktadır (Şahan, 2012).

1.3.3.1. Aromatik Bitki Ekstraktların Antimikrobiyal Özellikleri

Kekiğın antimikrobiyal aktivitesi 14 mikroorganizma üzerinde denenmiştir. Ekstraktların mikroorganizmalara denenmesi neticesinde 14 bakteriden yalnız *Bacillus subtilis*'e karşı etki gösterdiği bildirilmiştir (Benli ve Yiğit, 2005). İki kekik ve altı farklı bitki türünden üretilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitesinin araştırıldığı çalışmada denemede kullanılan tüm bitkilerin uçucu yağları izole edilerek

bakterilere yönelik etkisine bakılmış ve *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* bakterilerine karşı antimikrobiyal etki görülürken, *Pseudomonas aeruginosa* bakterisine ise herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Lisin ve ark., 1999).

Kekik bitkisinin bulunduğu *Lamiacea* familyasında yer alan *Acinos* cinsine ait 3 tür, farklı iki bölgeden toplanıp uçucu yağlarının antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. En yüksek etki *A. arvensis* 'de daha sonra *A. Alpinus* ' da görülmüş, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa* ve *S. aureus* bakterilerine karşı antimikrobiyal etkinin görüldüğü ifade edilmiştir. *A. hungaricus* cinsi ise yalnız *E. coli* bakterisine karşı etki göstermiştir (Benli ve Yiğit, 2005).

Kekik bitkisine ait uçucu yağların dokuz Gram (–) bakteri ve altı Gram (+)bakteri üzerinde yapılan çalışmada testteki tüm bakterilere karşı bakteriyostatik aktiviteleri görülmüştür. Bitki çiçeklerinden üretilen uçucu yağların daha fazla etkili gösterdiği ifade edilmiştir (Marino ve ark., 1999).

Akdeniz bölgesinde bulunan *Satureja montana*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris* ve *Calamintha nepeta* 'daki uçucu yağların kimyasal ve toksik etki düzeyi analizleri yapılmış ve çalışmadaki tüm bitkilerdeki uçucu yağın biyotoksik etkisinin olduğu bildirilmiştir. Bitkiler içinde ise en yüksek değer *Calamintha* ve *Thymus* 'da görülmüştür (Panizzi ve ark., 1993).

Labiatae familyasında yer alan, *Thymus vulgaris*, *Ocimum gratissimum*, *Myrtaceae* familyasından *Eugenia caryophyllata*, *Melaleuca viridiflora* ve *Compositae* familyasından *Helichrysum lavanduloides*, *H. bracteiferum*, *H. gymnocephalum*, *Psiadia altissima* 'a ait uçucu yağlar toksik etkisi olan on iki bakteri üzerinde etkileri araştırılmıştır. *Thymus vulgaris*, *Ocimum gratissimum* ve *Eugenia caryophyllata* 'daki uçucu yağların geniş spektrumlu bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca *Melaleuca viridiflora* altı bitkinin bilhassa Gram (+) bakteriler için inhibe edici etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Ramanoelina ve ark., 1987).

Yirmi bir bitkinin uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri 5 tane gıdalarda bulunan patojen mikroorganizmalar üzerinde inceleme yapılmıştır. Bahsi geçen patojenler: *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Listeria monocytogenes* 'dir. Kullanılan bitkilerden defne, kimyon ve kekik verilen gruplarda inhibitör etkinin en yüksek olduğu görülmüştür (Smith-Palmer ve ark., 1998).

Esansiyel yağ karışımının 25 mg/kg ve 50 mg/kg ile 10 mg/kg antibiyotik uygulanan bir broyler besleme çalışmasında kontrol grubuna kıyasla antibiyotik kullanılan grupta ileosekal sindirim bölümünde *Escherichia coli* 'nin Colony Forming Units (CFU) biriminde önemli düzeyde daha düşük olduğu fakat *Escherichia coli* 'nin Colony Forming Units (CFU) biriminin esansiyel yağ ve antibiyotik kullanılan gruplar arasında herhangi bir fark olmadığı ifade edilmiştir. Lactobasili CFU değerinin esansiyel yağ ve antibiyotik ilavesinden etkilenmediği esansiyel yağ ilavesi ile ileosekal bölgede *E. coli* CFU biriminin azaldığı görülmüştür (Jang ve ark., 2007).

Defne, fare kulağı, karanfil ve kekik bitkisinin iki çeşidinin kullanıldığı çalışmada, bitki uçucu yağları *E. coli* üzerine etkisi incelenmiştir. Fare kulağı ve kekiğin iki varyetesisinin en güçlü bakteriyostatik ve bakterisidal etki gösterdikleri ve bu bitkileri defne ve karanfilin de izlediği görülmüştür. Kekik uçucu yağının *Escherichia coli* bakterileri üzerine güçlü bakterisidal etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Burt ve Reinders, 2003).

1.3.3.2. Aromatik Bitki Ekstraktların Antioksidan Özellikleri

Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra yeni yem katkı maddelerinin arayışında aromatik bitki ekstraktları, antibiyotik kullanımına göre gıda endüstrisinde daha yaygın ve daha güvenilir kullanımı ile tanımlanmaktadır (Varel, 2002). Bu bitkiler son on yılda antioksidan, antimikrobiyal özellikleri ve lipid metabolizması ve hayvanların büyüme performansları üzerine olan olumlu etkileri (Botsoglou ve ark.,

2002), sindirim sistemini stimüle etme yeteneği (Hernandez ve ark., 2004), immun aktiviteyi güçlendirme ve antiinflamatuvar potansiyelinden dolayı dikkatleri üzerine çekmektedir (Acamovic ve Brokeer, 2005). Çoğu çalışma kanatlı rasyonlarına bazı esansiyel yağ ilavelerinin ağırlık artışı geliştirdiği, karkas kalitesinde iyileşme ve mortalite oranlarında azalma ile sonuçlandığını rapor etmiştir (Williams ve Losa, 2001). Bu özellikleri onların kompozisyonu ile ilişkilendirilmektedir. Genellikle timol [2- metil-5 (1-metiletil) fenol], ana komponenti kekik esansiyel yağ asitidir ve onun izomeri, karvakrol [2- metil-5 (1-metiletil) fenol], ana kompanenti keklik otu esansiyel yağ asitidir. Bu iki madde kanatlı beslemedeki faydalarından başlıca sorumludur (Yanishlieva ve ark., 1999).

Timol ve karvakrolun lipid peroksidasyonu inhibe ettiği rapor edilmiştir. Lipid peroksidasyon hücre membranlarının oksidatif yıkımı ile sonuçlanan bir otokatalitik mekanizmadır (Rhee ve ark., 1996). Bu yıkım serbest oksijen radikalleri olarak bilinen reaktif aldehit metabolitleri ve toksinleri üreterek hücrelerin ölümüne neden olabilir. Serbest oksijen radikalleri arasında en önemlisi (MDA) malondialdehittir ve oksidatif hasarın belirlenmesinde kullanılan lipid oksidasyonun son ürünüdür (Jensen ve ark., 1997). Timol ve karvakrol iki metabolit de güçlü antioksidan özelliğe sahiptir (Yanishlieva ve ark., 1999). Keklik otunun 50-100 mg/kg dozunun kanatlı rasyonlarına eklenmesi broyler dokularında bir antioksidanttır (Botsoglou ve ark., 2002). Ratlarda yaşlanma için timol ve karvakrol ile beslendiklerinde çeşitli dokuların kompozisyonunu oluşturan çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUMA) yanı sıra glutasyon peroksidaz (GSH-Px) ve süperoksit dismutaz (SOD) antioksidatif enzimlerin olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu yem katkı maddeleri ile beslenen ratlarda kontrol grubuna göre SOD ve GSH-Px enzim seviyelerinin daha yüksek ve beyin fosfolipid içerisinde PUFA konsantrasyonunu daha fazla olduğu görülmüştür (Youdium and Deans, 2000).

Timol ve karvakrolun bir dizi fizyolojik etkilerinin olduğuna inanılmaktadır. Timolün insanlarda amilaz ve safra asiti, ratlarda mide, pankreas enzimleri (lipaz, amilaz ve proteaz gibi) ve bağırsak mukozası gibi sindirim salgılarını stimüle ettiği rapor edilmiştir (Platel and Srinivasan, 2004).

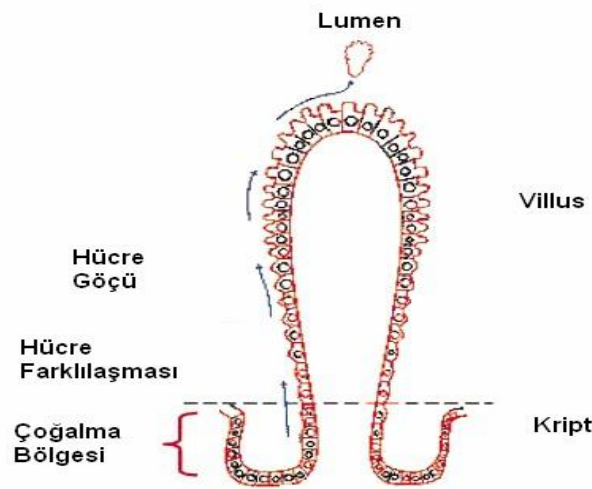
Farklı ticari esansiyel yağların bulunduğu karışımla beslenen broylerlerde pankreatik tripsin, maltaz ve amilaz aktivitesinde önemli bir artış olduğu rapor edilmiştir (Jang ve ark., 2007). Fakat Lee ve ark. (2003), broyler rasyonlarına timol ve karvakrol ilavesinin 21 ya da 40. günlerde enzim aktivesi üzerine net bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

1.3.3.3. Aromatik Bitki Ekstraktlarının Sindirim Kanalı Fonksiyonları ve Bağırsak Morfolojisi Üzerine Etkileri

Bitkisel ekstraktların hayvanlarda temelde etki ettikleri yer hayvanın sindirim sistemidir ve bunu ya sindirim sistemi patojen mikroorganizmalarını inhibe ederek ya da besinlerden sindirim ve emilim noktasında daha iyi yararlanmak için gerekli olan yararlı mikroorganizma sayısını artırarak gerçekleştirdiği ifade edilmektedir (Wenk, 2000). Bitkilerin yapısındaki organik asitler sindirim sistemi pH'nı düşürmek suretiyle hayvanın kendi mikroflorası için gerekli besin maddelerini müşterek kullanan ya da besin maddelerinden yararlanmayı engelleyen mikroorganizmaların gelişimini engelleyerek yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Saraçoğlu, 2002).

Çoğu baharat ve uçucu yağları, sindirim sistemindeki faydalarından ötürü, şişkinliğinin ortadan kaldırılması, spazmolittik ve laksatif etkiler, tedavi için kullanımı söz konusudur (Chrubasik ve ark., 2005). Öyleki sindirim sıvıları (tükürük gibi), safra ve mukus, enzimatik aktivitenin uyarılması, beslenme açısından oldukça önemlidir (Platel ve Srinivasan, 2004). Broylerlerde aromatik bitki ekstraktlarının yemlerde katkı maddesi olarak kullanımında tripsin ve amilaz aktivitesinin olumlu etkilendiği gözlenmiştir (Lee ve ark., 2003). Denli ve ark. (2004)'nın yaptıkları çalışmada bıldırcın rasyonlarına çörek otu ile kekik ekstraktlarının bağırsak pH'ı azalttığını bildirmişlerdir.

Kriptler, erişkin kök hücreleri barındırdıkları için epitel hücre çoğalmasının olduğu bölgelerdir. Bundan ötürü kriptlerin gelişimi, villus gelişimi ve emilim yüzeyini doğrudan etki etmektedirler (Geyra ve ark., 2001). Oluşan epitel hücreleri, kriptlerden villusların terminal bölümüne doğru ilerlemektedir. Bahsedilen hücre hareketi esnasında morfolojik değişimler olmakta ve enterosit, enteroendokrin, goblet ve peneth hücreleri olarak adlandırılan epitel hücre çeşitliliği oluşmaktadır (Şekil 1.7). Peneth hücreleri de kriptlerin tabanına doğru hareket etmektedirler. Enterositler, enteroendokrin ve goblet hücreleri ise villusların üzerine yerleşmektedirler. Enterositler epitel hücrelerin %80'ini oluşturmanın yanı sıra besin maddelerinin emiliminden sorumludurlar (De Santa-Barbara ve ark., 2003). Bağırsak yüzeyini örten mukus tabakası, epitel hücrelerini birçok patojene karşı koruyup sindirim ile emilim faaliyetleri arasındaki dengeyi sağlamaktadır. Mukus tabakası bir glukoprotein tabiatında olan müsin oluşmaktadır. Mukus tabakası ince bağırsak boyunca benzer kalınlıkta olup koruyucu fonksiyon göstermektedir (Smirnov ve ark., 2004). Musin üretiminden sorumlu goblet hücreleri oluşumundan üç gün öncesinde ince bağırsak boyunca belirginleşir ve bu evrede yalnız asit tabiatındaki musin üretimi olmaktadır (Uni ve ark., 2003). Yumurta çıkımdan sonra villus yüksekliği artışı ile goblet hücreleri sayısı armakta ve olgunlaşmaktadır (Uni ve ark., 1999). Goblet hücrelerindeki bu değişim asit ve nötr tabiatındaki müsin salgısı olmaktadır (Uni ve ark., 2003). Asit tabiatındaki musin bakterilerin kolonizasyon oluşumunu engellediği bildirilmektedir (Fontaine ve ark., 1996).



Şekil 1.7. İnce bağırsakta epitel hücre çoğalması ve farklılaşması (Ferraris, 2001).

Bağırsakta gerçekleşen protein sentezi tüm vücut protein sentezinin %20-40'nı oluşturmaktadır (Burrin, 2002). Bağırsak epitelinde villus, kript üniteleri ile yüzey emilimi birlikte besin emilimini maksimize etmek için düzenlenmiştir ve yüksek bir döngü varlığı ile kendi kendini her 4-5 günde bir yenilerler. Bu hücreler kriptlerin en üst bölümlerinden ve villuslardan köken alırlar. Ölü hücre noktaları villus uçlarında hücre dökülmeleri ve kript diplerinde apoptozis şeklinde olmaktadır (Günther ve ark., 2013). Daha yüksek hücre yenilenme ve daha düşük enterosit apoptozis oranı ile daha uzun villus yüksekliği ve daha yüksek mukozal yüzey alanı sonraki çalışmalar için amaç olarak hedeflenebilir. Sütten kesilen domuz yavrularında belirgin şekilde azalan villus yüksekliğinin sindirim kapasitesini azalttığı belirtilmiştir (Montagne ve ark., 2007). Aynı şekilde, orta zincirli trigliserid verilen sütten kesilmeyen domuz yavrularında duodenum ve jejunum villus uzunluğu ile villus kript oranı performans kadar artmıştır. Fakat çalışmaların büyüme dönemindeki broylerde bugüne kadar yetersiz olduğu belirtilmiştir (Chwen ve ark., 2013).

Evcil hayvanlarda yem katkı maddelerinin kullanımı ile bağırsak fonksiyonlarının ve mikrobiyal habitatın manipülasyonu ile büyüme performansı ve yemden yararlanma oranının gelişmesi için iyi bir araç olarak tanımlanır. İnsan ve hayvanlardan izole edilen patojen mikroorganizmalara karşı artan antimikrobiyal direnç antibiyotiklerin yemlerde kullanımının yasaklanması ile birlikte hayvansal ürünlerde antimikrobiyal etkinin daha fazla olduğu alternatif seçeneklerin araştırılmasına neden olmuş ve bu durumu hızlandırmıştır. Yemlerde büyüme faktörü olan antibiyotiklerin yasaklanması bağırsakta patojenlerin proliferasyonu sonucu olarak bağırsak bozukluğu insidensinde artış ve yemden yararlanma oranının olumsuz etkileneceği ifade edilmektedir (Hughes ve ark., 2005). Araştırmacılar belli patojenlere karşı çeşitli bitkisel ekstraktların antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirmişlerdir (Tepe ve ark., 2004; Papadopoulou ve ark., 2005). Fenolik bileşikler antioksidan, antikarsinojenik, antiinflamatuvar ve antimikrobiyal aktivite göstermeleri ile varsayılan sağlığa yönelik etkilerinden dolayı son zamanlarda ilgi odağı olmuştur. Bu etkilere biyoaktif metabolitlerin neden olduğu düşünülmesinin yanı sıra bağırsak bakteri popülasyonunu da etkileyebildiği rapor edilmiştir (Selma ve ark., 2009). Bilhassa resveratrol, hidroksitirosol, quersetin ve birkaç fenolik asit gibi fenolik

bileşiklerin bazılarının patojen mikroorganizmaları inhibe ettiği görülmüştür (Aziz ve ark., 1998).

Broylerler enerji ihtiyacının %5-10'unu sekumdaki fermentasyon sonucu oluşan uçucu yağ asitlerinden karşılarlar (Gasaway, 1976). Kript derinliğinin büyük olması hızlı doku yenilenmesi ve yeni dokuya olan yüksek ihtiyacı gösterir (Choct, 2009). *Macleaya cordata* (20 mg/kg) alkaloid ekstraktının kullanıldığı çalışmada sekum uçucu yağ asitinde azalma olduğu bildirilmiştir (Jankowski ve ark., 2009).

Kısa zincirli yağ asitleri sekumda bakteriyel fermentasyon sonucu oluşmaktadır. Bunlar bağırsakta hücre büyümesi ve farklılaşmasını uyararak bağırsak bütünlüğünü iyileştirmenin yanı sıra sindirim sistemi pH'nı düşürerek patojen mikroorganizmaların üremesini engellerler (Lorenzoni, 2010; Theron and Lues, 2011 ve Knudsen ve ark., 2012).

Karışık bitki ekstraktının (100 mg/kg dozunda) ve enzim ilavesinin broyler beslemede kullanıldığı bir çalışmada 22. günde sekum uçucu yağ asiti oranının değişmediği ekstrakt ilave edilen grupta sekum içeriğinde asetat ve bütirat oranı artarken propiyonat oranının azaldığı bildirilmektedir (Cao ve ark., 2010).

Kekik yağı ve yoğunlaştırılmış tanen ekstraktlarının kullanıldığı çalışmada performans parametrelerinin kontrol grubuna göre olumlu etkilendiği ve kekik esans yağı, biberiye ve sarımsağın bulunduğu grupta sekum isobütirik ve isovalerik asit oranında değişikliğe neden olduğu ifade edilmiştir (Cross ve ark., 2011).

1.3.3.4. Aromatik Bitki Ekstraktlarının İmmün Sistem Üzerine Etkileri

Aromatik bitkiler ve ekstraktları halk arasında yıllarca birçok hastalığın tedavisinde kullanılmıştır. Varolan genel inanış bu bitkilerin insanları ve hayvanları hastalıktan koruduğu şeklindedir. Günümüz şartlarında yapılan çalışmalar ile aromatik

bitki ve ekstraktların antimikrobiyal, antiviral, antioksidatif, antitümör ve antikoksidial etki birçok özelliğe sahip olduğu ortaya konmuştur. İmmün sistem üzerine doğrudan ya da dolaylı olarak güçlendirici etkileri birçok çalışmada ifade edilmiştir.

Konakçının bağışıklık durumu ile ilgili broylerlerde bitkisel yağlar ve ekstraktların hücrel ve humoral bağışıklığı güçlendirdiği ve çeşitli enfeksiyonlara karşı direnç oluşumunda önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Bu nedenle esansiyel yağlar ve ekstraktları enfeksiyöz organizmalar tarafından invazyona karşı kanatlıların savunma sisteminin güçlenmesinde önemli bir rol oynayabilir (Acamovic ve Brooker, 2005). Fakat esansiyel yağ kullanımına bağlı etkilenen kanatlı bağışıklık mekanizması ayrıntılı bir şekilde incelenmemiştir (Hashemipour ve ark., 2013a).

Broylerler, kanatlı endüstrisinde büyük ekonomik kayıplara neden olan modern yoğun yetiştirme sistemlerinde bir çeşit fizyolojik stresin üstesinden gelmeye çalışırlar. Stres yapıcı faktörler, çevresel şartların değişimi (Sohail ve ark., 2012), popülasyon yoğunluğunun artması (Mashaly ve ark., 1984), transport (Leche ve ark., 2013), hipotalamus- hipofiz adrenal ekseninin aktive olması ve glikokortikoidlerin salınımı şeklindedir.

Adrenokortikotropin hormonunun salınımı ile stimüle olan adrenal korteks kanatlıda fizyolojik stresin bir modeli olarak adlandırılmaktadır (Song ve ark., 2011). Fizyolojik stres broylerlerde plazma kortikosteron, ürik asit (Yuan ve ark., 2008) seviyesinde artma, immün sistemin deprese olması (Minozzi ve ark., 2008), redoks dengesinde bozukluk (Taniguchi ve ark., 1999) ve besinlerin sindirilebilirliğinde bir düşüşe neden olmaktadır (Puvadolpirod ve Thaxton, 2000). Broyler rasyonlarına *Forsythia suspensa* (hor çiçeği) ekstraktı (20 mg/kg) yüksek sıcaklık ve yoğun yetiştiricilik şartları altında katılarak timus, bursa ağırlıkları, toplam antioksidan kapasite, süperoksit dismutaz, Newcastle disease virusuna karşı antikor titresi, serum malondialdehit ve ürik asit konsantrasyonu yönünden araştırılmıştır. Çalışmanın 21. günde serum malondialdehit ve ürik asit konsantrasyonu artarken timus, bursa

ağırlıkları, toplam antioksidan kapasite, süperoksit dismutaz, Newcastle disease virusuna karşı antikor titresinin azaldığı görülmüştür. Çalışmanın 42. gününde ise *Forsythia suspensa* (hor çiçeği) ekstraktı ilavesinin broylerlerde kortikosteron tarafından immun sistemin deprese olmasının üstesinden gelindiği ve oksidatif stresin azalması ile besin madde sindirilebilirliğinin ve performansın arttırdığı bildirilmiştir (Zeng ve ark., 2014).

Ghasemi ve ark. (2014), erkek broylerlerde 5 mg/kg, 10 mg/kg ve 20 mg/kg çörek otu tohumu ile 1 mg/kg probiyotik, 1 mg/kg prebiyotik ve 1 mg/kg sinbiyotik kullandıkları çalışmada probiyotik, sinbiyotik ve 20 mg/kg çörek otu tohumunun kullanıldığı gruplarda büyüme performansı, kesim parametreleri, immun yanıt, lökosit profili ve kan biyokimyasal parametreleri yönünden incelenmiştir. Bütün gruplarda, 5 mg/kg ve 10mg/kg çörek otunun olduğu gruplar hariç, 28. günde SRBC'ye karşı antikor yanıtı artmıştır. Fakat 42. günde 20 mg/kg çörek otu, 1g/kg probiyotik ve 1 g/kg sinbiyotik ile beslenen gruplarda anti- SBRC titresi, daha yüksek, plazma trigliserit, kolesterol ve düşük konsantrasyonlu lipoprotein kolesterol seviyesi daha düşük bulunmuştur. Rasyonlara probiyotik, sinbiyotik, 10 mg/kg ve 20 mg/kg çörek otu ilave edilen gruplarda yemden yararlanma oranı, plazma lipit profili ve antikor titresi ile ilgili olarak bağışıklığın olumlu etkilendiği görülmüştür.

