

**BÜYÜTME FAKTÖRÜ OLARAK  
KULLANILAN BİTKİ  
EKSTRAKTLARININ ve ORGANİK  
ASİTLERİN ETLİK PİLİÇLERDE  
PERFORMANS VE BAZI SİNDİRİM  
SİSTEMİ ORGANLARI ÜZERİNDEKİ  
ETKİLERİ**

**Adem YEL**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Zootekni Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan AKYÜREK**

**2011**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BÜYÜTME FAKTÖRÜ OLARAK KULLANILAN BİTKİ EKSTRAKTLARININ ve**  
**ORGANİK ASİTLERİN ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS VE BAZI SİNDİRİM**  
**SİSTEMİ ORGANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**Adem YEL**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. HASAN AKYÜREK**

**TEKİRDAĞ-2011**

**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç. Dr. H. Hasan AKYÜREK danışmanlığında, Adem YEL tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Doç. Dr. H. Ersin ŞAMLI

*İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hasan AKYÜREK

*İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Seviye YAVER

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 28/01/2011 tarih ve 04/32 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Fatih KONUKCU  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BÜYÜTME FAKTÖRÜ OLARAK KULLANILAN BİTKİ EKSTRAKTLARININ ve ORGANİK ASİTLERİN  
ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS VE BAZI SİNDİRİM SİSTEMİ ORGANLARI ÜZERİNDEKİ  
ETKİLERİ

Adem YEL

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan AKYÜREK

Bu çalışma bitki ekstraktlarının ve organik asitlerin etlik piliçlerde performans ve bazı sindirim organları üzerine etkilerini gözlemlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede toplam 96 adet bir günlük Ross 308 broyler hibrit civciv kullanılmıştır.

Dört muamele grubu oluşturulmuştur.

**I. Muamele** = Kontrol

**II. Muamele** = Kontrol + Bitki ekstraktı ilaveli yem ( BE)

**III. Muamele** = Kontrol + Organik asit ilaveli yem ( OA)

**IV. Muamele** = Kontrol + Organik asit + Bitki ekstraktı ilaveli yem (BE+OA)

Organik asit ve bitki ekstraktı ilave edilen yemleri tüketen gruplarda canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT) ve yem dönüşüm oranı (YDO) bakımından bir ilerleme sağlanamamıştır. Ön mide, taşlık, kalp, karaciğer, pankreas, abdominal yağ ve bursa Fabricious ağırlıkları da muamelelerden etkilenmemiştir. Yemlere OA ve BE ilavesi ile duodenum, jejunum, ileum ve sekum ağırlık ve uzunlukları artmıştır. Ancak, muameleler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Yemlere organik asit ilavesi ileum mikrobiyolojisi üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Organik asit ve bitki ekstraktı ilave edilmiş yemleri tüketen piliçlere ilişkin ileal içeriklerde LAB ve maya sayısında istatistiki olarak önemli ( $P<0.05$ ) artışlar olmuşken, OA grubunda *Enterobacteriaceae* sayısında istatistiki olarak önemli bir azalma olmuştur. Sonuç olarak, OA ve BE ilavesi performans üzerine olumlu bir etkide bulunmamıştır. OA ilavesi ise ileum mikroflorasını patojen olmayan bakteriler lehine değiştirmiş olup, bu durum muhtemelen OA

ilavesinin ileum pH' sını düşürmesinden kaynaklanmıştır. Elde edilen veriler OA ilavesinin sindirim sistemi sağlığını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** broyler, bitki ekstraktı, karvakrol, timol, organik asit

## ABSTRACT

Master of Science Thesis

### THE EFFECTS OF PLANT EXTRACT AND ORGANIC ACID USED AS GROWTH FACTOR ON PERFORMANCE AND SOME INTESTINAL ORGAN IN BROILER CHICKENS

Adem YEL

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Animal Science

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Hasan AKYÜREK

This experiment was designed to investigate the effects of supplementation with plant extract, either alone or in combination with an organic acid on growth performance, some internal organ measurements and intestinal microbiology. One-day-old male Ross 308 strain broiler chicken (n=96) were allocated to 4 dietary treatments in a randomized complete block design.