1.3.3.5. Aromatik Bitki Ekstraktlarının Kanatlı Beslemede Kullanımı

Antibiyotiklerin yasaklanması ile başlayan alternatif yem katkı maddesi arayışında toplumun doğadan gelen faydaya olan güveni, tüketme arzusu ve kalıntı problemine neden olmayışı gibi olumlu nedenlerden dolayı aromatik bitkiler ve ekstraktları günümüzde bilim insanlarının dikkatini çekmiştir. Günümüzde aromatik bitkiler ve ekstraktları hayvan besleme alanında merak uyandıran bilinmezleri ile dikkat çeken bir araştırma dalı olup invitro ve invivo çalışmalarla gündemdeki varlığını sürdürmektedir.

Portulaca oleracea bitki ekstraktının broyler yemine % 0,2 ve % 0,4 oranında katıldığı ve kontrol grubundan oluşan çalışmada büyüme performansı ve sekumda mikrobiyal popülasyon üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın 28. ve 42. gününde sekum içerikleri *Escherichia coli*, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* yönünden incelenmiş ve ileum ve sekum pH değerleri ölçülmüştür. Denemenin 28. ve 42. günlerinde semizotu ekstraktı kullanılan gruplar kontrol grubuyla kıyaslandığında canlı ağırlık artışı daha yüksek iken yemden yararlanma oranının daha düşük olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın 28. ve 42. gününde semizotu ekstraktı % 0,2 oranında verildiği grupta kontrol grubuna göre sekumdaki *E. coli* miktarı daha düşük *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* miktarları ise önemli oranda yüksek bulunmuştur. Bağırsak pH yönünden gruplar arasında herhangi farkın olmadığı bildirilmiştir. Semizotu ekstraktı bu çalışma ile bağırsak pH'nı değiştirmeden sekum bakteri popülasyonunda önemli değişiklikler yapmıştır (Zhao ve ark., 2013).

Rasyona borik asit ve bitki ekstraktının birlikte kullanıldığı grupta yem tüketiminin önemli düzeyde arttığı ifade edilmiştir. Araştırma sonunda gruplar arasında performans parametreleri, iç organ ağırlıkları, bağırsak pH'ı, kan serum toplam kolesterol ve trigliserit seviyeleri ve humoral immunité parametreleri açısından herhangi bir etkisi gözlenmemiştir (Buğdaycı ve Ergün, 2011).

Sızmaz ve ark. (2014), borik asit (60mg/kg yem) ve bitki ekstraktı karışımının (0,75g/kg yem) tek başlarına veya birlikte kullanıldıkları 23 haftalık yumurta tavuğu çalışması 14 hafta sürmüştür. Deneme sonunda tek başına borik asit veya bitki ekstraktı kullanılan gruplar ile kontrol grubu arasında yemden yararlanma, yumurta ağırlık ve verimleri, yumurta kalite parametreleri (kabuk kalınlığı, kırılma direnci ve şekil indeksi) yönünden anlamlı bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Yumurtacı tavukların rasyonlarına % 1, 2 ve 3 oranlarında çörek otu ilave edilen çalışmada çörek otu %3 ilave edilen grupta daha büyük yumurta elde edildiği %2 ve 3 ilave edilen gruplarda yumurta büyüklüğü, ağırlığı, kabuk kalınlığının daha

iyi olduğu ve yumurta sarısında kolestrol oranının önemli oranda düştüğu bildirilmiştir (Aydın ve ark., 2008).

Yumurtacı tavuklarda *Saccharomyces cereviciae* hücre duvarı (0-2 g/kg) ve çörek otu tohumunun (0-15 g/kg) rasyonlara ilave edilen çalışmada (Yalçın ve ark., 2012) gruplar arasında performans parametreleri, yumurta iç ve dış kalite özellikleri, yumurta sarısında kolestrol düzeyi ve malondialdehit konsantrasyonu yönünden herhangi bir fark bulunmadığı ifade edilmiştir. Maya hücre duvarı ve çörek otu tohumunun yüksek olduğu grupta yumurta kolestrol içeriğinin ve humoral bağışıklığın olumlu etkilendiğı bildirilmiştir.

Esansiyel yağların ve bilhassa kekik esans yağının komponenti timolün yumurta sarısına geçmek suretiyle antioksidan etki gösterdiği (Bozkurt, 2005), yumurta verimini arttırdığı ($P<0.05$) ve yumurta ağırlığında 1 g kadar artış gösterdiği ifade edilmiştir (Bölükbaşı ve Erhan, 2007; Başer, 2008).

Abdel-Wareth ve Lohakere, (2014) Hy-Line Brown ırkı yumurtacı tavuklarında son dönem yumurtlama periyodu için rasyonlarına 0, 5, 10, 15, 20 g/kg kurumuş nane yaprakları (*Mentha piperita L.*) ilavesi yapılmıştır. Yapılan 12 haftalık çalışmada yemden yararlanma oranı kurumuş nane yaprağının artan dozuna doğru orantılı bir şekilde azalmıştır. Rasyona 20 g/kg kurumuş nane yaprağının katıldığı deneme grubunda, performans parametrelerine ilişkin sonuçlar tüm gruplar olumlu yönde etkilenmiştir. Yumurta kalite parametreleri ve Haugh birimi nane yaprağı ilave edilen tüm gruplarda kontrol gruplarına göre sonuçlar daha iyi bulunmuştur. Kurutulmuş nane yaprağı ilavesine doz artışıyla doğru orantılı bir şekilde serum kolestrol seviyesi önemli oranda azalırken serum toplam proteininin arttığı görülmüştür.

Denli ve ark. (2004), 10 ppm flavomysin, 60 ppm çörek otu esansiyel yağı ve 60 ppm kekik esansiyel yağının *Coturnix coturnix japonica* ırkı bıldırcınlarda kullandıkları çalışmada bağırsak pH'nın çörek otu ve kekik yağının verildiğı gruplarda

en düşük olduğunu ve kekik esansiyel yağının büyüme performansını olumlu etkilediğini ifade etmişlerdir.

Çörek otu tohumu (10 g/kg) ve çörek otu tohumu ekstraktı (1g/kg) ilavelerinin broylerlerde kullanıldığı bir çalışmada kontrol grubuna göre diğer iki grupta da yem tüketiminin arttığı, kontrol ve çörek otu tohumu ekstrak kullanılan gruba göre çörek otu tohumu ilave edilen grubun yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediği ve ayrıca çörek otu tohum kullanımının kontrol grubuna nazaran karkas ağırlığının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Erener ve ark., 2010).

Broylerlerde sarımsak tozu (1000g/ton), çörek otu tohumu (1000g/ton) ve yabani nane tozunun (1000g/ton) kullanıldığı broyler çalışmasında yemden yararlanma oranının 0-21 günlük dönemde çörek otu tozu kullanılan gruba göre olumlu yönde etkilenmiş ve büyüme performansı bakımından gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiştir (Ashayerizadeh ve ark., 2009).

Ertaş ve ark. (2005), yaptıkları bir araştırmada, kekikteki timol ve karvakrol biyolojik aktif maddelerin sindirim sistemini uyardıkları, sindirim sistemi patojen mikroorganizmalarını yok etmek suretiyle canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını ($P<0.05$) geliştirdiği ifade edilmiştir. Bunun yanısıra piliç etindeki duysal özelliklerde de artış olmasının nedeni, timol ve karvakrolün aromatik özelliğinden ötürü olduğu ifade edilmektedir.

Hashemipour ve ark., (2013b) broyler rasyonlarına 0-100-200 mg/kg karvakrol+timol karışımını ilave ettikleri çalışmada 100 ve 200 mg/kg verilen gruplarda ileumda villus yüzeyi, villus yüksekliği: kript derinliği oranı, kript derinliği ve mukoza kas tabakasının geliştiği bildirilmiştir.

Kekik yağının da bulunduğu uçucu yağların kullanıldığı çalışmada piliçlerde mortalite oranında iyileşme, kesim ağırlığına daha kısa sürede ulaştığı, karkas ağırlığını artırdığı ve kekikle beslemede etlerin buzdolabında saklama süresinin arttığı

bildirilmiştir (Başer, 2008). Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen broylerlerde çörek otu yağının; canlı ağırlık artışı ($P<0.01$), yemden yararlanma oranı ($P<0.05$) ve karkas randımanını ($P<0.05$) olumlu yönde etkilemiş ve yüksek sıcaklığın yaratmış olduğu performans düşüklüğünün önüne geçebileceği ileri sürülmüştür (Çelik ve ark., 2007).

Khalaji ve ark. (2012), pelin otu (%0-1), kamelya otu özleri (0,3; 0,5 g/kg,) çörek otu tohumu (% 0-1) ve mannanoligosakkarit (0,5mg/kg) kullandıkları çalışmada çörek otu tohumunun diğer gruplara göre canlı ağırlığı önemli oranda artırdığı, yemden yararlanma oranını geliştirdiğini ve yalnız ya da diğer bitki özleri ile kullanımının sağlık ve performans üzerine olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Khattak ve ark. (2014), içinde kekik otunun da bulunduğu bitki karışımlarının bulunduğu ticari ürünün 0, 100, 200, 300, 400, 500 mg/kg kullandıkları çalışmada, 300 mg/kg verilen grupta sekal villus alanının arttığını, özellikle büyüme döneminde bitki ekstraktı ilavesinin önemli oranda canlı ağırlığı ve canlı ağırlık artışını etkilediğini, bitirme döneminde bitki karışımlarının olduğu bütün gruplarda performans parametrelerinin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. 100 mg/kg içeren grupta villus yüksekliğinin diğer gruplara göre daha fazla, 200, 300, 400 mg/kg olan gruplarda villus genişliğinin daha fazla olduğu ifade edilmiştir.

Timol ve karvakrol karışımının kullanıldığı çalışmada (60, 100, 200 mg/kg) yemden yararlanma oranının en iyi olduğu grup 200 mg/kg dozunu kullanıldığı grupta olduğu gözlenmiş ve özellikle gelişme döneminde karışımın olduğu tüm gruplarda kontrol grubuna göre canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını geliştirdiği ve sindirim enzimlerinin aktivitesinde artış olduğu bildirilmiştir (Hashemipour, 2013a).

Catalá ve ark. (2004), carvacrol, cinnamaldehit ve capsaicin bulunduğu eterik yağ karması ve antibiyotiğin kullanıldığı çalışmada ince bağırsakta, villus yüksekliğinin ve villus yüzey alanlarının eterik yağlarla beslenen gruplarda önemli oranda arttığını ifade etmişlerdir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında bu çalışmada rasyona belirli oranlarda ilave edilen kekik yağı ve çörek otu yağının; broyler performansı üzerine etkisi (CA, CAA, YT, YYO), 42. gün alınacak olan jejunum ve ileum bölümlerinin histomorfolojisi üzerine etkisi (villus yüksekliği, kript derinliği, villus yüksekliği: kript derinliği), kekik ve çörek otu aromatik bitkilerinin her ikisinde de biyoaktif kompanent olan karvakrol varlığının oluşturduğu sinerjik etkinin incelenmesi, sekumdaki uçucu yağ asiti konsantrasyonu üzerine etkisi ve bu alanda yapılacak sonraki çalışmalara veri sağlayıp katkı sunması hedeflenmektedir. Bu çalışma ile broyler rasyonlarına belirli dozlarda ilave edilen kekik ve çöre otu yağlarının performan parametreleri ve bağırsak histomorfolojisi üzerine olumlu etkileri gözlenebilecektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Gereç

2.1.1 Hayvan Materyali

Araştırmada 216 adet kuluçkadan yeniçıkmiş Ross 308 erkek broyler civciv kullanıldı. Her biri 54 civcivden oluşan 4 grup düzenlendi. Her bir grup 6 civcivden oluşan 9 alt gruba ayrıldı. Deneme, her biri 90 cm uzunluğunda, 80 cm genişliğinde ve 80 cm yüksekliğindeki toplamda 36 bölmede bir kontrol (K) ve (T) 250 mg/kg kekik yağı, (B) 100 mg/kg ve (BT) 250 mg/kg kekik yağı ve 100 mg/kg çörek otu yağı verilen üç deneme grubu olacak şekilde yürütüldü. Bu çalışma Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (AÜ-HAYDEK/ 2014-16-98) raporunun izni ile gerçekleştirilmiştir (Ek-1).

2.1.2. Yem Materyali

Her bir gruba civciv döneminde (0-10 gün) etlik civciv başlangıç yemi (% 23,00 HP ve 3000 kcal/kg ME), (11-24 gün) büyütme yemi (% 21,50 HP ve 3100 kcal/kg ME) , (25-42. gün) bitirme yemi (%19,50 HP ve 3200 kcal/kg ME) verildi. Araştırmada temel rasyon mısır ve soya küspesinden oluşmuştur. Kontrol grubu temel rasyon ile beslenirken, deneme grupları ise temel rasyona sırasıyla 250 mg/kg kekik ekstraktı, 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı, 250 mg/kg kekik ekstraktı ile 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı ilavesiyle oluşturulmuştur. Kullanılan bitki ekstraktları ticari

ürünlerin uçucu yağ asiti ve yağ asitleri ilişkin değerleri Çizelge 2.1., Çizelge 2.2. ve Çizelge 2.3.'de belirtilmektedir.

Çizelge 2.1. Kekik yağının uçucu yağ asiti profili.

Bileşen	%
α -pinen	0.93
α -tuyen	1.30
Kamfen	0.50
β -mirsen	1.57
α -fellanderen	0.66
1,8-sineol	0.48
γ -terpinen	2.23
p-simen	5.24
cis-sabinen hidrat	0.68
Linalool	0.29
trans-sabinen hidrat	0.24
β -karyofilen	2.36
Aromadendren	0.43
α -terpineol	0.31
Borneol	1.27
β -bisabolen	0.27
Timol	0.35
Karvakrol	77,87

Çizelge 2.2. Çörek otu yağının yağ asiti profili.

Bileşen	%
α -terpinen	0.09
Limonene	0.05
γ -terpinen	0.12
p-simen	0.91
α -terpinolen	0.03
izolongifolen	0.10
miristik asit metil esteri	0.16
palmitik asit metil esteri	12.51
palmitoleik asit metil esteri	0.23
stearik asit metil esteri	2.40
oleik asit metil esteri	21.20
elaidik asit metil esteri	1.04
linoleik asit metil esteri	56.82
linolenik asit metil esteri	0.24
araşidik asit metil esteri	0.17
11-eikosenoik asit metil esteri	0.37
11,13-eikosadienoik asit metil esteri	2.53
13-dokosenoik asit metil esteri	0.40

Çizelge 2.3. Çörek otu yağının uçucu yağ asiti profili

Bileşen	%
Alpha-thujene	4,10
Alpha-pinene	0,91
Sabinene	0,76
Beta-pinene	1,47
Para-cymene	29,66
Limonene	1,63
Gamma-terpinene	0,58
Terpinolene	0,55
Terpinen-4-ol	0,81
Beta-cyclocitral	1,59
Timokinon	50,11
Karvakrol	0,38
Alpha-longipinene	1,97
Longifolene	5,53

2.2 YÖNTEM

2.2.1 Deneme Düzeni ve Deneme Süresi

Deneme Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği Broyler Deneme Kümesinde yürütülmüştür. Günlük civcivlerin günlük tüketebilecekleri miktarda grup yemlemesi yapılarak sürekli olarak yemliklerde yem bulundurmak suretiyle *ad libitum* yapılmıştır. Hayvanlar 6 hafta süresince kontrol ve deneme grupları için hazırlanmış rasyonlar ile beslenmiştir. Su her bölmede bulunan iki adet damla tipi (nipelli) sulukla *ad libitum* olarak verilmiştir.

Çalışmada altlık için odun talaşı kullanıldı. Aydınlatma için gündüz saatlerinde gün ışığı, gece ise ampuller kullanılmıştır. Kümesin ısıtılması elektrikli ısıtıcılarla sağlanmıştır. Kümes sıcaklığı ilk hafta için ortam sıcaklığının 32-35°C, bu dönemi takip eden iki haftada içinde 22-24°C ve son iki haftada ise 20°C düzeylerinde olmasına özen gösterildi. Havalandırma, boyutları 40×40 cm olan 3 adet vantilatör ve 70×90 cm olan 4 adet pencereden yararlanılmıştır.

2.2.2. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi

Çalışmada kullanılacak konsantre yem karmalarının ham besin madde miktarları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında AOAC (2000)'de belirtilen metotlara uygun olarak yapılmıştır. Metabolize olabilir enerji değerlerinin belirlenmesinde TSE'nin (1991) önerdiği formül ile hesaplanmıştır.

2.2.3 Deneme Rasyonunun Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan konsantre yem karmalarının ham besin madde miktarları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında AOAC (2000)'de bildirilen metotlara göre belirlendi. Araştırmada bir kontrol ve 3 deneme rasyonu oluşturulmuştur (Çizelge 2.2) Rasyon bileşimleri Aviagen (2009) verilerine göre hazırlandı. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimleri ve rasyonlara ilave edilen kekik ve çörek otu yağ düzeyleri Çizelge 2.3, Çizelge 2.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. Rasyonlara ilave edilen kekik ve çörek otu yağ düzeyleri.

Gruplar	Kullanılan Yem Katkı Maddesinin Dozu
K	Kontrol grubu (Bitki ekstraktı ilavesi yapılmadı)
T	250 mg/kg kekik yağı
B	100 mg/kg
BT	250 mg/kg kekik yağı ve 100 mg/kg çörek otu yağı

Çizelge 2.5. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi (%).

	Başlangıç (0-10. Günler)				Büyütme (11-24. Günler)				Bitirme (25-42. Günler)			
Hammadde, %	K	T	B	BT	K	T	B	BT	K	T	B	BT
Mısır	40	40	40	40	35	35	35	35	40	40	40	40
Buğday	0	0	0	0	13,85	13,85	13,85	13,85	11	11	11	11
Kırık pirinç	9,3	9,3	9,3	9,3	5	5	5	5	5	5	5	5
Soya küspesi	23,42	23,42	23,42	23,42	22,5	22,5	22,5	22,5	20	20	20	20
Tam yağlı soya	15	15	15	15	10	10	10	10	9	9	9	9
Et-kemik unu	2,75	2,75	2,75	2,75	3	3	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5
Tavuk unu	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2	2	2	2	2	2	2
Bitkisel yağ	3,5	3,5	3,5	3,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Mermer tozu	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
DCP	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1	1	1	1	1	1	1
Maya	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
DL -metiyonin	0,35	0,35	0,35	0,35	0,3	0,3	0,3	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15
L-lizin	0,15	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sodyum bikarbonat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tuz	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vit-min karması	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Fitaz	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
L-treonin	0,08	0,08	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Çizelge 2.5 Devamı. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi (%).

Vit. A 12.000.000 IU/kg, Vit D3 2.500.000 IU/kg, Vit E 40.000 mg/kg, Vit K3 5.000 mg/kg, Vit B1 2.500 mg/kg, Vit B2 6.000 mg/kg, Vit B6 5.000 mg/kg, Vit B12.

HESAPLA BULUNAN DEĞERLER

	Başlangıç (0-10. Günler)				Büyütme (11-24. Günler)				Bitirme (25-42. Günler)			
%	K	T	B	BT	K	T	B	BT	K	T	B	BT
Kuru Madde, %	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Ham Protein,%	23,4	23,4	23,4	23,4	21,6	21,6	21,6	21,6	19,9	19,9	19,9	19,9
ME (kcal/kg)	3064	3064	3064	3064	3126	3126	3126	3126	3274	3274	3274	3274
Lizin, %	1,44	1,44	1,44	1,44	1,26	1,26	1,26	1,26	1,15	1,15	1,15	1,15
Metiyonin+Sistein, %	1,09	1,09	1,09	1,09	0,99	0,99	0,99	0,99	0,8	0,8	0,8	0,8
Ca, %	1,04	1,04	1,04	1,04	1,01	1,01	1,01	1,01	0,93	0,93	0,93	0,93
Yararlanabilir P,%	0,51	0,51	0,51	0,51	0,49	0,49	0,49	0,49	0,45	0,45	0,45	0,45

20 mg/kg, Pantotenik Asit 15.000 mg/kg, Niasin 25.000 mg/kg, Folik Asit 1.000 mg/kg, Biotin 50 mg/kg.

Bakır 5.000 IU/kg, İyot 1.000 IU/kg, Kobalt 200 mg/kg, Selenyum 150 mg/kg, Demir 60.000 mg/kg, Çinko 60.000 mg/kg, Mangan 80.000 mg/kg.

2.2.4. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi

Hayvanlar 0, 10, 24, 42. günlerde bireysel olarak canlı ağırlıkları tartılarak belirlendi. Bütün tartımlarda ± 10 mg'a hassas terazi kullanılmıştır. Tartımlar arasındaki fark belirlenerek CAA'ları belirlenmiştir.

2.2.5. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Yem tüketiminin hesaplanması amacıyla 10, 24 ve 42. günlerde yemliklerde kalan yem miktarı, o dönem içerisinde her tekrar grubuna verilen toplam yem miktarından çıkartılarak her alt grubun bir dönem içerisinde tükettiği yem miktarı bulundu. Bu miktar mevcut hayvan sayısına bölünerek yem tüketimleri, tekrar grupları ve grupların ortalamaları olarak hesaplandı. Hayvanların deneme başlangıcından itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışlarına bölünerek yemden yararlanma oranları bulundu.

2.2.6. Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF)

Araştırma sonunda her alt grubun Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (European Production Efficiency Factor-EPEF) aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{EPEF} = \frac{\text{Canlı Ağırlık (kg)} \times \text{Yaşama Gücü (\%)}}{\text{Yaş} \times \text{Yemden Yararlanma Oranı}} \times 100$$

2.2.7. Yaşama Gücünün Belirlenmesi

Her dönem sonunda yaşama gücü aşağıdaki hesaplama ile bulunmuştur:
Yaşama gücü, % = (Canlı piliç sayısı / Başlangıçtaki civciv sayısı) x100

2.2.8. Kesim İşlemi

Araştırmanın 42. gününde bütün hayvanlar tek tek tartılmış ve her alt gruptan 1 adet civciv alt grup ağırlık ortalaması dikkate alınarak seçildi ve toplam 36 adet hayvan bağırsaklarda yapılacak olan histomorfolojik, ve uçucu yağ asidi analizleri ile karkas parametrelerinin değerlendirilmesi amacıyla uygun yöntemler ile kesilmiştir.

2.2.9. Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi

Çalışmanın 42. gününde kesim işleminden sonra sıcak karkas ağırlıklarını belirlemek amacıyla karkaslar tartıldı. Sıcak karkas ağırlığı, kesim öncesi ağırlığa bölünerek sıcak karkas randımanı aşağıdaki formül ile belirlenmiştir:

$$\text{Sıcak karkas randımanı, \%} = (\text{Sıcak karkas ağırlığı, g} / \text{canlı ağırlık, g}) \times 100$$

2.2.10. Karkas ve Bazı İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi

Araştırmanın 42. gününde kesilen her hayvana ait dalak, bursa fabricius ve timus tartılarak ağırlıkları belirlendi. Ağırlıklar ± 10 mg'a duyarlı terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Organların ağırlıkları 100 g CA'a oranları hesaplanmıştır.

2.2.11. Dışkı Nem Düzeyinin Belirlenmesi

Denemenin 41. gününde bölmelerin altına nalyon serilerek toplanan taze dışkıların nem düzeyi AOAC (2000)' de belirtilen metoda göre belirlenmiştir. Toplanan dışkılar daha önceden kurutulmuş ve darası bilinen petri kaplarına tartılarak 105° C 'de 8 saat kurutuldu. Bu işlemin devamında petri kapları desikatöre alınarak soğutululdu ve tartıldı.

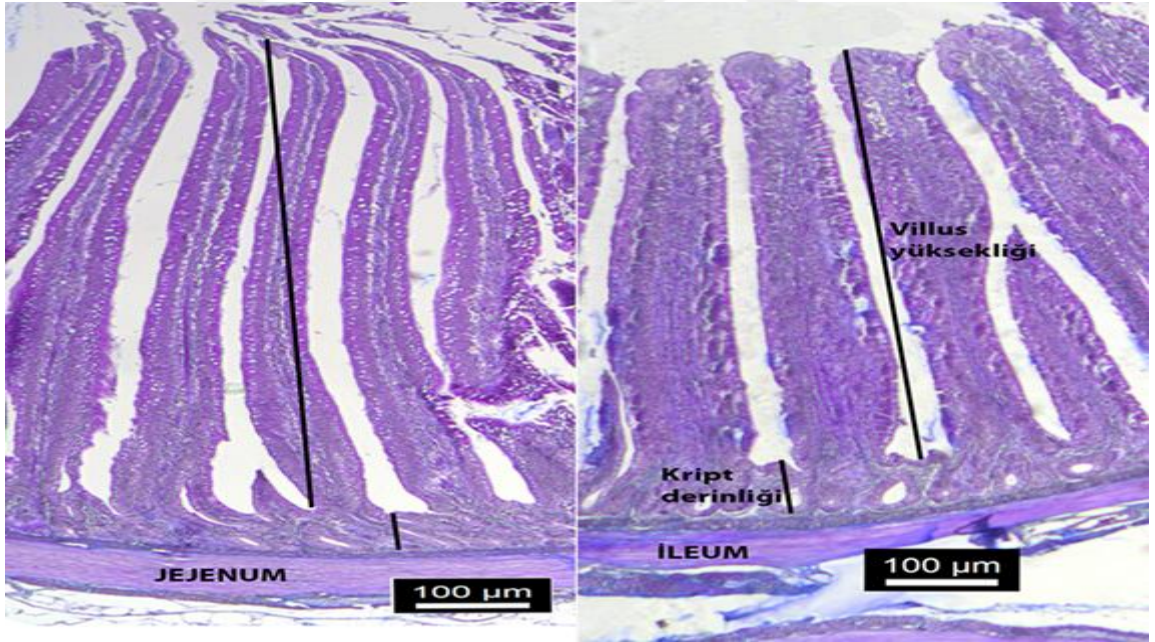
2.2.12. Dışkı Amonyak Düzeyinin Belirlenmesi

Denemenin 41. gününde toplanan taze dışkılardan 1,5 gr tartılarak üzerine 10 ml distile su ilave edildi. Daha sonra 30 dk süresince soğutmalı çalkalamalı inkübatörde +4 °C'de çalkalanır. Ardından karışmış dışkı içeriği süzgeç kâğıdı ile süzüldü. Numune 19000 rpm'de 4 derecede 15 dakika santrifüj edildi. 50 mikrolitre süpernatant sıvıdan alınarak indofenol yöntemine uygun olarak olüsyonları eklenip tüpler parafinle kapatılır alt-üst edilir. 60 °C su banyosunda 10 dakika tutulur ve bir taraftan da sallanır. Amonyak konsantrasyonu 546 nm'de spektrofotometre ile ölçüldü (McCullough, 1967).

2.2.13. Histomorfolojik Analizler

Histomorfolojik incelemeler Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında gerçekleştirildi. Bu amaçla, araştırma sonunda her bir alt gruptan seçilen 1 adet hayvan, uygun yöntemler ile kesilerek (her bir grup için toplam 9 adet civciv) bağırsakları hızla karkastan ayrıldı. Doku örneklerinde, her hayvan için tek bir örnekliliğin sağlanması amacıyla; jejunum için; Meckel divertikulumunun 8 cm proksimalinden, ileum için; ileosekal bağlantının 8 cm proksimalinden örnekler alındı. Her bir bağırsak segmenti (jejunum ve ileum) için alınan 1 cm boyundaki bağırsak parçaları ilk önce fizyolojik tuzlu su ile yıkandıktan

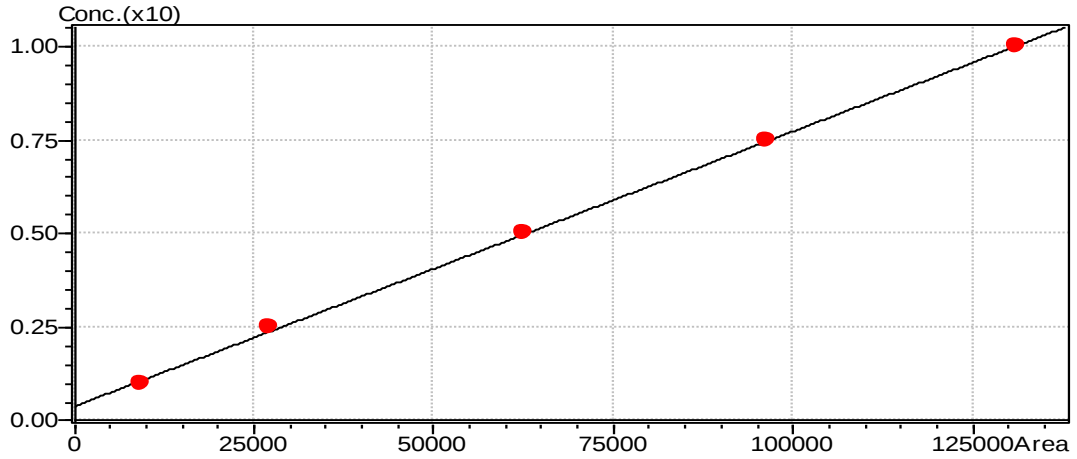
sonra, %10 tamponlu formolde 24 saat tespit edildi. Dokular sonrasında 24 h çeşme suyunda yıkamayı takiben dereceli alkollerden, ksilolden geçirilerek paraplastta bloklandı. Bloklardan alınan 5 µm'lik kesitlerde, villus yüksekliği (VY, villus tepe noktasından kript ağzına kadar), kript derinliği (KD, kriptin bazalinden kript ağzına kadar), villus yüksekliği: kript derinliği oranı (VY:KD) değerlendirilmek üzere Crossman'ın üçlü boyaması yapıldı (Şekil 2.1). Alınan kesitlerden Leica DM 2500 marka araştırma mikroskobu kullanılarak çekilen fotoğraflar, Leica Application Suite programında işlenerek ölçeklendirme işlemi yapıldı. Sonrasında ImageJ programı kullanılarak her bir bağırsak kesiti için ölçüm işlemleri gerçekleştirildi. Ölçüm işlemlerinde, her bir hayvandan alınan bağırsak bölümlerinde rastgele belirlenen 10'ar adet villus ve kript dikkate alındı. İstatistiki analizler ise incelenen her bir değişken için yapılan 10'ar adet farklı ölçümün ortalaması hesaplanarak gerçekleştirildi (Baurhoo ve ark., 2007).



Şekil 2.1. Jejunum ve ileumda yapılan histomorfolojik ölçümler. Villus yüksekliği ve kript derinliği. Crossman'ın üçlü boyama tekniği, Bar: 100 µm.

2.2.14. Sekumdaki Bazı Uçucu Yağ Asitlerinin Konsantrasyonları

Kesim işlemleri sonrası alınan sekum içerikleri, analizleri yapılmak üzere -20°C’ de saklandı. İçeriğin asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit, izobütirik asit, valerik asit, izovalerik asit, kaproik asit ve izokaproik asit konsantrasyonları, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında bulunan, gaz kromatografi (GC) cihazında (Shimadzu GC, Shimadzu Co., Kyoto, Japan) Teknokroma marka (TR-151035, TRB-FFAP 30m×0,53 mm×0,50 µm) kolon kullanılarak belirlendi. Taşıyıcı gaz olarak helyum (He) kullanılan cihazda, kolon sıcaklığı analiz sırasında kademeli olarak 120 °C’den 160 °C’ ye artacak şekilde programlandı. Ayrıca FID (Flame ionization detector) sıcaklığı 250 °C, enjektör bloğu sıcaklığı ise 230 °C olarak ayarlandı. Analizler öncesinde standart olarak Supelco Volatile Free Acid Mix, 46975-U (10 mmol/L) kullanılarak kalibrasyon eğrisi oluşturuldu (Şekil 2.4). Kalibrasyon sonrasında elde edilen 5 farklı konsantrasyona ait sonuçlar Çizelge 2.6, Çizelge 2.7, Çizelge 2.8., Çizelge 2.9., Çizelge 2. 10.’da verilmiştir.



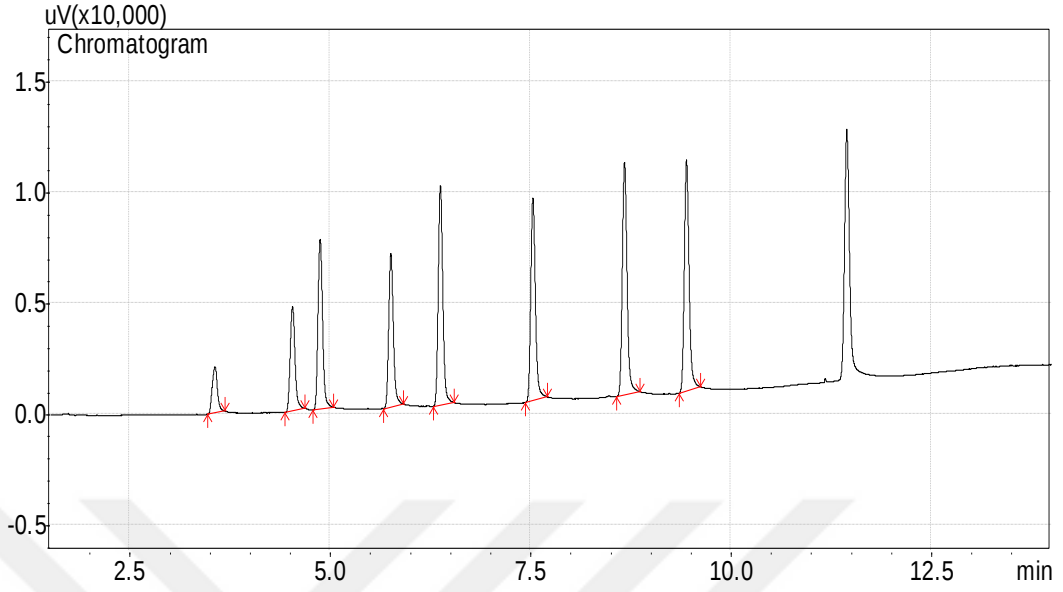
Şekil 2.2. Uçucu yağ asiti kalibrasyon eğrisi

Denemenin 42. gününde 2 g olacak şekilde alınan ve -20 °C’ de saklanan sekum içerikleri analiz öncesinde +4 °C’ de çözündürüldü ve bidistile su ile dilue edildi. İçeriklerin homojenizasyonu sağlandıktan sonra +4 °C’de 4000 devirde 15 dakika

santrifüj edildi. Hacmi 1,5 mL olan kapaklı tüplere süpernatant kısmından 1 mL alındı ve üzerine 0,2 mL %25'lik metafosforik asit çözeltisi ilave edildi. Bu işlem sonrasında proteinlerin çökmesini sağlamak için tüpler 30 dakika boyunca buz içerisinde bekletildi. Gaz kromatografi cihazında analiz edilmeden önce, tüpler +4 °C'de 11.000 devirde 10 dakika tekrar santrifüj edildi. Süpernatant kısım sentilasyon viallerine aktarılarak uçucu yağ asidi konsantrasyonu yönünden GC cihazında analizi yapıldı. Analizlerde Zhang ve ark. (2003)'nın izledikleri protokol dikkate alındı. Toplam SCFA; asetik, propiyonik, bütirik, izobütirik, izovalerik ve valerik asit konsantrasyonlarının toplamı ifade etmektedir. Dallı zincirli yağ asidi (BCFA) ise izobütirik, izovalerik ve valerik asit konsantrasyonlarının toplamını göstermektedir (Guo ve ark., 2003; Zdunczyk ve ark., 2013).

Çizelge 2.6. Her bir SCFA'dan 1 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L).

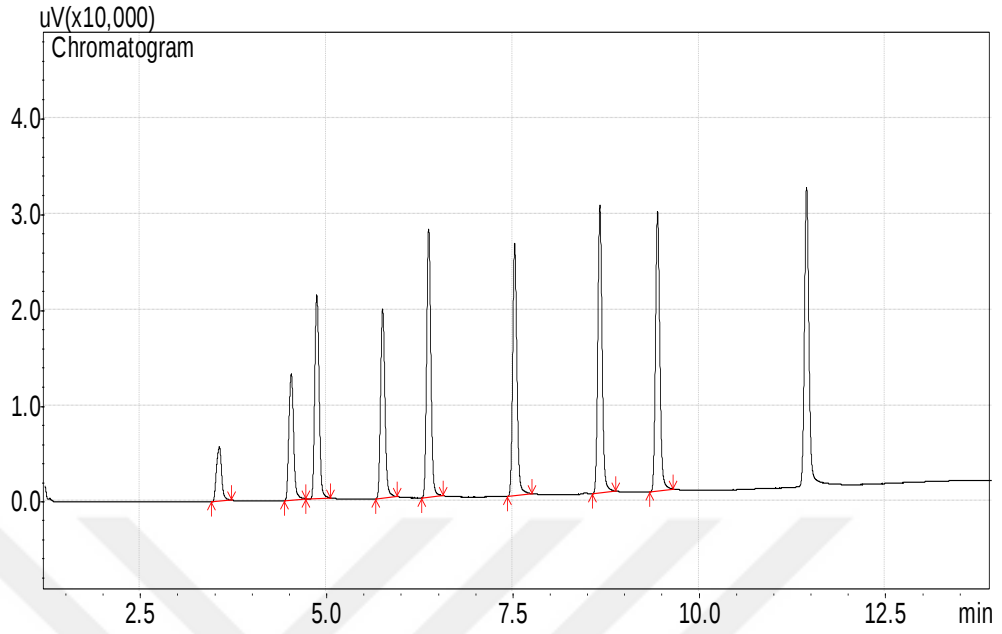
Pik	Alınma Süresi	Konsantrasyon	Birim	SCFA
1	3,559	1,09223	mM	Asetik Asit
2	4,527	1,05421	mM	Propiyonik Asit
3	4,871	1,00230	mM	İzobütirik Asit
4	5,754	1,05748	mM	Bütirik Asit
5	6,371	1,00591	mM	İzovalerik Asit
6	7,525	1,06368	mM	Valerik Asit
7	8,668	1,06119	mM	İzokaproik Asit
8	9,441	1,07726	mM	Kaproik Asit



Şekil.2.3. Çizelge 2.6.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram.

Çizelge 2.7. Her bir SCFA'dan 2,5 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L).

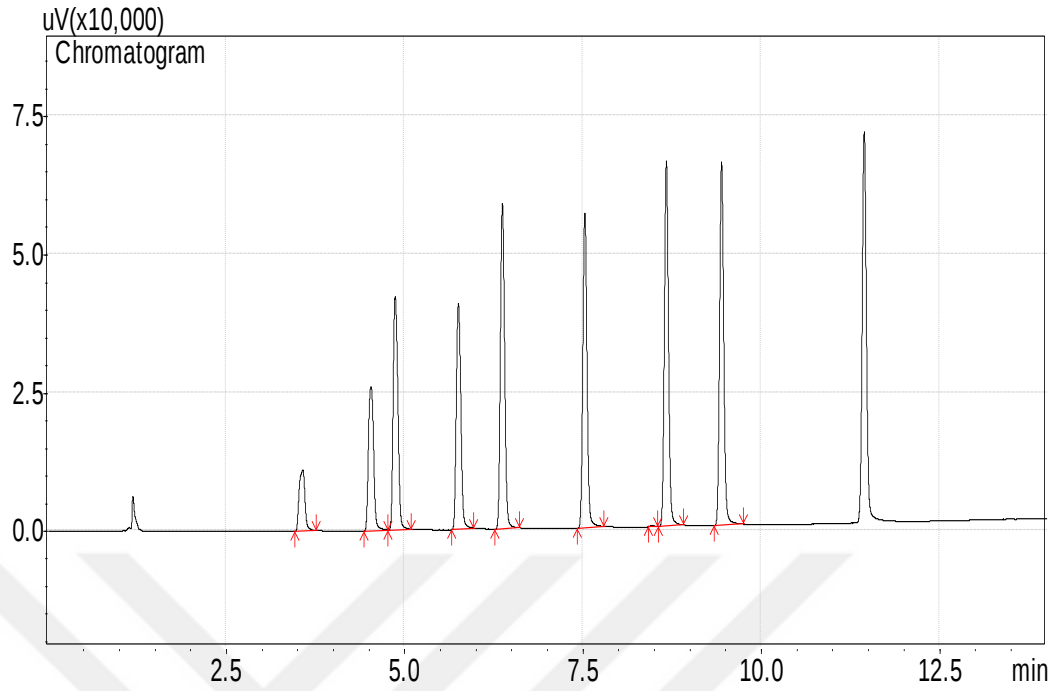
Pik	Alınma Süresi	Konsantrasyon	Birim	SCFA
1	3,56	2,40184	mM	Asetik Asit
2	4,525	2,42345	mM	Propiyonik Asit
3	4,868	2,43294	mM	İzobütirik Asit
4	5,751	2,43028	mM	Bütirik Asit
5	6,369	2,43430	mM	İzovalerik Asit
6	7,523	2,42233	mM	Valerik Asit
7	8,667	2,41788	mM	İzokaproik Asit
8	9,441	2,40439	mM	Kaproik Asit



Şekil 2.4 . Çizelge 2.7.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram.

Çizelge 2.8. Her bir SCFA'dan 5 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L).

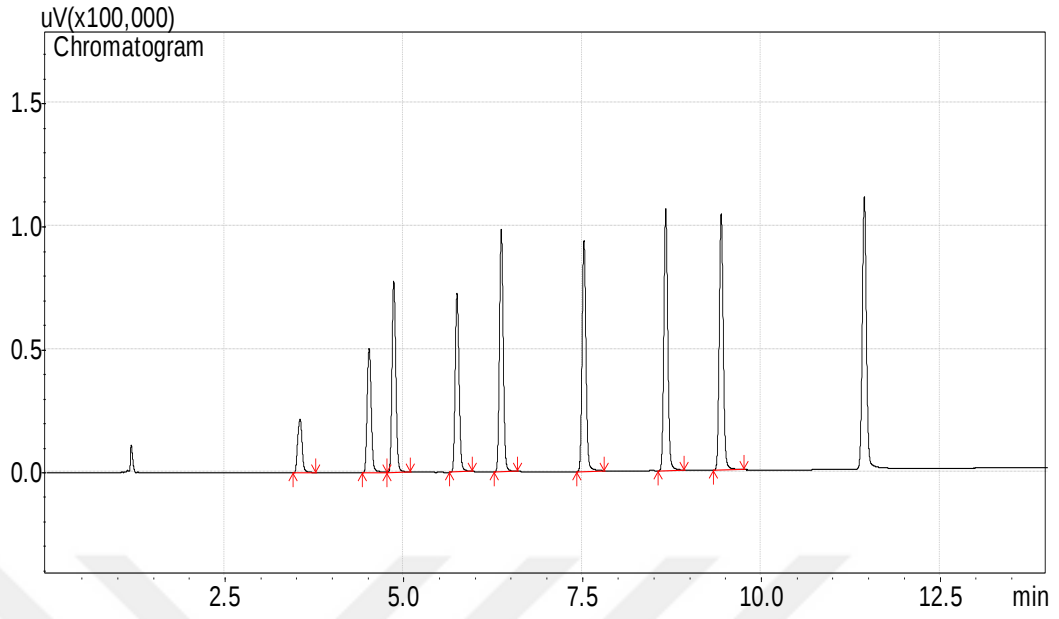
Pik	Alınma Süresi	Konsantrasyon	Birim	SCFA
1	3,571	4,99807	mM	Asetik Asit
2	4,527	5,02571	mM	Propiyonik Asit
3	4,866	5,1134	mM	İzobütirik Asit
4	5,752	5,02029	mM	Bütirik Asit
5	6,369	5,10686	mM	İzovalerik Asit
6	7,525	5,01477	mM	Valerik Asit
7	8,47	0,31699	mM	İzokaproik Asit
8	9,441	5,01134	mM	Kaproik Asit



Şekil 2.5. Çizelge 2.8.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram.

Çizelge 2.9. Her bir SCFA'dan 7,5 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L).

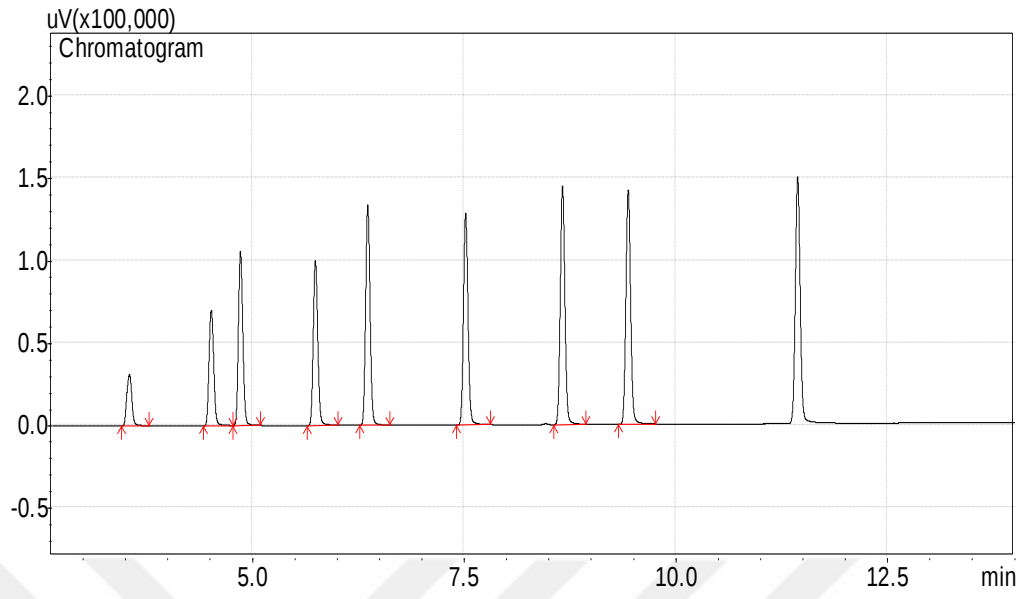
Pik	Alınma Süresi	Konsantrasyon	Birim	SCFA
1	3,549	7,47428	mM	Asetik Asit
2	4,515	7,48698	mM	Propiyonik Asit
3	4,859	7,47352	mM	İzobütirik Asit
4	5,744	7,46583	mM	Bütirik Asit
5	6,363	7,46889	mM	İzovalerik Asit
6	7,519	7,47869	mM	Valerik Asit
7	8,662	7,47924	mM	İzokaproik Asit
8	9,437	7,49222	mM	Kaproik Asit



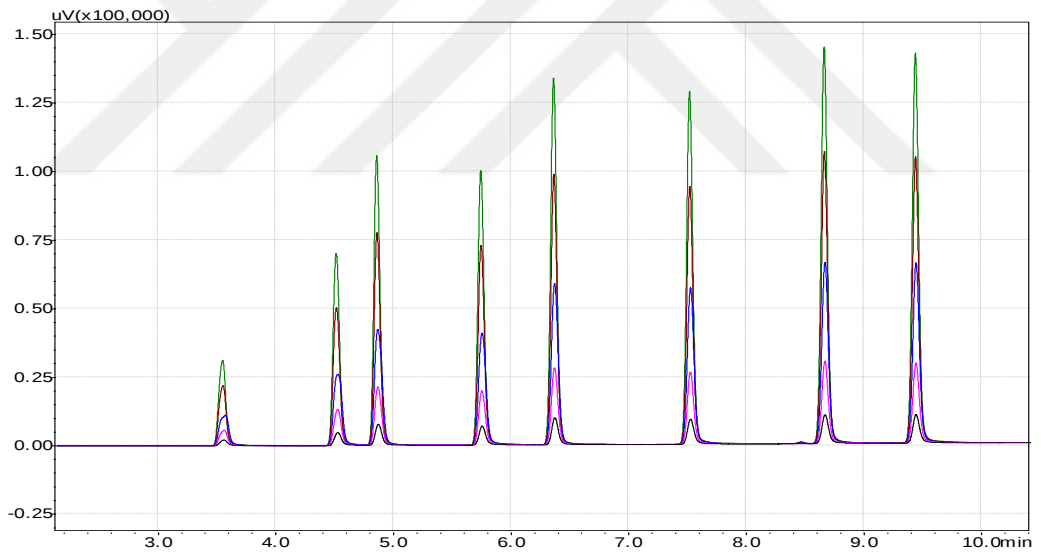
Şekil 2.6. Çizelge 2.9.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram.