The treatments were as follows;

**M<sub>1</sub>**= Control (C)

**M<sub>2</sub>**= Plant extract (PE)

**M<sub>3</sub>**= Organic acid (OA)

**M<sub>4</sub>**= Plant extract + Organic acid (PE + OA)

Body weight gain, feed intake and feed conversion ratio were not improved by supplementation of OA or PE to the diets. Proventriculus, gizzard, hearth, liver, pancreas, abdominal fat and bursa of Fabricious weights were not significantly affected by dietary treatments. OA and PE diets resulted in increased weight and length of duodenum, jejunum, ileum and caceum . However, differences between treatments were not statistically significant ( $P>0.05$ ). Supplementation of organic acid has positive effect on ileal microbiology. In ileal digesta, LAB and yeast counts were significantly ( $P<0.05$ ) increased for birds fed OA and PE, whereas *Enterobacteriaceae* counts were significantly ( $P<0.05$ ) decreased in OA group. In conclusion, as OA and PE supplementation had any positive effects on the performance. Ileum microflora of OA supplemented group changed for the benefit of non-pathogenic bacteria, probably due to the decrease in pH levels of ileum.

*Enterobacteriaceae* count was found lower for OA treatment than the other groups. These results indicate that the OA can improve gut health.

**Keywords:** broiler, plant extract, carvacrol, thymol, organic acid

## İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b>	5
2.1. Bitki Ekstraları	5
2.1.1. Bitki Ekstraktlarının Genel Özellikleri ve Etki Mekanizması	8
2.1.2. Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel Etkileri	10
2.1.3. Büyüme Uyarıcı Etkileri	13
2.1.4. Bitki Ekstraktlarının Antioksidatif Etkileri	13
2.1.5. Lezzet ve Sindirim Kanalının Fonksiyonları Üzerindeki Spesifik Etkileri	14
2.1.6. Bitki Ekstraktlarının Broyler Rasyonlarında Kullanımı	15
2.2. Organik Asitler	17
2.2.1. Organik Asitlerin Etki Mekanizması	18
2.2.2. Organik Asitlerin Diğer Kullanım Alanları	19
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b>	20
3.1. Hayvan Materyali	20
3.2. Muameleler	20
3.3. Yem Materyali	20
3.4. Yöntem	22
3.4.1. Deneme Ünitesi ve Cıvciv Büyütme	22
3.4.2. Tartımlar	22
3.4.3. Sindirim Organları Ölçümleri	22
3.4.4. İleum Mikrobiyolojisi	23
3.4.4.1. Enterobakteri sayımı	23
3.4.4.2. Laktik asit bakteri sayımı	23
3.4.4.3. Maya Sayımı	23
3.4.5. İstatistik Analizler	23
<b>4. ARAŞTIRMA VE BULGULAR</b>	24
4.1. Performans Sonuçları	24
4.2. Kesim Sonuçları	27
4.3. İleum Mikrobiyolojik Ekim Sonuçları	31
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	33
<b>6. KAYNAKLAR</b>	34
TEŞEKKÜR	44
ÖZGEÇMİŞ	45



## **SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ**

kg	:Kilogram
g	:Gram
mg	:Miligram
cm	:Santimetre
CA	:Canlı Ağırlık
kcal	:Kilokalori
Kob	:Koloni Oluşturan Birim
Log	:Logaritma
EOM	:Kontrol, Organik asit, Probiyotik ve Esansiyel Yağ asidi karışımı
CAA	:Canlı Ağırlık Artışı
YDO	:Yem Dönüşüm Oranı
LAB	:Laktik Asit Bakterisi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 2.1.2. Timol ve Karvakrolün Antimikrobiyal Etki Mekanizması	11
Şekil 4.1.1. Muamelelerin performans üzerine etkisi (0–21)	24
Şekil 4.2.1. 21 gün sindirim ve iç organ ağırlıkları (g/100 g CA)	28
Şekil 4.2.2. 21. gün sindirim kanalı ağırlıkları (g/100 g CA)	29
Şekil 4.2.3. 21 gün sindirim kanalı uzunlukları (cm/100 g CA)	30

## ÇİZELGELER DİZİNİ

		<b>Sayfa No</b>
Çizelge 2.1.	Aromatik bitki ekstraktları ve baharatlar (Tipu ve ark. 2006)	7
Çizelge 3.1.	Hazırlanan rasyonların hammadde ve besin madde kompozisyonları	21
Çizelge 4.1.1.	Muamelelerin performans üzerine etkileri (0-21 gün)	24
Çizelge 4.2.1.	21 gün sindirim ve iç organ ağırlıkları (g/100 g CA)	27
Çizelge 4.2.2.	21. gün sindirim kanalı ağırlıkları (g/100 g CA)	29
Çizelge 4.2.3.	21 gün sindirim kanalı uzunlukları (cm/100 g CA)	30
Çizelge 4.3.1.	21. Gün ileum mikrobiotası (log 10 kob/g)	32

## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki artış ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi daha fazla miktarda ve iyi nitelikli hayvansal kaynaklı besinlerin üretilmesini zorunlu kılmaktadır. İyi nitelikli hayvansal kaynakların elde edilmesinde optimum düzeyde bakım ve besleme yapılmasının yanı sıra yem katkı maddeleri kullanılması da gereklilik göstermektedir (Church ve Kellems 2002).

Hayvanların sağlık düzeylerini ve yemden yararlanma oranını iyileştirmek, besin madde yararlanılabilirliğini arttırmak amacıyla yem maddelerine antibiyotik, probiyotik, prebiyotik, humat ve enzimler gibi katkı maddeleri rasyonlara ilave edilmektedir (Yörük ve ark. 2004).

Antibiyotikler; mantarlar ve algler tarafından üretilen düşük molekül ağırlığına sahip, düşük konsantrasyonlarda bile diğer mikroorganizmaların gelişimini inhibe eden mikrobiyal metabolitlerdir (Nir ve Şenköylü 2000).

Hayvan yetiştiriciliğinde antibiyotikler büyük ölçüde hastalıkların tedavi ve kontrolünde kullanılmaktadır. 1949 yılında kanatlılar üzerinde yapılan bir deneme sırasında tesadüfen deneme hayvanlarında büyüme artışının gözlenmesi antibiyotiklerin çiftlik hayvanlarında büyüme faktörü olarak kullanılmasını başlatmıştır.

Performans ve hayvan sağlığına olumlu etkilerde bulunmalarına rağmen, antibiyotikler;

- Kas ve diğer bazı organlarda birikip kalıntı bırakabilmekte,
- Süt, yumurta, et gibi hayvansal ürünlere geçebilmekte,
- Bu tip gıdalarla beslenen insanlarda, söz konusu antibiyotikler zamanla birikebildiği gibi, bu insanların bünyelerinde aynı zamanda söz konusu bakterilerin dirençli yeni suşları da gelişebilmektedir.
- Antibiyotiklere karşı *E. coli* ve *Salmonella* gibi patojen bakteriler, dirençli yeni suşlar geliştirebilmektedirler.
- Yine antibiyotik kullanımı sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmalarla beraber faydalı mikroorganizmaların da ölümüne neden olmaktadır.

Bu durum insan sağlığı y6n6nden iki sakınca doğurmaktadır. Birincisi bu 6r6nleri t6keten duyarlı insanlarda alerjilere yol a7ması, ikincisi besinler yoluyla uzun s6re az miktarda antibiyotiğe maruz kalan t6keticide ilacın iyileştirici etkisinin azalmasıdır. 76nk6 7eşitli mikroorganizmalar zamanla belli antibiyotiklere karşı diren7 kazanmakta ve bir antibiyotiğe karşı diren7li olan bir bakteri suşu genelde bu antibiyotik familyasının diğer 6yelerine de diren7lidir. Bu olaya 7apraz rezistans denir. Bu durum 6zellikle hem hayvan, hem de insanda hastalık yapan *Salmonella* ve *E. coli* t6rleri a7ısından b6y6k 6nem taşımakta ve insan sağlığını tehdit edebilmektedir (Merdol ve ark. 1999, Nir ve şenk6yl6 2000).