Çizelge 2.10. Her bir SCFA'dan 10 mM içeren standardın analiz sonucu (mM/L).

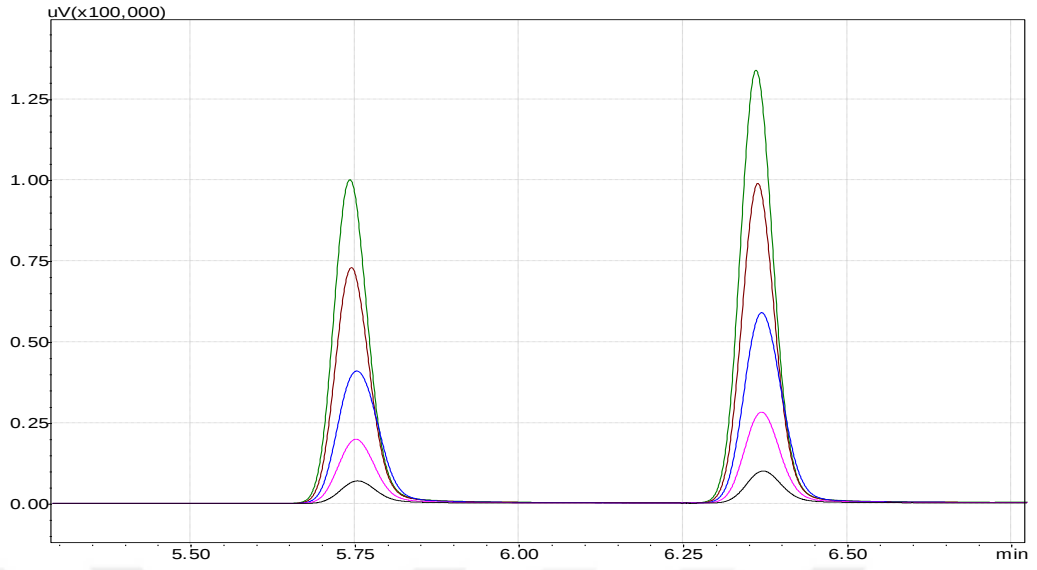
Pik	Alınma Süresi	Konsantrasyon	Birim	SCFA
1	3,547	10,03358	mM	Asetik Asit
2	4,513	10,00965	mM	Propiyonik Asit
3	4,857	9,97784	mM	İzobütirik Asit
4	5,742	10,02612	mM	Bütirik Asit
5	6,36	9,98403	mM	İzovalerik Asit
6	7,516	10,02053	mM	Valerik Asit
7	8,66	10,0159	mM	İzokaproik Asit
8	9,436	10,01479	mM	Kaproik Asit



Şekil 2.7. Çizelge 2.10.'de belirtilen analiz sonuçlarına ilişkin kromatogram.



Şekil 2.8. Uçucu yağ asiti kalibrasyon eğrisine ilişkin kromatogram I.



Şekil 2.9. Uçucu yağ asiti kalibrasyon eğrisine ilişkin kromatogram II.

2.2.15. İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için tek yönlü varyans analiz metodu (ANOVA), gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de uygun ileri aşama testi (Tukey) uygulandı. Gruplar arasında ölüm oranı bakımından bir farklılığın olup olmadığının kontrolünde Ki-Kare testi kullanıldı. İstatistik analizler SPSS (Inc.,Chicago, II,USA) programı ile yapıldı.

3. BULGULAR

3.1. Rasyonların Besin Madde ve Enerji Analizi

Araştırmada kullanılan rasyonların analiz (AOAC, 2000) ile bulunan besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeyleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

3.2. Performans

Araştırma sürecinde gruplardan elde edilen başlangıç (0-10. gün), büyüme (11-24. gün) ve bitirme (25-42. Gün) dönemlerine ilişkin ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 3.2’de gösterilmektedir. Araştırma sonunda yem katkı maddesi ilave edilmeyen kontrol grubu (K), 250 mg/kg kekik otu ekstraktının kullanıldığı grup (T), 100 mg/kg çörek otu ekstraktının kullanıldığı grup (B) ve 250 mg/kg kekik otu ekstraktı ile 100 mg/kg çörek otu ekstraktının birlikte kullanıldığı gruba (BT) ilişkin denemenin 24. gününde ortalama canlı ağırlık değerleri sırasıyla 1391,56; 1354,65; 1391,65; 1355,22 g olup deneme sonu ortalama canlı ağırlık değerleri sırasıyla 3148,98; 3240,34; 3196,41; 3155,48 g olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Söz konusu durum diğer besleme dönemleri için de geçerli olmuştur. 24. gün canlı ağırlıkları için en yüksek değer B grubu olup rakamsal olarak kontrol grubu ile de benzerlik göstermektedir. 42. gün için en düşük canlı ağırlık kontrol grubunda bulunurken, en yüksek canlı ağırlık ise T grubunda bulunduğu belirlenmiştir. B grubundaki canlı ağırlık, BT grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları (%) ile metabolik enerji değerleri (kcal/kg).

	Başlangıç (0-10. Günler)				Büyütme (11-24. Günler)				Bitirme (25-42. Günler)			
	K	T	B	BT	K	T	B	BT	K	T	B	BT
%												
Kuru Madde, %	88,81	89,09	88,13	88,52	88,49	88,64	88,39	88,48	88,01	88,12	88,44	88,01
Ham Protein,%	23,18	23,33	23,18	23,44	21,40	21,49	21,39	21,46	20,73	20,78	20,81	20,84
Ham Yağ	6,39	6,70	6,30	6,22	8,16	8,10	8,0	8,11	10,43	10,33	10,39	10,41
Ham Selüloz	3,38	3,31	3,26	3,15	3,57	3,37	3,57	3,37	3,24	3,20	3,17	3,13
Ham Kül	6,17	6,25	5,98	6,09	5,32	5,30	5,25	5,34	5,20	5,24	5,26	5,19
Azotsuz Öz Madde	49,69	49,50	49,41	49,62	50,04	50,38	50,18	50,21	48,41	48,57	48,81	48,44
ME Kcal/kg	3045,46	3077,66	3037,76	3040,80	3140,70	3139,018	3126,668	3138,353	3259,92	3253,32	3259,59	3262,44
Kalsiyum	1	1,1	1,08	0,98	1,1	0,97	1,13	1,17	1,1	0,99	0,96	0,93
Toplam fosfor	0,72	0,71	0,72	0,72	0,60	0,59	0,60	0,64	0,61	0,57	0,56	0,55

ME: Metabolize olabilir enerji

Araştırmada grupların dönemsel ortalama canlı ağırlık artışları Çizelge 3.3’de gösterilmiştir. Kontrol grubu ile deneme gruplarının (T, B, BT) 0-24. gün ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla 1342,23; 1309,79; 1316,78; 1314,65 g olup deneme sonu 0-42. gün ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla 3092,60; 3154,74; 3098,36; 3114,91 g olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan anlamlı bulunamamıştır. Diğer besleme dönemlerinde de kontrol grubu ile deneme grupları için istatistiksel olarak aynı durum söz konusudur. 0-24. günde en yüksek canlı ağırlık artışı kontrol grubunda saptanırken en düşük ise T grubunda görülmüştür. B ile BT gruplarındaki canlı ağırlık artışı değerleri benzerlik göstermektedir. 0-42. günde en yüksek canlı ağırlık artışı T grubunda görülürken en düşük değerin ise kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir. BT grubundaki canlı ağırlık artışının B grubundan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmada grupların ortalama yem tüketimleri Çizelge 3.4’de gösterilmiştir. Kontrol grubu ile deneme gruplarının (T, B, BT) 11-24. gün ortalama yem tüketimi sırasıyla 1339,05; 1385,07; 1404,97; 1427,59 g olup deneme sonu ortalama yem tüketimi sırasıyla 4724,10; 4881,45; 4896,84; 4792,92 g olarak belirlenmiştir ve diğer besleme dönemleri dahil olmak üzere gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. 11-24. gün olan denemenin 2. dönem beslemesinde yem tüketiminin en yüksek BT grubunda iken en düşük ise kontrol grubunda görülmüştür. B grubunda yem tüketiminin T grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Deneme sonunda 0-42 günlük dönemde yem tüketimi en yüksek B grubu olurken en düşük ise kontrol grubunda belirlenmiştir. T grubundaki yem tüketim değeri BT grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Araştırmada kontrol grubu ve deneme grupları (T, B, BT) arasında ortalama yemden yararlanma oranı Çizelge 3.5’de gösterilmiştir. Çalışmadaki grupların 42 günlük çalışmada dönemsel olarak ortalama yemden yararlanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 0-24. günlük dönemde grupların ortalama yemden yararlanma oranları K, T, B, BT isimlendirmeye uygun sırayla 1,26; 1,32; 1,33; 1,34 şeklinde bulunmuştur. Bahsedilen dönem için yemden yararlanma oranı en düşük kontrol grubunda iken en yüksek ise BT grubunda

gözlenmiştir. T, B ve BT gruplarındaki yemden yararlanma oranına ilişkin değerler benzerlik göstermektedir. 0-42 günlük ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla 1,53; 1,55; 1,58; 1,53 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonu ortalama yemden yararlanma oranları en düşük kontrol ile BT grubunda belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranı en yüksek B grubundadır. T grubundaki yemden yararlanma oranı kontrol grubundan daha büyük, B grubundan daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada kontrol grubu ve deneme grupları (T, B, BT) arasında mortalite ve EPEF değerleri Çizelge 3.6'da gösterilmiş olup gruplar arasında 0-42 gün için mortalite oranları sırasıyla 5,6; 3,7; 3,7; 0 şeklinde belirlenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. BT grubu araştırmanın tüm dönemleri için mortalite oranı sıfırdır. Mortalite oranının kontrol grubunda grupta en yüksek olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu ve deneme grupları (T, B, BT) arasında araştırmada EPEF değerleri sırasıyla 454,36; 466,66; 450,79; 482,37 olarak belirlenmiş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. EPEF değeri en yüksek BT grubunda olurken en düşük T grubunda olduğu görülmüştür.

3.3. Sıcak Karkas Ağırlığı ve Randımanı

Araştırmanın sonlandırılması ile kontrol ve deneme gruplarına ilişkin ortalama kesim öncesi canlı ağırlık (g), sıcak karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları (%) değerleri Çizelge 3.7'de verilmiştir. Kontrol ve deneme gruplarının (T, B, BT) ortalama kesim öncesi canlı ağırlık değerleri sırasıyla 3180,22; 3283,33; 3228,66; 3272,44 g olup gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Kontrol ve deneme gruplarının (T, B, BT) ortalama sıcak karkas ağırlıkları sırasıyla 2366,66; 2457,22; 2419,22; 2439,44 g olarak belirlenmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Kontrol ve deneme gruplarının (T, B, BT) ortalama sıcak karkas randımanı (%) 74,42; 74,83; 74,92; 74,54 olarak belirlenmiş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

3.4. Bazı Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları

Denemenin sonunda değerlendirilen timus, dalak ve *bursa Fabricius* ağırlıkları ile bunların 100 g CA'a oranları bakımından deneme grupları arasındaki rakamsal farklılıklar istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.8). Timus ağırlıkları K, T, B, BT grupları için sırasıyla 16,36; 17,00; 18,07; 19,40 g olarak belirlenmiştir. Timus ağırlığında en yüksek değer BT grubunda iken en düşük değer kontrol grubunda olduğu görülmüştür. B grubundaki timus ağırlığının T grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Timus ağırlığının 100 g CA'a oranı yönünden bakıldığında en yüksek değer BT grubunda iken en düşük değer T grubu ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir. Dalak ağırlığının en yüksek olduğu grup BT iken en düşük ise kontrol grubu bulunmuştur. B grubundaki dalak ağırlığının T grubundan yüksek olduğu belirlenmiştir. Dalak ağırlığının 100 g CA'a oranı için bakıldığında en düşük değer kontrol grubu ve T grubunda olduğu görülürken en yüksek değer BT grubunda olduğu saptanmıştır. *Bursa Fabricus* ağırlığı en yüksek B grubunda iken en düşük kontrol grubundadır. BT grubundaki ağırlık değeri T grubundan daha yüksektir. *Bursa Fabricus* ağırlığı 100 g CA'a oranı yönünden en yüksek B grubunda iken en düşük kontrol grubundadır. BT grubundaki ağırlık değeri T grubundan daha yüksektir.

3.5. Dışkı Amonyak ve Nem Düzeyi

Deneme sonunda kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) dışkı amonyak düzeyleri sırasıyla 3,59; 3,36; 3,06; 3,05 mMol olup gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır (Çizelge 3.9).

Deneme sonunda kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) dışkı nem düzeyleri sırasıyla yüzde değerleri 82,00; 81,29; 82,30; 80,55 olarak belirlenmiş ve gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır (Çizelge 3.9) görülmüştür.

3.6. Bağırsak Histomorfolojisi

Denemenin 42. gününde alınan bağırsak numunelerinden ileuma ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD oranı Çizelge 3.10'da verilmiştir. Gruplar arasında villus yüksekliği ve VY: KD oranı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamaz iken kript derinliği yönünden gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). İleum kript derinliği ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) sırasıyla 136,46; 148,87; 168,12; 156,86 μm olarak belirlenmiştir. Denemede rasyona bitki ekstraktı ilave edilen gruplarda kript derinliğinin kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Kript derinliği yönünden T grubu BT grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. B grubunda kript derinliğinin en yüksek olduğu görülmüştür. Kript derinliğinin rasyonlara bitki ekstraktı ilavesinden etkilendiği saptanmıştır. BT grubunda villus yüksekliğinin en yüksek olduğu kontrol grubunda ise en düşük olduğu görülmüştür. Villus yüksekliğinin B ve T gruplarında yakın değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. VY: KD oranının en düşük olduğu grubun B olduğu görülürken en yüksek olduğu ise T grubudur.

Denemenin sonunda alınan bağırsak numunelerinden jejenuma ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD oranı Çizelge 3.10'da verilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Villus yüksekliğinin en yüksek olduğu grup çörek otu ekstraktı ilave edilen grup iken en düşük olduğu grup ise kontrol grubudur. T grubundaki villus yüksekliği değerinin BT grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Kript derinliğinin en yüksek BT grubunda iken en düşük ise T grubunda olduğu belirlenmiştir. Kontrol ve B gruplarındaki kript derinliği değerlerinin birbirine yakın olduğu saptanmıştır. VY: KD oranı en düşük BT iken en yüksek ise T grubunda olduğu görülmüştür. Kontrol ile T gruplarındaki VY: KD oranına ilişkin değerler benzer bulunmuştur.

3.7. Sekumdaki Bazı Uçucu Yağ Asitlerinin Konsantrasyonları

Denemenin 42. gününde kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) sekum içeriğinin asetik asit, propiyonik asit, izobütirik asit, bütirik asit, izovalerik asit, valerik asit, izokaproik asit, kaproik asit, toplam SCFA ve BCFA değerleri Çizelge 3.11’de verilmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) toplam SCFA değerleri sırasıyla 70,74; 64,69; 63,45; 60,41 $\mu\text{mol/g}$ olarak belirlenmiştir. En yüksek değer kontrol grubunda iken en düşük değerin ise BT grubunda olduğu görülmüştür. T grubundaki SCFA değeri B grubundan daha yüksektir. BCFA değerleri incelendiğinde en yüksek değerin B grubunda, en düşük değerin ise T grubunda olduğu belirlenmiştir. BT grubundaki BCFA değerinin kontrol grubundan daha düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.2. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin canlı ağırlık üzerine etkisi (g).

Deneme Grupları		K			T		B		BT		P
Dönemler	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$		
Başlangıç	9	40,67	0,04	40,56	0,08	40,61	0,74	40,57	0,10	0,731	
CA 10. gün	9	318,40	10,13	314,88	3,69	323,81	4,55	312,11	6,99	0,653	
CA 24. gün	9	1391,56	12,27	1354,65	14,74	1391,65	18,08	1355,22	22,50	0,235	
CA 42. gün	9	3148,98	33,43	3240,34	48,88	3196,41	43,04	3155,48	32,91	0,360	

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K:Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.3. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi (g).

Deneme Grupları		K		T		B		BT		P
Dönemler	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
0-10. gün	9	277,72	10,11	274,33	3,75	283,20	4,58	271,54	6,95	0,657
11-24. gün	9	1064,50	10,55	1035,46	12,36	1033,58	22,64	1043,11	17,36	0,533
25-42. gün	9	1750,36	34,41	1844,94	53,22	1781,57	21,17	1800,26	23,24	0,308
0-24. gün	9	1342,23	9,24	1309,79	14,01	1316,78	25,15	1314,65	22,48	0,622
0-42. gün	9	3092,60	29,49	3154,74	57,26	3098,36	30,77	3114,91	32,93	0,679

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.4. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin yem tüketimi üzerine etkisi (g).

Deneme Grupları		K		T		B		BT		P
Dönemler	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
0-10. gün	9	340,55	10,32	347,37	8,42	349,40	5,65	333,92	9,03	0,571
11-24. gün	9	1339,05	50,25	1385,07	37,00	1404,97	24,96	1427,59	27,34	0,373
25-42. gün	9	3044,49	51,28	3149,00	72,16	3142,46	71,10	3031,40	41,09	0,377
0-24. gün	9	1679,61	58,36	1732,44	40,59	1754,38	28,17	1761,51	35,44	0,518
0-42. gün	9	4724,10	60,34	4881,45	79,65	4896,84	62,66	4792,92	67,92	0,259

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.5. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin dönemsel ortalama yemden yararlanma oranı üzerine etkisi (kg yem tüketimi/ kg canlı ağırlık artışı).

Deneme Grupları			K	T	B		BT		P	
Dönemler	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
0-10. gün	9	1,23	0,01	1,26	0,02	1,23	0,01	1,23	0,01	0,474
11-24. gün	9	1,28	0,03	1,33	0,03	1,36	0,01	1,36	0,01	0,134
25-42. gün	9	1,74	1,68	1,71	1,65	1,76	1,66	1,68	1,62	0,286
0-24. gün	9	1,26	1,18	1,32	1,25	1,33	1,30	1,34	1,30	0,122
0-42. gün	9	1,53	1,48	1,55	1,50	1,58	1,51	1,53	1,50	0,365

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.6. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin yemden yararlanma oranı, mortalite oranı ve Avrupa üretim etkinlik faktörü (EPEF) üzerine etkisi

Deneme Grupları	K	T	B	BT	P
YYO (0-42. Günler)	1,53	1,55	1,58	1,53	0,365
Mortalite Oranı (%)	5,6	3,7	3,7	0	0,423
EPEF	454,36	466,66	450,79	482,37	0,349

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$).

Çizelge 3.7. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin ortalama kesim öncesi canlı ağırlık (g), sıcak karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları (%)

Deneme Grupları		K		T		B		BT		P
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
Kesim öncesi canlı ağırlık (g)	9	3180,22	34,37	3283,33	67,65	3228,66	47,24	3272,44	22,51	0,388
Sıcak karkas ağırlığı (g)	9	2366,66	32,56	2457,22	54,55	2419,22	38,57	2439,44	21,53	0,394
Sıcak karkas randımanı (%)	9	74,42	0,74	74,83	0,45	74,92	0,26	74,54	0,48	0,895

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.8. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin ortalama bazı iç organ ağırlıkları (g) ile bunların 100 g canlı ağırlığa (CA) oranları.

Deneme Grupları		K		T		B		BT		P
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
Timus ağırlığı	9	16,36	0,95	17,00	1,42	18,07	1,44	19,40	1,48	0,415
Timus oranı / 100 g CA	9	0,51	0,03	0,51	0,04	0,56	0,04	0,59	0,04	0,536
Dalak ağırlığı	9	3,68	0,31	3,90	0,40	3,99	0,37	4,63	0,25	0,250
Dalak oranı g/100 g CA	9	0,11	0,009	0,11	0,01	0,12	0,01	0,14	0,007	0,307
Bursa Fabricius ağırlığı	9	5,67	0,45	6,38	0,25	6,86	0,61	6,64	0,54	0,352
Bursa Fabricius oranı g/100 g CA	9	0,17	0,01	0,19	0,008	0,21	0,02	0,20	0,01	0,492

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.9. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin dışkı amonyak düzeyi (mM) ve dışkı nem düzeyi üzerine etkisi (%).

Deneme Grupları		K		T		B		BT		P	
		n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
Dışkı amonyak düzeyi (mMol)		9	3,59	0,46	3,36	0,28	3,06	0,22	3,05	0,24	0,569
Dışkı nem düzeyi (%)		9	82,00	0,94	81,29	0,55	82,30	0,76	80,55	0,76	0,390

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.10. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin ileum ve jejunum histomorfolojisi üzerine etkisi (µm).

Deneme Grupları	K		T		B		BT		P	
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
İleum villus yüksekliği (µm)	9	762,78	39,33	851,37	26,40	852,06	48,43	900,01	29,63	0,086
İleum kript derinliği (µm)	9	136,46 ^b	5,46	148,87 ^{ab}	6,03	168,12 ^a	8,72	156,86 ^{ab}	7,12	0,022
İleum villus yüksekliği/ kript derinliği	9	5,67	0,38	5,81	0,33	5,17	0,40	5,86	0,38	0,567
Jejunum villus yüksekliği (µm)	9	1033,74	54,98	1050,33	62,04	1068,90	57,26	1036,25	38,83	0,965
Jejunum kript derinliği (µm)	9	183,04	11,40	171,85	11,51	191,72	8,37	203,14	10,99	0,221
Jejunum villus yüksekliği/ kript derinliği	9	5,76	0,39	6,46	0,73	5,63	0,33	5,23	0,37	0,361

a, b; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. .K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı.

Çizelge 3.11. Kekik ve çörek otu yağı ilavesinin sekumdaki bazı uçucu yağ asitlerinin konsantrasyonu üzerine etkisi ($\mu\text{mol/g}$).