Son yapılan araştırmalarda insanlarda 7apraz diren7 oluşturma olayının sadece antibiyotik t6keten hayvanların 6r6nleri ile değil aynı zamanda bu antibiyotikle beslenen hayvanların kesildiği kesimhanelerde 7alışan insanlara ve bu antibiyotiklerle beslenen hayvanların beslendiği 7iftliklerin etrafında oturan insanlara solunum yoluyla da ge7ebileceği belgelenmiştir (Kutlu 1999).

Bu nedenlerden dolayı ve 1997 yılında Avrupa Birliği'nce, verim artırıcı olarak antibiyotik kullanımının yasaklanmasından sonra, 7eşitli alternatif 6r6nlerin kullanımı g6ndeme gelmiştir. 30 Eyl6l 1999 tarihinde bu antibiyotiklerin kullanımı 6lkemizde de yasaklanmıştır. B6y6tme fakt6r6 antibiyotiklerin kanatlılarda kullanımı ile ilgili yaşanan bu gelişmeler alternatif yem katkı maddelerine olan ihtiya7ı artırmaktadır. Tıbbın ve t6keticilerin baskıları 6zellikle Avrupa'da antibiyotiklerin hayvan yemlerinden uzaklaştırılmasıyla bunun yerine alternatif maddelerin aranmasına neden olmuştur.

Bu nedenle;

- Probiyotik
- Prebiotik
- Organik asit
- Enzim
- Bitkisel ekstrakt

gibi 6r6nler 6zerine araştırmalar son zamanlarda yoğunlaşmıştır (Wenk 2000).

Bu amaçla kanatlı sektöründe organik asit ve bitkisel ekstraktlar son zamanlarda en dikkat çekici konu olma özelliği taşımaktadır. Organik asitler bağırsak pH'sını düşürerek patojen bakterilerin gelişimini engellemek için kullanılır. Sindirim sisteminin doğal mikroflorasını oluşturan mikroorganizmalar laktik asit, asetik asit, propiyonik asit gibi organik asitler üretirler. Bunların yem katkı maddesi olarak kullanımı ile sindirim kanalındaki mikroflora dengesi yararlı mikroorganizmalar lehine çevrilir ve patojenik mikroorganizmaların üremeleri engellenir (Şanlı Y, Kaya S 1991, Çakmakçı ML, Karahan AG 1999), Laktik asit, fumarik asit, propiyonik asit, sitrik asit, formik asit (Alp ve ark. 1999a), asetik asit (Çakmakçı ML, Karahan AG 1999), gibi organik asitler hayvan beslemede geniş kullanım olanaklarına sahiptir. Bitkilerin yapısından gereksiz maddelerin ayrıştırılması ve esas aktif maddelerinin saflaştırılmasıyla elde edilen bitkisel ekstraktlar ise hayvanın sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek veya alınan besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirimine ve emilimine olanak sağlayan mikrobiyal popülasyonun sindirim sistemindeki varlığını artırarak etkisini göstermektedir (Wenk 2000).

Bitkisel ekstraktların rasyondan herhangi bir dönemde çıkarılmasına gerek kalmadan sürekli olarak rasyonda kullanılabileceği, aynı zamanda antibiyotiklere karşı bir direnç oluşturmadığı bu nedenle antibiyotiklere alternatif büyüme uyarıcı olarak rahatlıkla kullanılabileceği bildirilmektedir (Gill 1999). Öte yandan, bütün bitkisel ekstraktlar doğal ve organik olduklarından faydalıdır fikri yanlış bir kanıdır. Bunlardan biri olan “deniz üzümü” adlı bitki 2003 yılı sonlarında sinir sistemine zarar vermesi, psikoza, hafıza kaybına, hatta ölüme yol açmasından dolayı yasaklanmıştır (Anonymous 2004).

Elde edilen verilere göre ülkemiz florasının (yaklaşık 3000 çeşit) 1/3'ü aromatik bitkilerden oluşmaktadır (Çabuk ve ark. 2003). Son zamanlarda yürütülen birçok araştırmada esansiyel yağların antioksidan olarak kullanılmasında, azot emiliminin uyarılmasında, patojen mikroorganizmaların kontrol altına alınmasında, sindirim enzimlerinin aktivitesinin artırılmasında, gübre ile meydana gelen çevre kirliliğinin azaltılmasında olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Jank ve ark. 2004, Gill 1999). Bitkisel ekstraktların etki mekanizmalarının daha çok flavonoid ve glukozinolat gibi biyoaktif bileşiklerden kaynaklandığı ve bu bileşiklerin antibiyotik ve antioksidan aktivitesine sahip bileşikler oldukları belirtilmektedir.

Etlik piliçlerde farklı bitkisel ekstraktlarla yürütülen araştırmalar, rasyona ilave edilecek bitkisel ekstraktların sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaları baskı altına alarak yemlerin sindirilebilirliğinin arttırılabileceğini göstermektedir (Jamroz ve Kamel 2002, Hernandez ve ark. 2004, Jank ve ark. 2004, Omeke ve Ezema 2005).

Botsoglou ve ark. (2002, 2004), etlik piliç rasyonlarına katılan bitkisel ekstraktların içerdikleri aktif madde sayesinde antioksidan aktivite de sergilediklerini gözlemişlerdir.

Diğer taraftan, bitkisel ekstraktların antibiyotiklere karşı direnç oluşturmadığı ve hayvan beslemede antibiyotiklere alternatif büyüme uyarıcı olarak rahatlıkla kullanılabileceği bildirilmektedir (Gill 1999).

Bu araştırmada, bir bitki ekstraktı preparatı (*thymol* ve *carvacrol*) ile bir organik asit preparatının etlik piliçlerde canlı performans, sindirim sistemi organları ve barsak mikrobiyolojisi üzerine etkileri incelenmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. BİTKİ EKSTRAKLARI

Bitkiler binlerce yıldır insan sağlığının korunmasında, yaşam kalitesinin artırılmasında çeşitli ürünlerin (ilaç, kozmetik vb.) yapısında kullanılarak yaşamımızda önemli bir rol oynamaktadırlar (Ertaş ve ark. 2005). Aromatik ile tıbbi bitkilerin ve bunların ekstraktlarının antiseptik özellikleri çok eskilerden beri bilinmektedir.

Bunların özelliklerini karakterize etmek için yapılan laboratuvar çalışmaları 1900'lü yıllara kadar uzanır (Dorman ve Deans 2000). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre Dünya genelinde yer alan bitkilerin % 80 kadarı insan sağlığında, tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Söz konusu bu ürünler, tüketiciler tarafından doğal ve güvenilir olarak kabul görmektedir (Ertaş ve ark. 2005).

Olduğuca geniş bir çeşitliliğe sahip bitki ekstraktlarına dair pek çok isimlendirme söz konusudur. Bu grup yem katkı maddeleri içerisinde nutribiyotikler, alterbiyotikler, fitobiyotikler, fitojenik katkıları, bitki ekstraktları veya deriveleri, esansiyel veya esanslı yağlar gibi isimlendirmelere yer verilmektedir. Bu bağlamda söz konusu tanımlar açıklanacak olursa, nutribiyotikler; sindirim kanalı mikroflorasını çeşitli şekillerde (örneğin; yemin fiziksel formunda veya besin madde içeriğinde değişikliklere neden olarak) etkileyerek hayvanlarda performansı değiştiren, büyümeyi uyarıcı antibiyotik benzeri maddeler şeklinde tanımlanmaktadır.

Alterbiyotikler ise çoğunlukla probiyotik ve prebiyotik ile esansiyel yağlar, organik asitler, geniş yapraklı bitkiler (herb) ve immun sistemi uyarıcı maddelerden köken alan yem katkı maddeleridir (Lange 2005). Fitobiyotikler veya fitojenik yem katkı maddeleri de çiftlik hayvanlarının performansını artırmak amacıyla yemlere ilave edilen bitkisel deriveler olarak isimlendirilmiştir. Fitojenler, göreceli olarak yeni bir katkı madde sınıfıdır ve henüz etki şekilleri konusundaki bilgide eksiklik söz konusudur. Bu eksiklik fitojenik yem katkı maddeleri arasındaki çeşitlilikten, bitkisel olarak orijininden, işlenmesinden ve bileşiminden ileri gelmektedir. Pek çok çalışmada farklı bitkilerden gelen aktif bileşenlerin karma şekilde kullanılması halinde performans açısından fizyolojik beklentilerin üzerinde etkileri olduğu belirtilmektedir (Windisch ve ark. 2007).