Deneme Grupları		K		T		B		BT		P
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
Asetik Asit	9	43,18	3,72	39,81	3,03	35,44	2,63	35,74	26,98	0,320
Propiyonik Asit	9	6,77	0,54	5,72	0,20	5,74	0,60	5,82	0,46	0,352
Izobütirik Asit	9	1,70	0,05	1,75	0,49	1,74	0,05	1,72	0,04	0,935
Bütirik Asit	9	10,35	1,24	9,19	1,07	8,70	0,89	8,64	1,01	0,651
Izovalerik Asit	9	1,71	0,06	1,77	0,07	1,78	0,07	1,75	0,04	0,888
Valerik Asit	9	2,87	0,20	2,65	0,08	2,94	0,25	2,73	0,15	0,694
IzokaproikAsit	9	1,94	0,18	1,78	0,02	2,28	1,65	1,88	1,59	0,232
Kaproik Asit	9	2,16	0,21	1,98	0,02	2,58	0,33	2,09	0,15	0,224
Toplam SCFA	9	70,74	5,23	64,69	4,22	63,45	5,37	60,41	5,16	0,533
BCFA	9	6,30	0,32	6,19	0,15	6,46	0,36	6,21	0,23	0,896

İstatistiksel olarak önemsizdir ($P<0,05$). Değerler her bir grupta yer alan 9 alt grubun ortalamasını ($\bar{x}$) ve standart hatasını (S $\bar{x}$) göstermektedir. K: Kontrol grubu, T: 250 mg/kg kekik ekstraktı, B: 100 mg/kg çörek otu ekstraktı, BT: 250 mg/kg kekik ekstraktı ve 100 mg/kg çörek otu ekstraktı. BCFA (Brached Chain Fatty Acids): izobütirik+izovalerik+valerik asit Toplam SCFA: asetik+propiyonik+izobütirik+bütirik+izovalerik+valerik asit.

4. TARTIŞMA

Ülkemiz florası uçucu yağları ihtiva eden bitkilerin çokluğu ve çeşitliliği yönünden önem taşımaktadır. Türkiye'nin coğrafik konumu ve iklim çeşitliliğine ilave olarak üç önemli floristik bölgenin kesişme noktasında yer alması diğer cins ve türlerde olduğu gibi aromatik bitkilerde de çeşitliliğin artmasına sebep olmuştur. Türkiye florasının 1/3'nü aromatik bitkilerin oluşturduğu bilinmektedir. Türkiye florası içerdiği tür sayısı ve endemik bitkiler açısından dünyada önemli bir gen merkezi konumundadır. Çörek otu ve kekik ekstraktlarının broylerlerde kullanımına yönelik çalışmaların ulusal platformda ve uluslararası makalelerde güncelliğini koruduğu ve etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesine ilişkin çalışmaların az olduğu görülmektedir. Aromatik bitkiler ve ekstraktlarının broyler beslemede besi parametrelerine ilişkin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı, kan parametreleri ve bağırsak sağlığı üzerine etkileri gibi birçok konu araştırılmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile rasyona belirli oranlarda ilave edilen kekik yağı ve çörek otu yağı ilavesinin; broyler performansı üzerine etkisi (CA, CAA, YT, YYO), bağırsaktaki jejunum ve ileum bölümlerinin histomorfolojisi üzerine etkisi (villus yüksekliği, kript derinliği, villus yüksekliği: kript derinliği), kekik ve çörek otu aromatik bitkilerinin her ikisinde de biyoaktif komponent olan karvakrol varlığının oluşturduğu sinerjik etkinin incelenmesi, sekumdaki uçucu yağ asiti konsantrasyonu üzerine etkisi ve bu alanda yapılacak sonraki çalışmalara veri sağlayıp katkı sunması amacıyla yapılmıştır.

4.1. Performans

Araştırma sürecinde gruplardan elde edilen ortalama canlı ağırlık değerleri denemedeki her dönem için ayrı ayrı incelendiğinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Söz konusu durum diğer besleme

dönemleri için de geçerli olmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen CA değerleri kekik yağının (Amad ve ark., 2011; Özcan ve Demir, 2016), 2 ve 4 g/kg dozunda çörek otu (Toghyani ve ark., 2010) ve %0, %0.5, %1 ve %1.5 dozlarında kekik yağı ile çörek otu karışımının (Jahan ve ark., 2015) ve içinde kekiğin de bulunduğu farklı aromatik bitkilere ait esans yağ karışımlarının (Jang ve ark., 2007; Mountzouris ve ark., 2011 ve Ndelekwute ve ark., 2015) kullanıldığı önceki çalışmalar ile örtüşmektedir. Elde edilen sonuçların aksine eşit miktarlarda olmak üzere 0, 60, 100 ve 200 mg/kg dozunda timol ve karvakrol karışımının (Hashemipour ve ark., 2013a), kekik yağı (Çelik ve ark., 2007), çörek otu yağı ve farklı aromatik bitki karışımlarının (Al- Beitawi ve El- Ghousein, 2008; Al- Beitawi ve El- Ghousein, 2015; Khalaji ve ark., 2011 ve Khattak ve ark., 2014) kullanıldığı önceki çalışmalar ile uyuşmamaktadır ($P<0.05$). Sonuçlar arasındaki gözlenen farklılıklar, kullanılan bitki ekstraktlarının türü, dozu, içerdiği uçucu yağ asiti ve aktif madde oranı, etkileşimleri gibi bitkiye bağlı faktörler ile rasyonun bileşimine, kümes şartlarına ve çevresel faktörlere bağlı olabilir.

Araştırmada dönemsel ortalama canlı ağırlık artışlarına bakıldığında rasyonlara kekik ve çörek otu yağı ilavesinden grupların CAA arasındaki fark istatistiksel bakımdan etkilenmemiştir. Diğer besleme dönemlerinde de kontrol grubu ile deneme grupları için istatistiksel olarak aynı durum söz konusudur. Araştırmada elde edilen sonuçlar 0-42. gün sonuçları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel bir farklılığın olmaması 50 ve 100 mg/kg kekik esans yağı (Botsoglou ve ark., 2002), 2 g/kg ile 4 g/kg çörek otunun (Toghyani ve ark., 2010; Nasir ve Grashorn, 2010 ve Söğüt ve ark., 2012), timol, cinemaldehit ve ticari bir esans yağ karışımı (Amad ve ark., 2011; Lee ve ark., 2003 ve Ndelekwute ve ark., 2015) kullandıkları araştırmada ilave katkıların CAA üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı yönündeki çalışmalar ile uyum sağlamaktadır. Araştırmadaki sonuçların aksine 100 ve 200 ppm kekik esansiyel yağı (Al-Kassie, 2009), %1,5; %2; %2,5; %3 oranlarında çörek otu tohumlarının (Al- Beitawi ve El- Ghousein, 2008) ve çörek otu tohumu ve kekik yapraklarının içerdiği esansiyel yağ karışımının (Al-Beitawi ve El-Ghousein, 2015;

Khattak ve ark., 2014; Murugesan ve ark., 2015 ve Pirqozliev ve ark., 2015) kullanıldığı çalışmalarda CAA üzerine olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir ($P<0.05$).

Araştırmada grupların her dönem için ortalama yem tüketimleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Araştırma sonuçları (Ocak ve ark., 2008) 70 mg/kg kekik yaprakları, kekik dahil olmak üzere birçok aromatik bitkiye ait ticari esansiyel yağ karışımının (Hernandez ve ark., 2004; Amad ve ark., 2011; Söğüt ve ark., 2012; Khattak ve ark., 2014 ve Arpášová ve ark., 2015) kullanıldığı çalışma sonuçları ile örtüşmektedir. Bu çalışmaların aksine araştırma sonucu verileri yem tüketimi değerlerini azalttığına dair birçok çalışma da mevcuttur ($P<0.05$) (Hashemipour ve ark., 2013a; Mahmood ve ark., 2014; Ndelekwute ve ark., 2015; Pirqozliev ve ark., 2015 ve El-Shenway ve Ali, 2016).

Çalışmadaki grupların dönemsel olarak ortalama yemden yararlanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Deneme sonunda ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla 1,53; 1,55; 1,58; 1,53 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları 5g/kg ve 7,5 g/kg kekik (Amad ve ark., 2011; Hosseini ve ark., 2013), çörek otunun (Nasir ve Grashorn, 2010) ve ticari esansiyel yağ karışımının (Khalaji ve ark., 2011; Ndelekwute ve ark., 2015 ve El-Shenway ve Ali, 2016) kullanıldığı çalışmalarla uyum göstermektedir. YYO'nın kekik ve çörek otu ya da ticari esansiyel karışımlarının kullanımına bağlı olarak iyileştiğini bildiren ve bu araştırmanın 0-42. günlerde elde edilen YYO ortalamaları ile örtüşmeyen olumlu etkileyen çalışmalar da mevcuttur (Al-Beitawi ve El-Ghousein., 2008; Ghasemi ve ark., 2014; Khattak ve ark., 2014; Al-Beitawi ve El-Ghousein, 2015 ve Murugesan ve ark., 2015). Sonuçlar arasındaki farklılık kullanılan bitkinin çeşiti, dozu, etken madde miktarı ve kümes şartlarının farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Araştırma süresince her dönem için hayvanların ölüm oranları kayıt altına alınmıştır. Araştırma sonunda mortalite oranları sırasıyla 5,6; 3,7; 3,7; 0 şeklinde belirlenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Araştırmanın mortalite ile ilgili sonuçları fitojenik yem katkı maddeleri ile yapılan çalışma sonuçları ile

uyuşmaktadır (Mathis ve ark., 2007; Peric ve ark., 2010 ve Khattak ve ark., 2014). Rasyona kekik ve çörek ilavesinin mortalite oranını istatistiksel olarak etkilemediği görünse de rakamsal olarak etkilemiştir. Araştırmada her bir besleme dönemi için BT grubunda hiç ölüm bulunmamaktadır. Bu durum kekik ve çörek otu yağlarının birlikte kullanımının verdiği sinerjik etki ve her iki esansiyel yağda da var olan karvakrolun etki dozunun artması ile açıklanabilir.

Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (European Production Efficiency Factor-EPEF), entegre tesislerin ve yetiştiricilerin sürü performansını değerlendirmek amacıyla kullandığı bir performans parametresidir. Ticari yetiştiricilikte bu değerin 300 ve üzerinde olması başarılı bulunmaktadır. Bu değerin düşük olması ise sürüdeki sağlık problemlerini ve yönetim hatalarını işaret etmektedir. Araştırmada gruplar arasında 0-42 gün için EPEF değerleri incelendiğinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Probiyotik ve fitojenik yem katkı maddelerinin kullanıldığı çalışmada en iyi EPEF değerinin fitojenik yem katkı maddesinin kullanıldığı grupta olduğu görülmüş ve araştırma sonuçlarını desteklemiştir (Peric ve ark., 2010). EPEF değerinin yüksek çıkması araştırmanın bakım ve besleme için optimum şartları sağlamasının yanı sıra hijyenik bir ortamda az sayıda erkek hayvan ile çalışılmış olmasından kaynaklanabilir.

4.2. Sıcak Karkas Ağırlığı ve Randımanı

Araştırmanın sonlandırılması ile kontrol ve deneme gruplarına ilişkin ortalama kesim öncesi canlı ağırlık (g), sıcak karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları (%) değerleri belirlenmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Kontrol ve deneme gruplarının (T, B, BT) ortalama sıcak karkas randımanı (%) değerleri belirlenmiş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Araştırmanın 42 gün gerçekleştirilen kesim sonrası içinde kekik ve çörek otunun bulunduğu aromatik bitki ve ekstraktlarının kullanıldığı karkas parametreleri ile örtüşen birçok çalışma bulunmaktadır (Ocak ve ark., 2008; Toghyani ve ark., 2010; Khalaji ve ark., 2011;; Shewita ve Taha, 2011; Söğüt ve ark., 2012;

Bravo ve ark., 2014 ve Ghasemi ve ark., 2014;). Araştırma sonuçlarının aksine bitki ekstraktlarının karkas randımanını olumlu etkilediğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Çelik ve ark., 2007; Khattak ve ark., 2014 ve Ragaa ve ark., 2016). Deneme sonuçları ile bazı bildirişlerde yer alan sonuçlar arasındaki farklılıklar, kullanılan yem katkı maddelerinin hem bileşim hem de miktar açısından farklı olmasından ve çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

4.3. Bazı İç Organ Ağırlıkları

Araştırma sonunda değerlendirilen timus, dalak ve *bursa Fabricius* ağırlıkları ile bunların 100 g CA'a oranları kekik ve çörek otu yağı ilavesinden etkilenmemiş ve rakamsal farklılıklar istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur. Araştırmanın lenfoid organlara (timus, dalak ve *bursa Fabricius*) ilişkin verileri güncel birçok çalışma ile örtüşmektedir. Amad ve ark., (2011) 150,750 ve 1500 mg/kg içinde kekik'in de bulunduğu fitojenik yem katkı maddesinin kullanımı ile dalak ağırlığının önemli oranda etkilenmediği ve 0, 60, 100, ve 200 mg/kg timol ve karvakrol karışımının lenfoid organların ağırlıklarında önemli bir değişikliğe neden olmadığı (Ghasemi ve ark., 2014; Hernandez ve ark., 2004; Ocak ve ark., 2008 ve Hashemipour ve ark., 2013a) görülmüştür. Araştırmada elde edilen verilerin aksine Alipour ve ark., (2015) 50, 100, 200, ve 400 ppm kekik yağı ekstraktının kullanıldığı çalışmada 200 ppm verilen grupta *bursa Fabricius* ağırlığının diğer gruplardan çok daha yüksek olması ile Toghyani ve ark., (2010) 2 ve 4 g/kg çörek otu tohumunun kullanıldığı çalışmada iç organ ağırlıkları etkilenmezken lenfoid organ ağırlıklarının olumlu yönde etkilenmesi araştırma verileri ile uyuşmamaktadır (Shewita ve Taha, 2011). Sonuçlar arasındaki gözlenen farklılıklar, kullanılan bitki ekstraktlarının türü, dozu, içerdiği uçucu yağ asiti ve aktif madde oranı, etkileşimleri gibi bitkiye bağlı faktörler ile rasyonun bileşimine, kümes şartlarına ve çevresel faktörlere bağlı olabilir.

4.4. Dışkı Amonyak ve Nem Düzeyi

Deneme sonunda kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) dışkı amonyak düzeyleri incelendiğinde gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu sonuçların aksine fitojenik maddelerin broylerlerde dışkı nitrojen miktarını azalttığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Li ve ark., 2015; Park ve Kim, 2015). Çalışma sonuçlarında kontrol grubuna göre tüm gruplarda dışkı amonyak düzeyini rakamsal olarak önemli miktara düşürmüştür fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu durum kullanılan aromatik bitki kullanım dozlarının bu parametre için düşük kalması ile açıklanabilir.

Deneme sonunda kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) dışkı nem düzeylerine bakıldığında gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Çörek otunun kullanıldığı yumurta tavuklarındaki çalışmada dışkı nem düzeyinin değişmediği bildirilerek araştırma sonuçları ile örtüşmektedir (Yalçın ve ark., 2012). Bu sonuçların aksine fitojenik yem katkı maddelerin broylerlerde dışkı nem içeriğini artırdığını bildiren çalışmalar (Wati ve ark., 2015) ile fitojenik yem katkı ilavesinin dışkı nem düzeyini önemli oranda azalttığını bildiren (Ndelekwute ve ark., 2015) çalışmalar da mevcuttur.

4.5. Bağırsak Histomorfolojisi

Bağırsak protein sentezi vücut proteinleri sentezinin tamamının % 20-% 40'nı oluşturur (Burrin, 2002). Bağırsak epitelindeki villus, kript üniteleri ile yüzey emilimi birlikte besin emilimini maksimize etmek için düzenlenmiştir ve yüksek bir döngü varlığı ile kendi kendini her 4-5 günde bir yenilerler. Bu hücreler kriptlerin en üst bölümlerinden ve villuslardan köken alırlar. Ölü hücre noktaları villus uçlarında hücre dökülmeleri ve kript diplerinde apoptozis şeklinde olmaktadır (Günther ve ark., 2013). Kriptler, epitel hücre çoğalmasının meydana geldiği bölgelerdir. Dolayısıyla kript gelişimi, villus gelişimini ve bağırsak emilim yüzeyini direkt etkilemektedir

(Geyra ve ark, 2001). Daha yüksek hücre yenilenme ve daha düşük enterosit apoptozis oranı ile daha uzun villus yüksekliği ve daha yüksek mukozal yüzey alanı sonraki çalışmalar için amaç olarak hedeflenebilir. Bu durum daha yüksek oranda besin emilimine neden olur. Sütten kesilen domuz yavrularında belirgin şekilde azalan villus yüksekliğinin sindirim kapasitesini azalttığı belirtilmiştir (Montagne ve ark., 2007). Aynı şekilde, orta zincirli trigliserit verilen sütten kesilmeyen domuz yavrularında duodenum ve jejunumda villus uzunluğu ile villus kript oranı performans kadar artmıştır. Fakat çalışmaların büyüme dönemindeki broylerlerde bugüne kadar yetersiz olduğu belirtilmiştir (Chwen ve ark., 2013).

Bitkisel ekstraktların villus gelişimi üzerine doğrudan ve dolaylı yoldan etkisi vardır. Doğrudan etkiyi hücresel bazda uyarım ve onarım ile dolaylı etkiyi ise ekstraktların antimikrobiyal etkileri nedeniyle bağırsakta mikroorganizma yoğunluğunu düşürüp *Salmonella spp.* ve *E. coli* sayısı azaldığında villus yıkımlanmasının önüne geçerek gösterir.

Denemenin sonunda alınan bağırsak numunelerinden jejunuma ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD değeri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Araştırma verileri bağırsak mukozal morfolojisinin fitojenik yem katkı maddelerinden etkilenmediği sonucu ile örtüşmektedir (Ghazanfari ve ark., 2015a). Fitojenik yem katkı maddelerinin kullanıldığı diğer bir çalışmada villus yüksekliği etkilenmezken VY:KD değerinin istatistiksel olarak anlamlı olacak düzeyde azaldığı bildirilmiştir (Peric ve ark., 2010). Bu sonuçların aksine Boka ve ark. (2014) %0, %1, %2 ve %3 düzeylerinde çörek otunu yumurta tavuklarında kullandıkları çalışmada %2 düzeyinde çörek otu verilen grupta jejunuma ilişkin villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD parametrelerini arttırdığını bildirmişlerdir. Khattak ve ark., (2014) içinde kekik otunun da bulunduğu bitki karışımlarının bulunduğu ticari ürünün 0, 100, 200, 300, 400, 500 mg/kg kullandıkları çalışmada 300 mg/kg verilen grupta sekal villus alanının arttığını, 100 mg/kg içeren grupta villus yüksekliğinin diğer gruplara göre daha fazla, 200, 300, 400 mg/kg olan gruplarda villus genişliğinin daha fazla olduğu ifade edilmiştir. Catalá

ve ark. (2004), carvacrol, cinnamaldehyt ve capsaisin'den oluşan bitkisel ekstrakt karışımının ve antibiyotiğin ince bağırsak morfolojisi üzerine pozitif bir etkisinin olduğunu, villus uzunlukları ve villus yüzey alanlarının bitkisel ekstraktlarla beslenen gruplarda önemli şekilde arttığını bildirmişlerdir. *Camellia oleifera* bitkisine ait tohumların kullanıldığı çalışmada ileum ve jejunumda villus yüksekliği, kript derinliği ve VY:KD değerinin önemli oranda arttığı ve bağırsağın bariyer fonksiyonunu geliştirdiği ifade edilmiştir (Hashemipour ve ark., 2013b; Ghazanfari ve ark., 2015b ve Dong ve ark., 2016). Fitojenik maddelerin verildiği broyler çalışmasında jejunumda kript derinliğinin azaldığı bildirilmiştir (Cardoso ve ark., 2012). Murugesan ve ark., (2015) ticari fitojenik bir yem katkı maddesinin kullanıldığı çalışmada ileumda villus yüksekliğini artırıp kript derinliğini azalttığını bildirmişlerdir. Sonuçlar arası farklılık kullanılan bitki ekstraktlarının türü, dozu, içerdiği uçucu yağ asiti ve aktif madde oranı, etkileşimleri gibi bitkiye bağlı faktörler ile rasyonun bileşimine, kümes koşullarına ve çevresel faktörlere bağlı olabilir.

Araştırmanın 42. gününde alınan bağırsak numunelerinden ileuma ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD oranı bakımından gruplar arasında villus yüksekliği ve VY: KD oranı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaz iken kript derinliği yönünden gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Araştırma sonucu *Thymbra spicata* türü kekiğin kullanıldığı çalışmada mercan köşkü, biberiye, kimyon bitkilerine kıyasla ileumdaki villus uzunluklarının diğer bitkilere nazaran daha uzun olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Kript derinliğinin ise *Thymbra spicata* türü kekiği ve *Origanum minutiflorum* mercan köşkünün kullanıldığı grupta önemli oranda daha yüksek değere sahip olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilen çalışma ile uyum göstermiştir (Yaşar ve ark., 2011). Bu durum *Thymbra spicata* kekiği ve *Origanum minutiflorum* mercan köşkünün yüksek düzeyde karvakrol içermesinden kaynaklanıyor olabilir. Ticari fitojenik bir yem katkı maddesinin kullanıldığı çalışmada bağırsak segmentlerinde villus yüksekliği ve kript derinliğini önemli oranda arttırıcı bildirilmiştir (Khalaji ve ark., 2011; Ragaa ve ark., 2016). Hashemipour ve ark., (2013b) broyler rasyonlarına 0-100-

200 mg/ kg karvokrol+ timol karışımını rasyona ilave edildiğinde 100 ve 200 mg/kg verilen gruplarda ileum ve jejunumda villus yüzeyi, VY:KD oranı, kript derinliğinin ve kas tabakasının geliştiğini bildirdikleri çalışma araştırma sonuçları ile örtüşmemektedir. Fitojenik maddelerin verildiği broyler çalışmasında ileumda kript derinliğinin etkilenmediği ve villus yüksekliğinin arttığı bildirilmiştir (Cardoso ve ark., 2012). Farklı bir çalışmada ise içinde kekik bulunan bitki karışımları kullanımı ile ileum villus yüksekliği ve VY:KD değeri yönünden sonuçlar ile uyuşmayıp artış gösterir iken kript derinliği yönünden uyum sağlamış ve artış göstermiştir (Zdunczyk ve ark., 2013; Dong ve ark., 2016). Bu durum kekik ve çörek otu yağının içermiş olduğu fenolik bileşiklerden kaynaklanmış olabilir.

Bağırsağın jejunum ve ileum bölümlerindeki villus yükseklikleri kontrol grubunda en düşük olup jejunum için en yüksek değer BT grubunda ileum için ise B grubundadır. Grupların deneme sonu ortalama CA değerleri için bakıldığında en düşük değer kontrol grubunda en yüksek değerin ise T grubunda olduğu görülmüştür. Görülen bu artışlar rakamsal düzeyde olup istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Artan kript derinliği hücre farklılaşmasının uyarılması ve buradaki hücrelerin aşırı mitotik aktivite göstermeleri ile vilus yüksekliklerinde artış görülür. Bu artış emilim yüzey alanlarını artıcağından sindirim sistemindeki besin maddelerinden daha fazla yararlanılmasını sağlar. Sonuç olarak artan villus yüksekliği performansı direk olarak olumlu etkiler. Toghyani ve ark. (2010), çörek otu kullandıkları çalışmada villus yüksekliğinin arttığını fakat CA değerlerinin değişmediğini ifade etmişlerdir. Sonuçlar bu çalışma ile uyum göstermektedir. Rakamsal farklılıklar kullanılan bitki ekstraktlarının dozu, içerdiği uçucu yağ asiti ve aktif madde oranı, etkileşimleri gibi bitkiye bağlı faktörler ile rasyonun bileşimine, kümes koşullarına ve çevresel faktörlere bağlı olabilir.

4.6. Sekumdaki Bazı Uçucu Yağ Asitlerinin Konsantrasyonları

Aromatik bitkiler ve ekstraktlarının kullanıldığı sekumdaki bazı uçucu yağ asitlerinin konsantrasyonlarına ilişkin parametrelerin incelendiği çalışmalar oldukça azdır. Özellikle kekik ve çörek otu yağı kullanımında sekumdaki bazı uçucu yağ

asitlerinin konsantrasyonlarına kekik ile ilgili birkaç çalışmaya rastlanırken çörek otu ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmanın 42. gününde kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) sekum içeriğinin asetik asit, propiyonik asit, izobütirik asit, bütirik asit, izovalerik asit, valerik asit, izokaproik asit, kaproik asit, toplam SCFA ve BCFA değerleri incelendiğinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Kekik de olduğu esansiyel yağ karışımının ve organik asidin erkek hindilerde kullanıldığı bir çalışmada sekum SCFA üretiminin gruplar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunamamış ve araştırma sonuçları ile örtüşmüştür (Mikulski ve ark., 2008). Ayrıca Cross ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada bütirik asit açısından kontrol grubunun kekik ilave edilen gruba göre rakamsal olarak daha düşük olduğu ve diğer bitkilere göre de en düşük değere sahip olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiş olup çalışma sonuçları ile uyum göstermiştir. Toplam SCFA değerinin azalması ve mikrobiyal aktivite ya da sayının baskılandığı yönünde bir eğilim olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının aksini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Tiihonen ve ark. (2010), 15 mg/kg timol ve 5 mg/kg cinemaldehit esans yağlarını karıştırarak kullandıkları çalışmada 20. günde ve 41. günde bütirat oranı artarken 20. günde asetik asit oranı ile 41. günde propiyonik asit ve isovalerik asit oranları azalmıştır. Karışık bitki ekstraktının (100 mg/kg) ve enzim ilavesinin broyler beslemede kullanıldığı bir çalışmada (Cao ve ark., 2010) 22. günde sekum uçucu yağ asiti oranının değişmediği ekstrakt ilave edilen grupta sekum içeriğinde asetat ve bütirat oranı artarken propiyonat oranının azaldığı bildirilmiştir. Kekik yağı dahil birçok bitkisel ekstraktın kullanıldığı bir başka çalışmada (Cross ve ark., 2011) kekik yağı, civanperçemi, biberiye ve sarımsağın bulunduğu grupta sekum isobütirik ve isovalerik asit oranının kontrol grubuna göre önemli oranda düşük olduğu ifade edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye fitocoğrafik konumu nedeniyle endemik aromatik bitkilere ev sahipliği yapmakta ve zengin bitki çeşitliliğine, farklı iklim yapısına, doğada bulunan ve kültürü yapılan aromatik bitkiler yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Kekik ve çörek otu aromatik bitki varlığı yönüyle hem ülke potansiyeli gündeme getirilmeli hem de kekik ve çörek otu bitkilerinin üretim ve ihracatına katkı sunması için gerekli özen gösterilmelidir.

Araştırmanın 0-42 günlerinde rasyona sırasıyla 250 mg/kg kekik ekstraktı, 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı, 250 mg/kg kekik ekstraktı ile 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı kullanımı ile performans parametreleri ile dışkı nem ve dışkı amonyak düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı olmasa dahi rakamsal farklılıklar işletmelerin her gram bazında kar ettikleri düşünüldüğünde son derece önem arz etmektedir. Mortalite oranı ayrıca ele alındığında civcivlerin hastalıklara en duyarlı oldukları dönemde kullanılan aromatik bitki yağları ölüm oranlarını minimize etmiş öyleki BT grubunda yağların sinerjik etkisi ile ölüm oranını sıfırlamıştır. Bu durum bir işletme için son derece önemlidir. EPEF “Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü” değerini ele alacak olursak istatistiksel olarak bir anlam ifade etmese de rakamsal olarak BT grubunda en yüksek değerdedir. Elde edilen değerler ticari işletmelerin başarı olarak gördüğü değerlerin çok üstünde olup araştırmanın hijyenik şartlar altında iyi yönetildiğine dair fikir vermektedir.

Sonuç olarak broyler rasyonlarına 250 mg/kg kekik ekstraktı, 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı, 250 mg/kg kekik ekstraktı ile 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı kekik ve çörek otu yağı ilavesinin performans parametreleri, mortalite, EPEF, sıcak karkas ağırlığı ve randımanı, bazı karkas parametreleri ve iç organ ağırlıkları yönünden incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır; fakat rakamsal farklılıklar için önem arz eden değerler bulunmuştur. Bağırsak histomorfolojik parametrelerinde jejenum için (villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD oranı) gruplar arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Aynı parametreler ileum için gruplar arasında villus yüksekliği ve VY: KD oranı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamaz iken kript derinliği yönünden gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Sekum içeriğinde asetik asit, propiyonik asit, izobütirik asit, bütirik asit, izovalerik asit, valerik asit, izokaproik asit, kaproik asit, toplam SCFA ve BCFA değerleri incelendiğinde tüm parametreler için gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Kekik ve çörek otu aromatik bitkilerinin her ikisinde de biyoaktif komponent olan karvakrol varlığının oluşturduğu sinerjik etki BT grubunda mortalite, performans parametreleri, EPEF değerleri, bağırsak histomorfolojik parametrelerinde istatistiksel olmasa da rakamsal olarak açıkça görülmektedir. Bağırsak histomorfolojisine ilişkin çalışmalar oldukça az rastlanırken sekumda UYA değerlerine ilişkin özellikle çörek otu ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmadan elde edilen veriler ışığında, aromatik bitkiler ve ekstraktları ile yapılacak çalışmalarda kullanılan bitki türü, elde edildiği bölge, içerdiği esansiyel yağ ve biyolojik aktif madde içeriği oldukça önemli oranda çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle bu alanda yapılacak çalışmalar için önden bir doz çalışması ile etkin doz belirlenmeli daha sonra hayvan denemeleri yapılmalıdır. Bir diğer yaklaşım ise aromatik bitki ve ekstraktları yerine bu bitkilere ait etken maddelerin hayvan beslemede kullanımı daha etkili olacaktır.

Aromatik bitki ve ekstraktları birçok özelliğinden dolayı bilim dünyasının ilgisini üzerine çekmeyi başarmış ve bu alandaki çalışmalar ulusal ve uluslararası makalelerde güncelliğini korumaktadır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin farklı doz ve yaş grubundaki kanatlılarla yapılarak yeni çalışmalar ile ayrıntılı bir şekilde irdelenip desteklenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada broyler rasyonlarına belirli dozlarda ilave edilen kekik ve çörek otu yağının performan parametreleri üzerine iyileştirici etkileri rakamsal düzeyde kalmış olup bağırsak histomorfolojisi üzerine ise olumlu etkileri gözlenmiştir.

Kullanılan kekik ve çörek otu yağının bağırsak sağlığını iyileştirdiği ve sekumdaki SCFA düzeyleri açısından grupları etkilemediği belirlenmiştir. Broyler rasyonlarında kekik ve çörek otu yağının güvenilir bir yem katkı maddesi olduğu görülmüştür.



ÖZET

Kekik ve Çörek Otu Yağının Broyler Beslemede Kullanımının Besi Performansı, Histomorfolojik Parametreler ve Sekum Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi

Bu araştırma; broyler rasyonlarına belirli oranlarda ilave edilen kekik yağı ve çörek otu yağının performans etkisi (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı-YYO, mortalite ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü-EPEF), karkas randımanı, organ ağırlıkları, jejunum ve ileumun histomorfolojik parametreleri ve sekumdaki kısa zincirli yağ asitlerinin (SCFA) konsantrasyonları üzerine olan etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada bir günlük 216 adet (Ross 308) erkek civciv kullanılmış olup her biri 54 civcivden oluşan 4 grup ve herbir altgrup 6 civcivden oluşan 9 alt gruba rastgele ayrılmıştır. Civcivler 42 gün süre ile mısır ve soya küspesi temelli rasyonlar ile beslenmişlerdir. Kontrol grubu temel rasyon ile beslenirken, deneme grupları ise temel rasyona sırasıyla 250 mg/kg kekik ekstraktı, 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı, 250 mg/kg kekik ekstraktı ile 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı birlikte kullanılmıştır. Tüm deneme grubu rasyonları ROSS (2014) tarafından önerilen besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak veya bir miktar aşacak düzeyde formüle edilmiştir. Araştırmanın 42. gününde her alt gruptan 1 adet civciv (her bir gruptan toplam 9 adet) ince bağırsaklarda ve sekumda yapılan çeşitli analizler amacıyla uygun yöntemler ile kesilmiştir.

Araştırmanın 42. gününde gruplar arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı-YYO, dışkı nem ve dışkı amonyak düzeyleri, mortalite ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü-EPEF açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. BT grubunda hiçbir dönem için ölüm görülmemiştir. Ayrıca gruplar arasında çeşitli karkas parametreleri, iç organ ağırlıkları, dışkı nem ve amonyak düzeyi açısından önemli bir farklılık görülmemiştir.

Araştırmanın sonunda alınan bağırsak numunelerinden jejenuma ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD oranı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Araştırmanın 42. gününde alınan bağırsak numunelerinden ileuma ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) villus yüksekliği, kript derinliği ve VY: KD oranı yönünden incelendiğinde gruplar arasında villus yüksekliği ve VY: KD oranı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamaz iken kript derinliği yönünden gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). İleum kript derinliği ilişkin kontrol ve deneme gruplarında (T, B, BT) sırasıyla 99,61; 108,66; 122,72; 114,50 μm olarak belirlenmiştir.

Araştırma sonunda kontrol grubu ve deneme gruplarının (T, B, BT) sekum içeriğinde asetik asit, propiyonik asit, izobütirik asit, bütirik asit, izovalerik asit, valerik asit, izokaproik asit, kaproik asit, toplam SCFA ve BCFA değerleri incelendiğinde toplam SCFA değerleri sırasıyla 70,74; 64,69; 63,45; 60,41 $\mu\text{mol/g}$ olarak belirlenmiştir. Tüm parametreler için gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Araştırmada rasyonlara ilave edilen 250 mg/kg kekik ekstraktı, 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı, 250 mg/kg kekik ekstraktı ile 100 mg/ kg çörek otu ekstraktı birlikte kullanılmasının tüm parametreler değerlendirildiğinde olumlu birçok etkisinin görülmesinin yanısıra özellikle iki yağın birlikte kullanımı ile oluşan sinerjik etkinin mortalite ve bağırsak sağlığı üzerine önemli lde iyileştirici etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Szckler: Bağırsak Histomorfolojisi, Broyler, örek Otu, Kekik, Kısa Zincirli Yağ Asidi

SUMMARY

Effects of Usage of Thyme and Black Cumin Oil on Performance, Histomorphological Parameters and Cecum Volatile Fatty Acids in Broilers.

This research was carried out to investigate the effect of thyme oil and black cumin oil, which are added broiler rations at certain ratios, on performance impact (body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion rate- FCR, mortality and European Production Efficiency Factor-EPEF), carcass yield, organ weights, histomorphologic parameters of jejunum and ileum, and cecum short chain fatty acid (SCFA) concentrations.

In the study, 216 male chicks (Ross 308) were randomly divided into 4 groups each consisting of 54 chickens and each subgroup is randomly divided into 9 subgroups consisting of 6 chicks. The chicks were fed with corn, soya bean and full-fat soybean based rations for 42 days. The basis of the research rations is corn, soya bean and full-fat soybean. While the control group was fed with basic ration, the experimental groups were fed respectively with 250 mg / kg of thyme extract, 100 mg / kg of black seed extract, 250 mg / kg of thyme extract and 100 mg / kg of black seed extract added to the basic ration. All experimental group rations were formulated to meet the nutrient requirements recommended by ROSS (2014) or to some extent.

On day 42 of the study, 1 chick (9 total from each group) from each subgroup was killed to small intestine histomorphology and SCFA concentration. At the end of the experiment, no statistically significant difference was found between the groups in terms of body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion rate- FCR, fecal moisture and fecal ammonia levels, mortality and European Production Efficiency Factor-EPEF. No deaths were seen in the BTgroup for any period. In addition, no significant difference was observed between groups in terms of various carcass parameters, internal organ weights, fecal moisture and ammonia level.

At the end of the study, there was no statistically significant difference between the control and experimental groups (T, B, BT) as the villus height, crypt depth and villus height: crypt depth at the jejunum. At the end of the experiment, there was no statistically significant difference between the control and experimental groups (T, B, BT) as the villus height and villus height: crypt depth but the difference between the groups in terms of crypt depth was found to be statistically significant at the ileum. Ileum crypt depth in the control and experimental groups (T, B, BT) were found respectively 99, 61; 108, 66; 122, 72; 114,50 μm .

At the end of the study, acetic acid, propionic acid, isobutyric acid, butyric acid, isovaleric acid, valeric acid, isocaproic acid, caproic acid, total SCFA and BCFA values in the secum of control and experimental groups (T, B, BT) were found to be 70.74, 64, 69; 63,45; 60,41 $\mu\text{mol} / \text{g}$. The difference between the groups was not statistically significant for all parameters.

The combined use of 250 mg / kg thyme extract, 100 mg / kg black cumin extract, 250 mg / kg thyme extract and 100 mg / kg black cumin extract added to the rations in the study showed many positive effects when all the parameters were evaluated. In particular the synergistic effect caused by the combined use of the two oils, has resulted in considerable healing effects on mortality and bowel health.

Key Words: Intestinal Histomorphology, Broiler, Black Cumin, Thyme, Short Chain Fatty Acid



KAYNAKLAR

- ABDEL-WARETH AAA, LOHAKARE JD (2014). Effect of dietary supplementation of peppermint on performance, egg quality, and serum metabolic profile of Hy-Line Brown hens during the late laying period. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **197** :114-120.
- ACAMOVIC T, BROOKER JD (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proc. Nutr. Soc.*, **64**: 403-412.
- AGGARWAL BB, KUNNUMAKKARA AB, HARIKUMAR KB, THARAKAN ST, SUNG B, ANAND P (2008). Potential of spice-derived phytochemicals for cancer prevention. *Planta Med.*, **74**: 1560-1569.
- AL- BEITAWI NA, EL- GHOUSEIN SS (2008). Effect of different levels of *Nigella sativa* (Black cumin) on performance, blood constituents and carcas characteristics of broiler chicks. *Int. J. Poult. Sci.*, **7** (7): 715-721.
- AL- BEITAWI NA, EL- GHOUSEIN SS (2015). Effect of essential oil mixture of selected medicinal plants on growth performance, antibody titre and hematological profile in male broiler chicken fed antibiotics-free rations. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **15** (1): 1-10.
- AL-ALI A, ALKHAWAJAH AA, RANDHAWA MA, SHAIK, NA (2008). Oral and intraperitoneal LD50 of thymoquinone, an active principle of *Nigella sativa*, in mice and rats. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*, **20**: 252-257.
- ALI BH, BLUNDEN G (2003). Pharmacological and toxicological properties of *Nigella sativa*. *Phytother. Res.*, **17**: 299-305.
- ALIPOUR F, HASSANABADI A, GOLIAN A, NASSIRI- MOGHADDAM H (2015). Effect of plant extracts derived from thyme on male broiler performance. *Poult Sci*, **94**: 2630-2634.
- AL-KASSIE GAM (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Vet. J.*, **29** (4): 169-173.
- AMAD AA, MÄNNER K, WENDLER KR, NEUMANN K, ZENTEK J (2011). Effects of a phytogetic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poult Sci.*, **90** : 2811-2816.
- ANONİM (2003). Official Journal of The European Union, Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on Additives for Use in Animal Nutrition. Pages L268/29-L268/43 in OJEW of 10/18/2003.

- AOAC (2000). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17th Ed., AOAC International, Maryland, USA.
- ARPÁŠOVÁ H, HRNČÁR BGC, FIK M, HERKEL R, PISTOVÁ V (2015). The effect of essential oils on performance of laying hens. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, **48** (2):8-14.
- ARSLAN N, GÜRBÜZ B, ÖZCAN S (2000). Türkiye’de Doğal Bitkilerin Kullanımı ve Ticareti. *Ekin Dergisi.*, **14**: 98-104.
- ASHAYERIZADEH O, DASTAR B, SYARGH MS, ASHAYERIZADEH A, RAHMATNEJAT E, HOSSAINI SMR (2009). Use of garlic (*Alliu sativum*), black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) and wild mint (*Mentha longifolia*) in broiler chickens diets. *J Anim Vet Adv.*, **8** (9): 1860-1863.
- AVIAGEN (2009). In: Ross Broiler Management ManualAviagen Ltd., New- bridge, Scotland.
- AYDIN R, KARAMAN M, CICEK T, YARDIBI H (2008). Black cumin (*Nigella sativa* L.) Supplementation into the diet of the laying hen positively influences egg yield parameters, shell quality, and decreases egg cholesterol. *Poult Sci.*, **87**: 2590-2595.
- AZIZ NH, FARAG SE, MOUSA LAA, ABO-ZAID MA (1998). Comparative antibacterial and antifungal effects of some phenolic compounds. *Microbios* **93**: 43-54.
- BADARY OA, TAHA RA, GAMAL EL-DIN, AM, ABDEL-WAHAB MH (2003). Thymoquinone is a potent superoxide anion scavenger. *Drug Chem. Toxicol*, **26**: 87-98
- BAKKALI F, AVERBECK S, AVERBECK D, IDAOMAR M (2008) Biological effects of essential oils—a review. *Food Chem. Toxicol.*, **46**: 446–475.
- BAŞER KHC (1998). Tıbbi ve aromatik bitkilerin endüstriyel kullanımı. *TAB Bülteni*, 13-14, s: 19-43.
- BAŞER KHC (2008). Uçucu yağlar ve hayvanlar. <http://www.tarim.gen.tr/haber/koseyazilaridetay.asp?yazar=14&yazi=92>, Erişim tarihi: 16/06/2008.
- BAURHOO B, FERKET PR, ZHAO X (2009). Effects of diets containing different concentrations of mannanoligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers. *Poult. Sci.* **88**: 2262-2272.

- BAURHOO B, PHILLIP L, RUIZ-FERIA CA (2007). Effects of purified lignin and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chickens. *Poult. Sci.*, **86**: 1070-1078.
- BAYRAK O, BAVBEK N, KARATAS OF, BAYRAK R, CATAL F, CIMENTEPE E, AKBAS A, YILDIRIM E, UNAL D, AKCAY A (2008). *Nigella sativa* protects against ischaemia/reperfusion injury in rat kidneys. *Nephrol. Dial. Transplant.*, **23**: 2206-2212.
- BAYRAMOĞLU MM, TOKSOY D (2008). Aktarlar ve Tıbbi Bitki Ticareti Üzerine Bir Araştırma (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği) TMMOB Orman Mühendisleri Odası Dergisi. Yıl: 45 Sayı: 4-5-6.
- BENCHAAAR C, CHOUINARD PY (2009). assessment of the potential of cinnamaldehyde, condensed tannins, and saponins to modify milk fatty acid composition of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, **92**: 3392-3396.
- BENLİ M, YIGİT N (2005). Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, **3** (8): 1-8 .
- BOKA J, MAHDAVI AH, SAMIE AH, JAHANNIAN R (2014). Effect of different levels of black cumin (*Nigella sativa* L.) on performance, intestinal *Escherichia coli* colonization and jejunal morphology in laying hens. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, **98** (2): 373-383.
- BOSKABADY MH, MOHSENPOOR N, TAKALOO L (2010). Antiasthmatic effect of *Nigella sativa* in airways of asthmatic patients. *Phytomedicine* Epub ahead of print. PMID: 20149611.
- BOTSOĞLOU NA, FLOROU-PANER P, CHRISTAKI E, FLETOURIS DJ, SPAIS AB (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br. Poult. Sci.*, **43**: 223-230.
- BOURGOU S, KSOURI R, BELLILA A, SKANDRANI I, FALLEH H, MARZOUK B (2008). Phenolic composition and biological activities of Tunisian *Nigella sativa* L. shoots and roots. *C. R. Biol.*, **331**: 48-55.
- BÖLÜKBAŞI ŞC, ERHAN MK (2007). 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.
- BRAVO D, PIRQOZLIEV V, ROSE SP (2014). A mixture of carvacrol, cinnamaldehyde, and capsicum oleoresin improves energy utilization and growth performance of broiler chickens fed maize-based diet. *J Anim Sci.*, **92** (4): 1531-1536.
- BRENES A, ROURA E (2010). Essential oils in poultry nutrition. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **158**: 1-14.

- BRISKIN DP (2000). Medicinal plants and phytomedicines linking plant biochemistry and physiology to human health. *Plant Physiology*, **124** (2): 507-514.
- BUĞDAYCI KE, ERGÜN A (2011). Esansiyel yağ ve/veya probiyotikğin broylerlerde performans, immunsistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, **58**: 279-284.
- BURRIN DG (2002). Gastrointestinal protein and amino acid metabolism in growing animals. p: 695-725 in *Biology of the Intestine in Growing Animals*. R. Zabielski, P. C. Gregory, and B. Weström, eds. Elsevier, Amsterdam, Netherlands.
- BURT SA, REINDERS RD (2003). Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157: H7., *Lett Appl Microbiol*, **36** (3):162-167.
- BURT S (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in food—A review. *Int. J. Food. Microbiol.*, **94**: 223-253.
- CALSAMIGLIA S, BUSQUET M, CARDOZA PW, CASTILLEJOS L, FERRET, A, FANDIÑO, I (2007). The use of essential oils in ruminants s modifiers of rumen microbial fermentation. Pen state dairy cattle nutrition workshop, November 13-14, Grantville, PA, USA.
- CAO PH, LI FD, LI YF, RU YJ, PERON A, SCHULZE H, BENTO H (2010). Effect of essential oils and feed enzymes on performance and nutrient utilization in broilers fed a corn/soy-based diet. *Int J. Poult Sci.*, **9** (8): 749-755.
- CARDOSO SV, LIMA CAB, LIMA MEF, DORNELES LEG, DANELLI GMD (2012). Piperine as a phytogetic additive in broiler diets. *Pesq. Agropec. Bras.*, **47** (4): 489-496.
- CATALÁ P, GARCIA V, ORENGO J, MADRID J, HERNÁNDEZ F, CORPA J, ORTEGA J (2004). Effect of Plant Extracts and Chickens' Location on Intestine Mucosal Morphology and Ileal Apparent Digestibility of Broilers. XXII World's Poultry Congress. Book of abstracts. 8-13 June 2004. İstanbul-Turkey. p: 456.
- CEYLAN A (1996). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniv. *Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir.
- CHOCT M (2009). Managing gut health through nutrition. *Br. Poult Sci.*, **7**: 9-15.
- CHRUBASIK S, PITTLER MH, ROUFOGALIS, BD (2005). Zingiberis rhizome: A comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. *Phytomedicine* **12**: 684-701.
- CHWEN LT, FOO HL, THANH NT, CHOEL DW (2013). Growth performance, plasma fatty acids, villous height and crypt depth of preweaning piglets fed with medium chain triacylglycerol. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, **26**: 700-704.