2000 yılından itibaren konu üzerine yapılan çok sayıda bilimsel yayın mevcuttur. İnsan ve hayvan sağlığı açısından enzimler, probiyotikler ve de organik asitler güvenilir preparatlar olarak nitelendirilmekte ve yem katkı maddesi olarak hayvan beslemede sıklıkla kullanılmaktadır. Buna benzer şekilde pek çok bitkisel esansiyel yağın kimyasal yapısı da belirlenmiş ve güvenli olarak kabul edilerek gıda sanayisinde kullanılmaktadır (Alek ve ark. 2004).

Tıbbi bitkiler ve herbal ürünler insan ve hayvan sağlığı için çok uzun srelerdir tedavi amacıyla kullanıldığı gibi günümüzde söz konusu bu medikal bitkiler hayvanlarda büyümeyi uyarıcı amaçla yemlere de ilave edildiğinden bahsetmiştik. Bu maddelerin, antibakteriyel, antioksidan, antikarsinojenik, antifungal, analjezik, insektisidal, antikoksidiyal ve büyümeyi uyarıcı gibi çok çeşitli etkileri söz konusudur (Tipu ve ark. 2006). Büyümeyi uyarıcı antibiyotiklere alternatif olabilecek maddelerin geliştirilebilmesi açısından bu maddelerin etki mekanizmalarının anlaşılması önemlidir. Pekçok büyümeyi uyarıcı antibiyotik, sağlık ve performans üzerine olumlu etkilerini sindirim kanalı mikroflorasını değiştirmek suretiyle gösterir. Genellikle gram pozitif mikroorganizma ve patojene karşı geniş spektrumlu aktiviteye sahiptir.

Hayvan beslemede büyüme uyarıcı amaçlı rasyonlara katılan antibiyotiklere alternatif olduğu düşünülen bitkisel ekstraktı ve baharatların yapılarında yer alan aktif unsurlar ve başlıca etkileri çizelge 2.1.'de özetlenmiştir.

**Çizelge 2.1.** Aromatik bitki ekstraktları ve baharatlar (Tipu ve ark. 2006).

Türkçe ismi	Botanik ismi	Kullanılan kısım	Aktif maddesi	Tıbbi Özellikleri
<b>A) Aromatik Baharatlar</b>				
Ceviz (küçük hindistan cevizi)	<i>Myristica fragrans</i>	Tohum	<i>Sabinene</i>	Sindirim uyarılması, Antidiyaretik
Tarçın	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kabuk	<i>Ammameldehyde</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Kakule ( <i>Caradamon</i> , zencefil familyasından)	<i>Elettaria caramomum</i>	Tohum	<i>Cinook</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması
Karanfil	<i>Syzygium aromaticum</i>	Karanfil dişi bölümü	<i>Eugonol</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Kişniş	<i>Coriandum sativum L.</i>	Yapraklar	<i>Unalol</i>	Sindirim uyarılması
Kimyon	<i>Cuminum cyninum</i>	Tohum	<i>Cuminaldehyde</i>	Sindirim, sütveriminin uyarılması
Anason	<i>Illicum verum</i>	Meyve	<i>Anethole</i>	Sindirim uyarılması, süt veriminin uyarılması
Kereviz	<i>Apium graveolens</i>	Meyve, yapraklar	<i>Phtalides</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması
Çemen otu	<i>Trigonella foenum graeu</i>	Trigonelline	Tohum	İştahın Uyarılması
<b>B) Keskin Kokulu Baharatlar</b>				
Kırmızıbiber	<i>Capsium annum longum</i>	Meyve	<i>Capsaicin</i>	Antidiyaretik, antienflamatuar
Karabiber	<i>Piper nigru</i>	Meyve	<i>Piperine</i>	Sindirim Uyarılması
Yabanturpu (Bayırturpu)	<i>Cochlearia armoracia</i>	Kök	<i>Allyl isotiocyanate</i>	İştahın uyarılması
Hardal	<i>Brassica spp.</i>	Tohum	<i>Allyl isotiocyanate</i>	Sindirim uyarılması
Zencefil	<i>Zingiber officinale</i>	Rhizom	<i>Zingerole</i>	Mide sekresyonunun uyarılması
<b>C) Aromatik Herb (Şifalı Bitki) ve Baharatlar</b>				
Kekik	<i>Thymus vulgaris</i>	Tüm bitki	<i>Thymol</i>	Sindirim uyarılması, antiseptik, antioksidan
Adaçayı	<i>Salvia apiana</i>	Yapraklar	<i>Cineole</i>	Sindirim uyarılması, antiseptik, şişkinlik giderici
Biberiye	<i>Aniba rosaedara</i>	Yapraklar	<i>Cineole</i>	Sindirim uyarılması, antiseptik, antioksidan
Defne	<i>Laurus nobilis</i>	Yapraklar	<i>Cineole</i>	İştah ve Sindirim uyarılması