- COX SD, MANN CM, MARKAM JL (2001). Interaction between components of the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. *J. Applied Microbiology.*, **91**: 492-497.
- CRAKER LE, GARDNER Z (2005). Sustaining The Harvest: Challenges in MAP Production and Markets. *Acta Horticulturae.*, **676**: 25-30.
- CROSS DE, MCDEVITT RM, ACAMOVIC T (2011). Herbs, thyme essential oil and condensed tannin extracts as dietary supplements for broilers, and their effects on performance, digestibility, volatile fatty acids and organoleptic properties. *Br. Poult Sci.*, **52**(2):227-237.
- ÇABUK M, ALÇİÇEK A, BOZKURT M, İMRE N (2003). Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Esans Yağların Antimikrobiyel Özellikleri ve Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanım İmkânı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18–20 Eylül 2003, s:184-187 Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya
- ÇAKMAKÇI R, ERDOĞAN Ü, KOTAN R, ERDOĞAN Y, METE E (2009). Çoruh vadisinde *origanum acutidens* populasyonlarının uçucu yağ kompozisyonu ve oranlarındaki varyasyon. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, **2**: 311-314, 19-22 Ekim, Hatay.
- CEYLAN, A. (1996). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniv. *Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir.
- ÇELİK L (2007). Kanatlı hayvanların beslenmesinde verim artışı sağlayıcı ve ürün kalitesini iyileştirici doğal organik etkilil maddeler. *Yem Magazin*, **47**: 51-55.
- ÇELİK L, BOZKURT Z, TEKELİ A, KUTLU HR (2007). Yüksek sıcaklık altında beslenen etlik piliçlerin rasyonlarına çörek otu yağı katkısının büyüme performansı, karkas ve bazı kan ölçütleri üzerine etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s: 6-11, Bursa.
- ÇETİN T, YILDIZ G (2004). Esansiyel yağların yem katkı maddesi olarak kullanımı. *Yem Magazin*. **38**: 41-47.
- D'ANTUONO LF, GALLETİ GC, BOCCHİNİ P (2000). Variability of essential oil content and composition of *Origanum vulgare* I. populations from a north mediterranean area (Liguria Region, Northern Italy). *Annals of Botany*, **86**: 471- 478.
- DAHRI AH, CHANDIOL AM, RAHOO AA, MEMON RA (2005). Effect of *Nigella sativa* (kalonji) on serum cholesterol of albino rats. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*, **17** (2): 72-74.
- DALKILIÇ B, GÜLER T, ERTAŞ ON, ÇİFTÇİ M (2005). Broyler rasyonlarına katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotığın toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, s: 378-382 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.

- DE SANTA-BARBARA, P, VAN DEN BRIK GR, ROBERTS DJ (2003). Development and differantiation of the intestinal epithelium. *Cell. Mol. Life Sci.*, **60**:1322-1332.
- DEHKORDI FR, KAMKHAH AF (2008). Antihypertensive effect of *Nigella sativa* seed extract in patients with mild hypertension. *Fundam. Clin. Pharmacol.*, **22**: 447-452.
- DENLİ M, OKAN F, ULUOCAK N (2004). Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *S. Afr. J. Anim. Sci.*, **34** (3):174-179.
- DONG ZL, WANG YW, SONG D, HOU YJ, W.W. WANG, QI WT, YUN TT, LI AK (2016). The effects of dietary supplementation of pre-micro encapsulated *Enterococcus fecalis* and the extract of *Camellia oleifera* seed on growth performance, intestinal morphology, and intestinal mucosal immune functions in broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **212**: 42-51.
- EL- SHENWAY AM, ALI GIE (2016). Effect of some organic acids and essential oils as feed additives on growth performance, immune response and carcass quality of japanese quail. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, **51** (1): 68-77.
- ERENER G, LTOP A, OCAK N, AKSOY HM, CANKAYA S, OZTURK E (2010). Influence of black cumin seed (*Nigella sativa*) and seed extract on broiler performance and total coliform bakteria count. *Asian Adv Anim Vet Sci.*, **5** (2):128-135.
- ERTAŞ O, GÜLER T, ÇİFTÇİ M, DALKILIÇ B, ŞİMŞEK G (2005) The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *Int J. Poult Sci.*, **4** (11) :879-884.
- ERTÜRK Ö, DEMİRBAĞ Z (2003). *Scorzonare mollis* Bieb. (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi. *Ekoloji ve Çevre Koruma.*, **12**: 27-31.
- FERRARIS, RP (2001). Dietary and developmental regulation of intestinal sugar transport. *Biochem. J.*, **360**: 265-276.
- FONTAINE N, MESLIN JC, LORY S, ANDRIEUX C (1996). Intestinal musin distribution in the germ free rat and in the heteroxenic rat harbouring a human bacterial flora: effect of unilin in the diet. *Br. J. Nutr.*, **75**: 881-892.
- GASAWAY WC (1976). Volatile fatty acids and metabolizable energy derived from cecal fermentation in the willow ptarmigan. *Comp. Biochem. Physiol.* 53A: 115.
- GEYRA A, UNI Z, SKLAN D (2001). Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. *Poult Sci.*, **80**: 776-782.
- GHAZANFARI S, MORADI AM, NIAT RF (2015a). Effects of different levels of *Artemisia sieberi* essential oil on intestinal morphology characteristics, microflora population and immune system in broiler chickens. *J. Vet Res.*, **70** (2): 195-202.

- GHAZANFARI S, MOHAMMADI Z, ADP MM (2015b). Effects of Coriander Essential Oil on the Performance, Blood Characteristics, Intestinal Microbiota and Histological of Broilers. *Brazilian J. Poult Sci.*, 17(4): 419-426.
- GHASEMI HA, KASANI N, TAHERPOUR K (2014). Effects of black cumin seed (*Nigella sativa* L.), aprobiotic, a prebiotic and a synbiotic on growth performance, immune response and blood characteristics of male broilers. *Livest Sci.*, **164**: 128-134.
- GHAZAGHI M, MEHRI M, BAGHERZADEH-KASMANI F (2014). Effects of dietary *Mentha spicata* on performance, blood metabolites, meat quality and microbialecosystem of small intestine in growing Japanese quail. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **194**: 89-98
- GHOSHEH OA, HOUDI AA, CROOKS PA (1999). High performance liquid chromatographic analysis of the pharmacologically active quinones and related compounds in the oil of the black seed (*Nigella sativa* L.). *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **19**: 757-762.
- GILL C (2001). Safe and sustainable feed ingredients. *Feed International*, March p: 40-45.
- GRIFFIN S, WYLLIE GS, MARKHAM JL, LEACH DN (1999). The role of structure and molecular properties of terpenoids in determining their antimicrobial activity. *Flavour and Fragrance Journal*, **14**: 322-332.
- GUNTHER C, NEUMANN H, NEURATH MF, BECKER C (2013). Apoptosis, necrosis and necroptosis: Cell death regulation in the intestinal epithelium. *Gut*, **62**: 1062-1071.
- GUO FC, WILLIAMS BA, KWAKKEL RP, VERSTEGEN MWA (2003). In vitro fermentation characteristics of two mushroom species, an herb, and their polysaccharide fractions, using chicken cecal contents as inoculum. *Poult. Sci.*, **82**: 1608-1615.
- GUSTAFSON JE, LIEW YC, CHEW S, MARKHAM J, BELL HC, WYLLIE SG, WARMINGTON JR (1998). Effect of tea tree oil on *E.coli*, *Letters Applied and Microbiology*, **26** (3): 194-198.
- HALENDAR IM, ALAKOMI HL, LATVA-KALA K, MATTILA-SANDHOM T, POL I, SMID EJ, GORRIS LGM, VON WRIGHT A (1998). Characterisation of the action of selected essential oil components on gram negative bacteria. *J. Agric. Food. Chem.*, **46** (9): 3590-3595.
- HART KJ, YANEZ-RUIZ DR, DUVAL SM, Mc EWAN NR, NEWBOLD CJ (2008). Plant extracts to manipulate rumen fermentation. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **147**: 8-35.
- HASHEMIPOUR H, KERMANSHHAHI H, GOLIAN A, VELDKAMP T (2013a). Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme

activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. *Poult Sci.*, **92**: 2059-2069.

HASHEMPOUR H, KERMANSHHAHI H, GOLIAN A, RAJI A, KRIMPEN VAN MM (2013b). Effect of Thymol + Carvacrol by Next Enhance 150® on Intestinal Development of Broiler Chickens Fed Carboxy Methyl Cellulose Containing Diet. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, **3** (3): 567-576.

HERNANDEZ F, MADRID J, GARCIA V, ORENGO J, MEGIAS MD (2004). Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult. Sci.*, **83**: 169-174.

HOSSEINI SA, MEIMANDIPOUR A, ALAMI F, MAHDAVI A, MOHITI-ASLI M, LOTFOLLAHIAN H, CROSS D (2013). Effects of ground thyme and probiotic supplements in diets on broiler performance, blood biochemistry and immunological response to sheep red blood cells. *Italian Journal of Animal Science*, **12** (1): 116-120.

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/alpha-Hederin#section=Top> Hederin, Erişim tarihi: 01.08.2016.

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/carvacrol#section=Top> Karvakrol, Erişim tarihi: 08.08..2016.

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/thymol#section=Top> Timol, Erişim tarihi: 08.08.2016.

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Thymoquinone#section=2D-Structure> Timokinon, Erişim tarihi: 01.08.2016.

HUGHES RJ, BROOKER JD, SMYL C (2005). Growth rate of broiler chickens given condensed tannins extracted from grape seed. Pages 56-68 in *Aust. Poult. Sci. Symp.* Poultry Research Foundation, University of Sidney, Sidney, Australia.

HUSSAIN T, ARSHAD M, KHAN S, SATAR H, QURESHI MS(2011). In vitro Screening of Methanol Plant Extracts for Their Antibacterial Activity. *Pak. J. Bot.*, **43**: 531-538.

İLÇİM A, DIĞRAK M, BAĞCI E (1998). Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. *Turkish J. Biol.*, **22**: 119– 125.2001 s: 40-45.

JAHAN MS, KHAIRUNNESA M, AFRIN S, ALİ MS (2015). Dietary black cumin (*Nigella sativa*) seed meal on growth and meat yield performance of broilers , *SAARC J. Agri.*, **13** (2): 151-160.

JANG IS, KO YH, KANG SY, LEE CY (2007). Effect of commercial essential oils on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **134**: 304-315.

- JANKOWSKI J, ZDUN'CZYK Z, JUŚKIEWICZ J, KOZŁOWSKI K, LECEWICZ A, JEROCH H (2009). Gastrointestinal tract and metabolic response of broilers to diets with the Macleaya cordata alkaloid extract. *Archiv für Geflügelkunde*, **73** (2): 95-101.
- JENSEN C, ENGBERG R, JAKOBSEN K, SKIBSTED LH, BERTELSEN G (1997). Influence of the oxidative quality of dietary oil on broiler meat storage stability. *Meat Sci.* **47**: 211-222.
- JETACAR (1999). The use of antibiotics in food-producing animals: Antibiotic-resistant bacteria in animals and humans. Rep. Joint Expert Advis. Comm. Antibiot. Resist. Commonw. Aust., Canberra, Australia.
- JONES G (2001). High performing livestock and consumer protection are not contradictory-impact of a phytogenic additive. *Feed Magazine*, **12**: 468-472.
- JUGL-CHIZZOLA ME, UNGERHOFER C, GABLER W, HAGMÜLLER R, CHIZZOLA K, ZITTERL-EGLESEER, FRANZ C (2006). Testing of the palatability of *Thymus vulgaris* L. and *Origanum vulgare* L. as flavouring feed additive for weaner pigs on the basis of a choice experiment. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* **119**: 238-243.
- KAMEL CA (2000). Novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix Special*,s: 19-21.
- KAMEL C, GREATHEAD H (2007). Garlic and cinnamon for a healthy working rumen. *Feed-Mix*, **15** (4): 11-14.
- KAMEL C, GREATHEAD HMR, RANILLA MJ, TEJIDO ML, RAMOS S, CARRO MD (2009). The effects of garlic oil on in vitro rumenfermentation and methane production are influenced by the basal diet. Xth International Symposium on Ruminant Physiology (ISRP) Clermont-Ferrand, FRANCE September 6-9.
- KANTER M, AKPOLAT M, AKTAS C (2009). Protective effects of the volatile oil of *Nigella sativa* seeds on beta-cell damage in streptozotocin-induced diabetic rats: a light and electron microscopic study. *J. Mol. Histol.*, **40**: 379-385.
- KARIK Ü., ÖZTÜRK, M. (2009). Türkiye dış ticaretinde tıbbi ve aromatik bitkiler. *Bahçe*, **38** (2): 21-31.
- KHADER M, BRESGEN N, ECKL PM (2010). Antimutagenic effects of ethanolic extracts from selected Palestinian medicinal plants. *J. Ethnopharmacol.*, **127**: 319-324.
- KHAKSAR V, KRIMPEN MV, HASHEMIPOUR H, PILEVAR M (2012). Effects of thyme essential oil on performance, some blood parameters and ileal microflora of Japanese quail. *Jpn Poult Sci Assoc*, **49**: 106-110.
- KHALAJI S, ZAGHARI M, HATAMI K, HEDARI-DASTJERDI S, LOTFI L, NAZARIAN H (2011). Black cumin seeds, *Artemisia* leaves (*Artemisia sieberi*), and *Camellia* L. plant extract as phytogenic products in broiler diets and their effects on

- performance, blood constituents, immunity, and cecal microbial population. *Poult Sci.*, **90**: 2500-2510.
- KHAN MD A, CHEN H, TANIA M, ZHANG D (2011). Anticancer Activities of *Nigella Sativa* (Black cumin). *Afr J Tradit Complement Altern Med.* **8** (S): 226-232.
- KHATTAB MM, NAGI MN (2007). Thymoquinone supplementation attenuates hypertension and renal damage in nitric oxide deficient hypertensive rats. *Phytother. Res.*, **21**: 410-414.
- KHATTAK F, RONCHI A, CASTELLI P, SPARKS N (2014). Effects of natural blend of essential oil on growth performance, blood biochemistry, cecal morphology, and carcass quality of broiler chickens. *Poult Sci.*, **93**: 132-137.
- KINTZIOS SE (2002) Profile of the multifaceted prince of the herbs. In: Kintzios SE (Ed.) *Oregano: The Genera Origanum and Lippia*. Medicinal and Aromatic Plants, Industrial Profiles 25. Taylor & Francis/CRC Press, USA, pp 3-9.
- KIRBAĞ S (1999). *Hypericum perforatum* L. 'un değişik ekstraktlarının antimikrobiyal etkileri., *Journal of Qafqaz University*, **2** (1): 102-108.
- KNUDSEN KEB (2001). Development of antibiotic resistance and options to replace antimicrobials in animal diets. *Proc Nutr Society*, **60**: 291-299.
- KNUDSEN KEB, HEDEMANN MS, LÆRKE HN (2012). The role of carbohydrates in intestinal health of pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **173**: 41-53.
- KOKKINI S, (1997) Taxonomy, diversity and distribution of *Origanum* species. In: Padulosi S, (ed.) *Oregano*, 14.A Proceedings of the IPGRI International Workshop. Italy, Rome, p: 2-12.
- KULISIC T, RADONI A, KATALINIC V, MILOS M (2004) Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. *Food Chemistry* **85**: 633–640.
- LAMBERT R. J, SKANDAMIS PN, COOTE PJ, NYCHAS GJ (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *J. Appl. Microbiol.*, **91** (3): 453-462
- LAWRENCE BM (1984) The botanical and chemical aspects of Oregano. *Perfumer and Flavorist*, **9**: 41–51.
- LÈCHE A, DELLA CN, HANSEN C, NAVARRO JL, MARIN RH, MARTELLA MB (2013). Corticosterone stress response of Greater Rhea (*Rhea americana*) during short-term road transport., *Poult. Sci.*, **92**: 60-63.
- LEE KW, EVERTS H, . KAPPERT HJ, FREHNER M, LOSA R, BEYNEN AC (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* **44**: 450-457.

- LI HL, ZHAO PY, LEI Y, HOSSAIN MM, KIM IH (2015). Phytoncide, phytogetic feed additive as an alternative to conventional antibiotics, improved growth performance and decreased excreta gas emission without adverse effect on meat quality in broiler chickens. *Livest Sci.*, **181**:1-6.
- LISIN G, SAFIYEV S, CRAKER LE (1999). Antimicrobial activity of some essential oils. *Acta Hort. (ISHS)* **501**: 283-288.
- LORENZONI G (2010). Poultry Diseases Influenced by Gastrointestinal Health, Traditional Treatments and Innovative Solutions. Nottingham University Press, Nottingham.
- MAHMOOD S, SALEEM MF, AHMAD F, ABBAS G, MAHMOOD A, QAMAR SH, REHMAN MZ (2014). Comparative Effect of Different Commercial Herbal Growth Promotors on Performance, Minor Body Parts Weight and Immune Responce in Broilers. *Advances in Zoology and Botany*, **2** (4): 69-74.
- MAKKAR HPS, SEN S, BLÜMMEL M, BECKER K (1998). Effects of Fractions Containing Saponins from *Yucca shidigera*, *Quillaja saponaria*, and *Acacia auriculoformis* on Rumen Fermentatation. *J. Agric. Food Chem.* **46**: 4324-4328.
- MAREGESI SM, PIETERS L, NGASSAPA OD, APERS S, VIN-GERHOETS R, COS P, BERGHE DA, VLIETINCK AJ (2008). Screening of Some Tanzanian Medicinal Plants from Bunda District for Antibacterial, Antifungal and Antiviral Activities. *J. Ethnopharmacol.*, **119**: 58-66.
- MARINO M, BERSANI C, COMI G (1999). Antimicrobial activity of the essential oils of *Thymus vulgaris* L. Measured using a bioimpedometric method. *J Food Prot.*, **62** (9): 1017-1023.
- MARRIOTT BM (2000). Functional foods: an ecologic perspective, *Am. J. Clin. Nutr.*, **71** (6): 1728-1734.
- MASHALY MM, WEBB ML, YOUTZ SL, ROUSH WB, GRAVES HB (1984). Changes in serum corticosterone concentration of laying hens as a response to increased population density., *Poult. Sci.*, **63**: 2271-2274.
- MATHIS GF, HOFACRE C, SCICUTELLA N (2007). Performance improvement with a feed added coated blend of essential oils, a coated blend of organic and inorganic acids with essential oils, or virginiamycin in broilers challenged with *Clostridium perfringens*. International Poultry Scientific Forum, Atlanta, Georgia.
- McCULLOUGH H (1967). The determination of ammonia in whole blood by a direct colorimetric method. *Clin. Chim. Acta.* **17**: 297-304. Corona, 1999.
- MELLOR S (2000). Herbs and Spices Promote Health and Growth. *Pig Progress*. **16** (4): 27.
- MIKULSKI D, ZDUNCZYK Z, JANKOWSKI J, JUSKIEWICZ J (2008). Effects of organic acids or natural plant extracts added to diets for turkeys on growth performance,

gastrointestinal tract metabolism and carcass characteristics. *J. Anim. Feed Sci.*, **17**: 233-246.

MONTAGNE L, BOUDRY G, FAVIER C, HUEROU-LURON ILE, LALL`ES J-P, S`EVE B (2007). Main intestinal markers associated with the changes in gut architecture and function in piglets after weaning. *Brit. J. Nutr.* **97**: 45-57.

MOUNTZOURIS KC, PARASKEVAS V, TSIRTSIKOS P, PALAMIDIA I, STEINERB T, SCHATZMAYRC G, FEGEROSA K (2011). Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **168**: 223-231.

MURUGESAN GR, SYED B, HALDAR S, PENDER C (2015). Phytogenic Feed Additives as an Alternative to Antibiotic Growth Promoters in Broiler Chickens. *Front Vet Sci.*, **2**: 21

NADER MA, EL-AGAMY DS, SUDDEK GM (2010). Protective effects of propolis and thymoquinone on development of atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits. *Arch. Pharm. Res.*, **33**: 637-643.

NALBANTBAŞI Z, GÖLCÜ A (2009). Kahramanmaraş Yöresine Ait Şifalı Bitkilerin Antimikrobiyal Aktiviteleri. *J. Nat. Sci*, **12**: 1-8.

NASIR Z, GRASHORN MA (2010). Effects of *Echinacea purpurea* and *Nigella sativa* supplementation on broiler performance, carcass and meat quality. *J. Anim. Feed Sci.*, **19**: 94-104.

NDELEKWUTE EK, AFOLABI KD, UZEGBU HO, UNAH UL, AMAEFULE KU (2015). Effect of dietary Black pepper (*Piper nigrum*) on the performance of broiler. *Bangladesh Journal of Animal Science*, **44** (2): 120-127.

NIR I, ŞENKÖYLÜ N (2000). Kanatlılar için Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri. *Roche*, **9**: 77-120.

NJUME, C., AFOLAYAN, AJ., NDIP, RN. (2009). An Overview of Antimicrobial Resistance and The Future of Medicinal Plants in The Treatment of *Helicobacter pylori* Infections. *Afr J Pharm Pharmacol.*, **3**: 685-699.

OCAK N, ERENER G, BURAK F AK, , SUNGU M, ALTOP A, OZMEN A (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech J. Anim. Sci.*, **53** (4): 169-175.

OLIVIER GW (1997) The world market of oregano. In: Padulosi S, (ed.) Oregano, 14. Proceedings of the IPGRI International Workshop. Italy, Rome, pp 142-146.

ÖZCAN MA, DEMİR E (2016). Effects of Some Plant Extracts in Triticale-Based Broiler Diets on Growth Performance, E.coli Counts in Intestine and Blood

Parameters. *Animal Science & Biotechnologies / Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, **49** (2):16-22.

- ÖZER H, SÖKMEN M, GÜLLÜCE M, ADIGÜZEL A, SAHİN F, SÖKMEN A, KILIC H, BARIS Ö (2007). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of *Hippomarathum microcarpum* (Bieb.) from Turkey. *J. Agric. Food Chem.* **55**: 937-942
- ÖZGÜVEN M, SEKİN S, GÜRBÜZ B, ŞEKEROĞLU N, AYANOĞLU F, EKREN S (2006). Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. Erişim: <http://www.zmo.org.tr>. Erişim tarihi: 05.09.2016.
- PANIZZİ L, FLAMINI G, CIONI PL, MORELLI I (1993). Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean Lamiaceae. *J Ethnopharmacol*, **39** (3): 167-170.
- PAPADOPOULOU C, SOULTI K, ROUSSIS G (2005). Potential antimicrobial activity of red and white wine phenolic extracts against strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*. *Food Technol. Biotechnol.* **43**: 41-46.
- PARI L, SANKARANARAYANAN C (2009). Beneficial effects of thymoquinone on hepatic key enzymes in streptozotocin-nicotinamide induced diabetic rats. *Life Sci.*, **85**: 830-834.
- PARK JH, KIM IH (2015). Interactive effects of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seed extract supplementation and dietary metabolisable energy levels on the growth performance, total tract digestibility, blood profiles, and excreta gas emission in broiler chickens. *Anim. Prod. Sci.*, **56** (10): 1677-1682.
- PASTER N, MENASHEROV M, RAVID U, JUVEN B (1995). Antifungal Activity of Oregano and Thyme Essential Oils Applied as Fumigants Against Attacking Stored Grain. *J Food Prot.*, **58** (1): 81-85.
- PERIĆ L, MILOSEVIC N, ZIKIC D, BJEDOV S, CVETKOVIC D, MERKOV S, MOHNL M, STEINER T (2010). Effects of probiotic and phytogenic products on performance, gut morphology and cecal microflora of broiler chickens. *Archiv Tierzucht* **53** (3): 350-359.
- PIRQOZLIEV V, BECCACCIA A, ROSE SP, BRAVO D (2015). Partitioning of dietary energy of chickens fed maize- or wheat-based diets with and without a commercial blend of phytogenic feed additives. *J Anim Sci.*, **93** (4):1695-1702.
- PLATEL K, SRINIVASAN K (2004). Digestive stimulant action of spices: A myth or reality? *Indian J. Med. Res.* **119**: 167-179.
- PUVADOLPIROD S, THAXTON JP (2000). Model of physiological stress in chickens 4. Digestion and metabolism. *Poult. Sci.*, **79**: 383-390.

- RAGAA MN, KORANY MSR, MOHAMED FF (2016). Effect of thyme and/or formic acid dietary supplementation on broiler performance and immunity. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, **10**: 270-279.
- RAGHEB A, ATTIA A, ELDIN WS, ELBARBRY F, GAZARIN S, SHOKER A (2009). The protective effect of thymoquinone, an antioxidant and anti-inflammatory agent, against renal injury: a review. *Saudi J. Kidney Dis. Transpl.*, **20**: 741-752.
- RAMANOELINA AR, TERROM GP, BIANCHINI JP, COULANGES P (1987). Antibacterial action of essential oils extracted from Madagascar plants. *Arch Inst Pasteur Madagascar*, **53** (1): 217-226.
- RANDHAWA MA, AL-GHAMDI MS (2002). A review of the pharmaco-therapeutic effectes of *Nigella sativa*. *Pakistan J Med Res*, **41** (2): 77-83.
- RHEE KS, ANDERSON LM, SAMS AR (1996). Lipid peroxidation potential of beef, chicken and pork. *J. Food Sci.* **61**: 8-12.
- SARAÇOĞLU IA (2002). Bitkilerde Sağlık Mucizesi, Boyut Matbaacılık 124 sayfa.
- SEKAR S, KANDAVEL D (2010). Interaction of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Endophytes with Medicinal Plants - New Avenues for Phytochemicals. *Journal of Phytology*, **2**: 91-100.
- SELMA MV, ESPIN JC, TOMÁS-BARBERÁN FA (2009). Interaction between phenolics and gut microbiota: Role in human health. *J. Agric. Food Chem.*, **57**: 6485–6501.
- SHEWITA RS, TAHA AE (2011). Effect of Dietary Supplementation of different levels of black seed (*Nigella Sativa L.*) on growth performance, immunological, hematological and carcass parameters of broiler chicks. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, **5** (5): 304-310.
- SIKKEMA J, BOND JAM, POOLMAN B (1995). Mechanisms of membrane toxicity of hydrocarbons. *Microbiological Rreview*, **59**: 201-222.
- SIKKEMA J, DE BONT JA, POOLMAN B (1994). Interaction of cyclic hydrocarbons with biological membranes. *J. Biol. Chem.*, **269** (11): 8022-8028.
- SIZMAZ Ö, YILDIZ G, KÖKSAL HB. (2014). Yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave edilen borik asit ve/veyabıtıki ekstraktı karışımının yumurta verimi ve yumurta kalitesi ile kan kolesterolü üzerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, **20** (4): 599-604.
- SKOULA M, HARBORNE JB (2002) Taxonomy and chemistry. In: Kintzios SE (Ed.) *Oregano: The Genera Origanum and Lippia*. Medicinal and Aromatic Plants, Industrial Profiles 25. Taylor & Francis/CRC Press, USA, p: 67-108.
- SMIRNOV A, SKLAN D, UNI Z (2004). Mucin dynamics in the chick small intestine are altered by starvation. *J. Nutr.*, **134**: 736-742.

- SMITH DL, JOHNSON JA, HARRIS AD, FURUNO J P, PERENCEVICH EN, MORRIS JG (2003). Assessing risks for a preemergent pathogen: Virginiamycin use and the emergence of streptogramin resistance in *Enterococcus faecium*. *Lancet Infect. Dis.*, **3**: 241-249.
- SMITH-PALMER A, STEWART J, FYFE L (1998). Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Letters Applied Microbiol*, **26**: 118-122.
- SOGUT B, INCI H, G OZDEMIR (2012). Effect of supplemented Black Seed (*Nigella Sativa*) on growth performance and carcass characteristics of broilers. *Adv Anim Vet Sci.*, **11** (14): 2480-2484.
- SOHAIL MU, HUME ME, BYRD JA, NISBET DJ, IJAZ A, SOHAIL A, SHABBIR MZ, REHMAN H (2012) Effect of supplementation of prebiotic mannan-oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress. *Poult. Sci.* ,**91**: 2235-2240.
- SONG ZG, YUAN L, JIAO HC, LIN H (2011). Effect of corticosterone on hypothalamic corticotropin-releasing hormone expression in broiler chicks (*Gallus gallus domesticus*) fed a high energy diet. *Asian-australas. J. Anim. Sci.*, **24**: 1736-1743.
- SU JQ, CHU XL, LIU WQ, FU DB, WANG L, WANG CY, SHEN HQ, WEI XB (2009). Clinical application and mechanism of Chinese herbal medicine against chicken colibacillosis. *Hubei Agric. Sci.* **20**: 7-8. (In Chinese).
- SVOBODA PK, HAMPSON BJ (1999). Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, antiinflammatory and other related pharmacological activities. *Aromatopia*, **35**: 50-54.
- SWAMY SM, HUAT BT (2003). Intracellular glutathione depletion and reactive oxygen species generation are important in alphahederin-induced apoptosis of P388 cells. *Mol. Cell Biochem.*, **24**: 127-139.
- ŞAHAN Z (2012). Bazı bitki uçucu yağlarının enerji, protein ve lif kaynağı yemlerin in vitro gerçek sindirilebilirliğine ve yüksek verimli süt sığırlarında süt verimi ve süt kompozisyonlarına etkileri, Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TAN A (1992). Türkiye’de Bitkisel Çeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları., *Anadolu J. of AARI.*, **2**: 50- 64, MARA , İzmir.
- TANIGUCHI N, OHTSUKA A, HAYASHI K (1999). Effect of dietary corticosterone and vitamin E on growth and oxidative stress in broiler chickens. *Anim. Sci. J.*, **70**: 195-200.

- TARAKÇI S (2006). Beykoz Civarındaki Tıbbi Özellik Taşıyan Bitkiler Üzerine Araştırmalar. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Biyoloji, Marmara Üniversitesi, 148s.
- TEFEREDEGNE B, MCINTOSH F, OSUJI PO, ODENYO, A, WALLACE, RJ., NEWBOLD CJ (1999). Influence of foliage from different accessions of the sub-tropical Leguminous Tree, *Sesbania sesban*, on Ruminal Protozoa in Ethiopian and Scottish sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **78**: 11-20.
- TEPE B, DAFERERA D, SOKMEN M, POLISSION M, SOKMEN A (2004). In vitro antibacterial and antioxidants activities of essential oils and various extracts of *Thymus eigi*. *J. Agric. Food Chem.*, **52**: 1132-1137.
- THERON MM, LUES JFR (2011). Organic Acids and Food Preservation. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida.
- TIIHONEN K, KETTUNEN H, BENTO MHL, SAARINEN M, LAHTINEN S, OUWEHAND AC, SCHULZE H, ROUTONEN N (2010). The effect of feeding essential oils on broiler performance and gut microbiota. *Journal Br. Poult Sci.*, **51** (3): 381-392.
- TOGHYANI M, TOGHYANI M, GHEISARI A, GHALAMKARI G, MOHAMMADREZAEI M (2010). Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*). *Livest Sci.*, **129**: 173-178.
- TSE. 1991. Hayvan yemleri-Metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). TSE No: 9610. *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- ULTEE A, KETS EPW, ALBERDA M, HOEKSTRA FA, SMKID EJ (2000). Adaptation of the Foodborne Pathogen *Bacillus cereus*. *Applied and Environmental Microbiology*, **65**: 4606-4610.
- ULTEE A, KETS EPW, SMID EJ (1999). Mechanisms of action of carvacrol on the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. *Appl. Environmental Micro*, **65**: 4606-4610.
- UNI Z, NOY Y, SKLAN D (1999). Posthatch development of small intestinal function in the poult. *Poult Sci.*, **78**: 215-222.
- UNI Z, SMIRNOV A, SKLAN D (2003). Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. *Poult Sci.*, **82**: 320-327.
- UZ E, BAYRAK O, UZ E, KAYA A, BAYRAK R, UZ B, TURGUT FH, BAVBEK N, KANBAY M, AKCAY A (2008). *Nigella sativa* oil for prevention of chronic cyclosporine nephrotoxicity: an experimental model. *Am. J. Nephrol.*, **28**: 517-52.
- VAN VUGHT P (2003). Antimicrobial Growth Promoters (AGP'S), Vimar AŞ.

- VAREL H (2002). Livestock Maure Odor Abatement with Plant Derived Oils and Nitrogen Conservation with Urease Inhibitors: A Review *J. Anim. Sci.*, **80** (2): E1-E7.
- VITAL PG., VELASCO JRN., DEMIGILLO JM., RIVERA WL. (2010). Antimicrobial activity, cytotoxicity and phytochemical screening of *Ficus septica* Burm and *Sterculia foetida* L. leaf extracts. *Journal of Medicinal Plants Research.*, **4**: 58-63.
- WATI T, GHOSH TK, SYED B, HALDAR S (2015). Comparative efficacy of a phytogetic feed additive and an antibiotic growth promoter on production performance, caecal microbial population and humoral immune response of broiler chickens inoculated with enteric pathogens. *Animal Nutrition*, **1** (3): 213-219.
- WENDAKOON CN, SAKAGUCHI M (1995). Inhibition of amino- acid decarboxylase activity of Enterobacter- aerogenes by active components in spices. *Journal of Food Protection*, **58** (3): 280-283.
- WENK C (2000). Why all the Discussion About Herbs. Biotechn. in the Feed Industry. Proc. Of Alltech's Annu. Symp. Alltech Techinal Publication, Nottginham Univ. Press. Nicholasville, KY. p: 79-96.
- WILLIAMS P, LOSA R (2001). The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World Poult.*, **17**: 14-15.
- WINDISCH W, SCHEDULE K, PLITZNER C, KROISMAYR A (2008). Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* **86**: E140-E148.
- YALÇIN S, YALÇIN Y, UZUNOĞLU K, DUYUM H.M, ELTAN Ö (2012). Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) and black cumin seed (*Nigella sativa* L.) on performance, egg traits, some blood characteristics and antibody production of laying hens. *Livest Sci.*, **145**: 13-20.
- YANISHLIEVA NV, MARINOVA EM, GORDON MH, RANEVA V (1999). Antioxidant activity and mechanism of action of thymol and carvacrol in two lipid systems. *Food Chem.* **64**: 59-66.
- YAŞAR S, NAMIK D, FATİH G, GÖKÇİMEN A, SELÇUK K (2011). Effects of inclusion of aerial dried parts of some herbs in broiler Diets. *J. Anim. Plant Sci*, **21** (3): 465-476.
- YAVUZ HM (2001). Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. Farmavet A.Ş. Figür Tanıtım Reklam ve Matbaacılık, İstanbul.
- YEOMANS MR (1996). Palatability and the micro-structure of feeding in humans: the appetizer effect. *Appetite*, **27** (2): 119-33.
- YEŞİLBAĞ D (2007). Fitobiyotikler. *J. Fac. Vet. Med. İstanbul. Üniv.*, **26** (1-2): 33-39.

- YOUUDIM KA, DEANS SG (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.
- YUAN L, LIN H, JIANG K. J, JIAO H. C, SONG ZG (2008). Corticosterone administration and high-energy feed results in enhanced fat accumulation and insulin resistance in broiler chickens., *Br. Poult. Sci.*, **49**:487-495.
- ZDUNCZYK Z, JANKOWSKI J, MIKULSKI D, PRZYBYLSKA-GORDOWICZ B, SOSNOWSKA E, JUSKIEWICZ J (2013). Gastrointestinal morphology and function in turkeys fed diets diluted with whole grain wheat. *Poult. Sci.*, **92**: 1799-1811.
- ZENG ZK, LI QY, PIAO XS, LIU JD, ZHAO PF, XU X, ZHANG S, NIU S (2014). Forsythia suspensa extract attenuates corticosterone-induced growth inhibition, oxidative injury, and immune depression in broilers. *Poult Sci.*, **93** (7): 1774-1781.
- ZHANG WF, LI DF, LU WQ, YI GF (2003). Effects of isomalto-oligosaccharides on broiler performance and intestinal microflora. *Poultry. Science*, **83**: 657-663.
- ZHAO XH, HE X, YANG XF, ZHONG XH (2013). Effect of Portulaca oleracea extracts on growth performance and microbialpopulations in ceca of broilers. *Poult Sci.*, **92**: 1343-1347.

EKLER

HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ : 27/08/2014
TOPLANTI NO : 2014-16
DOSYA NO : 2014-85
KARAR NO : 2014-16-98

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Gültekin Yıldız'ın yaptığı ve araştırmacı olarak Araş.Gör.Özlem Durna'nın katıldığı, "Kekik ve Çörek Otu Yağının Broiler Beslemede Kullanımının Besi Performansı, Histomorfolojik Parametreler ve Sekum Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi" başlıklı araştırma projesinin içeriği Kurulumuzca incelenmiş olup, söz konusu çalışmanın Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesine göre aşağıda belirtilen kapsamda yapılmasına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Hayvan Türü : Etçi Piliç
Hayvan Sayısı : 216
Geçerlilik Süresi : 15/12/2014-15/12/2016

ASLININ AYNIYDIR
27/08/2014


Prof.Dr.Oğuz SARİMEHMETOĞLU
A.Ü. HADYЕК Başkanı



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Veteriner Fakültesi Dekanlığı
Temel Bilimler Bölümü
Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı



Sayı : 43135414-602.04.02-E.684

18.01.2017

Konu : Analiz ve Raporlama

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü tarafından desteklenmekte olan 15L0239004 kod numaralı **"Kekik ve Çörek Otu Yağının Broyler Beslemede Besi Performansı, Histomorfolojik Parametreler ve Sekum Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi"** adlı doktora tez projenizin histomorfolojik çalışmaları bölümü Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır.
İlgilerinize saygılarımla arz ederim.

e-imzalıdır

Prof.Dr Levent ERGÜN
Anabilim Dalı Başkanı

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

İrfan Baştuğ Caddesi 9/C 06110 Dışkapı/ANKARA /ANKARA
Telefon No: 0312 317 03 15 / 441 Belge Geçer No: 0312 316 44 72
e-posta : - internet adresi : -

Bilgi için: Adem ÇAKIR
SEKRETER

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Özlem
Soyadı: AYDIN
Doğum yeri ve tarihi: KARS 21/09/1988
Uyruğu: T.C.
Medeni durumu: Evli
İletişim adresi ve telefonu: odurna36@gmail.com / 0551 86264 29

II- Eğitimi

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi-Lisans Eğitimi (2006-2011)
Kars Alparslan Anadolu Lisesi (2002-2005)
Yabancı dil: İngilizce

III- Ünvanları

Araştırma Görevlisi (2011-Halen)
Veteriner Hekim (2011-Halen)

IV- Mesleki Deneyim

İzmir Karşıyaka Belediyesi Örnekköy Barınağı ve Celal Üner Hayvan Bakımevi- Stajer Veteriner Hekim (Temmuz 2009-Ağustos 2009)

Dokuz Eylül Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu- Araştırma Görevlisi (Kasım 2011- Mayıs 2012)

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı -Araştırma Görevlisi (2012-Halen)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

VeterinerTavukçuluk Derneği
Veteriner Hekimler Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Yayınlar:

1. KARADAĞOĞLU Ö, ÖNK K, ŞAHİN T, BİNGÖL SA, AKSU ED, **DURNA Ö** (2016). Effects of Different Levels of Essential Oil Mixed Peppermint Thyme Anise Oil Supplementation in the Drinking Water on theGrowth Performance Carcass Traits and Histologic Structure of Terminal Ileum in Quails. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 22 (2): 253-260.
2. TUFAN T, ARSLAN C, **DURNA Ö**, ÖNK K, SARI M, ERMAN H (2015). Effects of chito oligosaccharides and L carnitine supplementation in diets for Japanese quails on performance carcass traits and some blood parameters. Arg. Bras. Med. Vet. Zootec, 67(1): 283-289.
3. ELMALI DA, YAKAN A, KAYA Ö, ELMALI M, ÖNK K, SARI M,ŞAHİN T, **DURNA Ö** (2014). Effects of plant extracts and essential oil mixture on breast meat quality of Japanese quails Coturnixcoturnix japonica. Revue Med. Vet., 165(3-4): 104-110.
4. **DURNA Ö**,YILDIZ G (2015). Broyler ve hindilerde görülen ayak taban dermatitisi. Yem Magazin, 72:55-61.
5. **DURNA Ö**, YILDIZ G (2014). Broyler ve Hindilerde Görülen Ayak Taban Dermatitis. Veteriner Tavukçuluk Derneği Mektup Ankara, 12(2)
6. **DURNA Ö**, YILDIZ G (2013). Aromatik Bitki Ekstraktlarının Ruminant Beslemede Kullanımı. Yem Magazin, 68: 34-41.
7. **DURNA Ö** (2013). Kanatlılarda Beslenme Hastalıkları Gut. Veteriner Tavukçuluk Derneği Mektup Ankara, 11(3)
8. **AYDIN Ö**, SAÇAKLI P (2016). Hayvansal Ürünlerin Mineral Düzeylerini Artırmaya Yönelik Hayvan Besleme Yöntemleri. Türkiye Klinikleri, 2(3): 77-83.

Bildiriler:

1. **DURNA Ö**, YALÇIN S, ONBAŞILAR İ, ESCRIBANO F (2016). Broyler yeminde sepiyolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri. 1. uluslararası hayvan besleme kongresi (Tam Metin

- Bildiri/Poster)
2. KARADAĞOĞLU Ö, ÖZSOY B, ÖLMEZ M, **DURNA Ö**, ŞAHİN T (2016). İçme Suyuna Farklı Düzeylerde İlave Edilen Esansiyel Yağ Karışımlarının Nane Kekik Anason Yağı Yumurtacı Tavuklarda Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi. 1. uluslararası hayvan besleme kongresi (Tam Metin Bildiri/Poster)
 3. **DURNA Ö**, YILDIZ G (2016). Usege of ruminant nutrition aromatik plant extracts. 2 nd Journal of Applied Biological Sciences (JABS), 1(1), 1-1. (Özet Bildiri/Poster)
 4. **DURNA Ö**, YILDIZ G (2015). Broyler ve Hindilerde Görülen Ayak Tabanı Dermatitisi. 3.Uluslararası Beyaz Et Kongresi
 5. TUFAN T, ARSLAN C, **DURNA Ö**, ÖNK K, SARI M, ERMAN H (2013). Japon Bildircını *Coturnix Coturnix Japonica* Rasyonlarına L Karnitin ve Kitosanoligosakkaritin Tek ya da İkili Karışımlar Halinde İlavesinin Besi Performansı Karkas Özellikleri ve Bazı Kan Parametrelerine Etkisi. Uluslararası Katılımlı 7. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi
 6. KAYA Ö, ÖNK K, ŞAHİN T, **DURNA Ö**, ELMALI DA (2013). *Bildircınlarda Coturnix Coturnix Japonica* İçme Suyuna Oregofarm Nane Kekik Anason Yağı İlavesinin Büyüme ve Besi Performansı ile Bazı Karkas Özelliklerine Etkisi. Uluslararası Katılımlı 7. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi.
 7. ELMALI DA, YAKAN A, KAYA Ö, ELMALI M, ÖNK M, ŞAHİN T, **DURNA Ö** (2013). Bildircın *Coturnix Coturnix Japonica* İçme Sularına Farklı Düzeylerde İlave Edilen Bitkisel Ekstrakt ve Yağ karışımlarının Et Kalitesi Üzerine Etkisi. 5. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi

VII- Bilimsel Etkinlikler

Projeler

- 1- Kekik ve Çörek Otu Yağının Broyler Beslemede Kullanımının Besi Performansı Histomorfolojik Parametreler ve Sekum Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi, Ankara Üniversitesi BAP, Yardımcı Araştırmacı, 29/09/2014-BİTİŞTARİHİ (ULUSAL)
- 2- Glaukonit Maddesinin Broyler Beslenmede Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması, Ankara Üniversitesi BAP, Araştırmacı, 03/03/2015- Halen.
- 3- İçme suyuna farklı düzeylerde ilave edilen esansiyel yağ karışımlarının Nane Kekik Anason Yağı yumurtacı tavuklarda performans ve yumurta kalitesi üzerine etkisi, Kafkas Üniversitesi BAP, Yardımcı Araştırmacı, 11/08/2013 - 04/07/2015

Araştırmalar

1. Hayvansal Yağın Yağ Asitleri Kalsiyum Tuzunun Yumurta Tavuk Rasyonlarında Kullanımının Performans Üzerine Etkisi, Özel Kuruluşlar, Araştırmacı, 01/07/2015 - 28/12/2015
2. Besi sığırı pelet yemi üretiminde mikronize natmin kullanılması, besi sığırı pelet yemi üretiminde mikronize natmin kullanılması, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Araştırmacı, 02.08.2015 - 28.12.2015
3. Süt ineği pelet yem üretiminde mikronize natmin kullanılması, süt ineği pelet yem üretiminde mikronize natmin kullanılması, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Araştırmacı, 02.08.2015 - 28.12.2015

Seminerler

1. Aromatik Bitki Ekstraktlarının Ruminant Beslemede Kullanımı. 13.11.2013, Doktora Semineri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Danışman: Prof. Dr. Gültekin YILDIZ.
2. Broyler ve Hindilerde Görülen Ayak Tabanı Dermatitisi. 12.03.2014, Doktora 2. Semineri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Danışman: Prof. Dr. Gültekin YILDIZ.

VIII- Diğer Bilgiler

1. Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası Eğitim Programı. 14.01.2013-25.01.2013. Ankara Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi, Ankara.
2. Tavukçuluk ve Teknolojileri Uluslararası İhtisas Fuarı (11-13 Haziran 2015).
3. Uluslararası Katılımlı 7. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (26-27.Eylül 2013).
4. Geçmişten Geleceğe Veteriner Hekimliği (Vetanka). Ankara Üniversitesi Satı Baran Konferans Salonu (15.10.2014).
5. “Dolmabahçe’de Son 15 Gün” Prof. Dr. Bingür SÖNMEZ. Ankara Barosu Eğitim Merkezi Konferans Salonu (24.11.2014).
6. 100. Yılda 1. Dünya Savaşına Veteriner Hekim Gözü ile Bakış. Prof. Dr. Ferruh DİNÇER, R. Tamay Başağaç GÜL (15.12.2014).
7. Önemli Kanathı Hastalıkları: Epidemiyoloji ve Kontrol-1. Bilkent Hotel (18.02.2015).
8. Uluslararası 3. Beyaz Et Kongresi (24-26 Nisan 2015).
9. 2 nd Journal of Applied Biological Sciences (JABS) (27-31 Mayıs 2016).
10. Nicel ve Nitel Analiz Yöntemleri, Ankara Üniversitesi (06-10 Şubat 2017).