Normal fizyolojik şartlar altında dahi kanatlı gastrointestinal sistemi ve mikroflorası oldukça kompleks bir ekosistemdir (Klein-Hessling ve Wijtten 2004). Bitki ekstraktları ile esansiyel yağların esas fonksiyonları antimikrobiyel ve antioksidan aktivite göstererek, sindirim enzimlerinin aktivasyonu ile azot absorpsiyonunu sağlamak böylece de hem sindirime yardımcı olmak hem de patojen bakterilerin kontrolünü mümkün kılmaktır. Söz konusu bu antimikrobiyel özelliklerini bakteri hücre duvarında H ve K gibi katyonların geçişinde değişikliklere yol açmak suretiyle göstermektedirler (Alçıçek ve ark. 2004). Bu bağlamda esansiyel yağlar bakterinin hücre permeabilitesini artırmakta ve enzim sistemini inaktive etmektedir. In vivo olarak bu maddeler etkilerini, iştahı uyarıp, pankreas enzimlerinin sekresyonunu ve bağırsak mikroflorasında yararlı bakteri popülasyonunu artırmak gibi bir takım değişiklikler ile göstermektedir. Esansiyel yağ asitleri kombinasyonunun, antagonistik etkiler kadar yararlı ve/veya sinerjistik etkileri de söz konusudur (Klein-Hessling ve Wijtten 2004).

**Thymus (Kekik):** Üzerinde en fazla araştırma yapılan aromatik bitki kekiktir. Yüksek düzeyde uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşenlerinin *thymol* ve *carvacrol* olması nedeniyle önemlidir. Bu maddeler kekiğe kendine özgü kokusunu veren ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşiklerdir (Başer 2001). Bu bileşikler uçucu yağların %78-82'sini meydana getirmektedir (Botsoglou ve ark. 2003a).

Kekik uçucu yağı ve  $\alpha$ -tokoferol asetat ilave edilen yemlerle beslenen etlik piliçlerin göğüs ve but etlerindeki malondialdehit (MDA) düzeyleri kontrol grubuna göre azalmış ve bu azalma ilave edilen kekik uçucu yağı arttıkça belirginleşmiştir.

Ancak, kekik uçucu yağının antioksidan etkisinin vitamin E kadar güçlü olmadığı gözlenmiştir. Hatta kekik uçucu yağı ve vitamin E yarı yarıya karıştırılarak kullanıldığında, antioksidan etkinin daha da arttığı ve bu nedenle kekik uçucu yağı ile vitamin E arasında sinerjik bir etki bulunduğu belirtilmektedir (Botsoglou ve ark. 2003b).

### **2.1.1. Bitki Ekstraktlarının Genel Özellikleri ve Etki Mekanizmaları**

Bitkisel materyalden esans (eterik yağ) elde edilmesinde kullanılan yöntemler sulu destilasyon, su–buhar destilasyonu, buhar destilasyonu, maserasyon (yumuşatma) destilasyonu, empiromatik (yıkıcı) destilasyon ve preslemedir. Presleme dışındaki bütün yöntemlerde esans yağın çıkarılmasında ısı enerjisi gereklidir (Öztekin ve Soysal 1998).

Bitkisel ekstrakt elde etmek için en uygun yöntem su-buhar destilasyon yöntemidir. Bu yöntemde, su ile bitkisel materyal elek şeklinde delikli plaklarla birbirinden ayrılmış olup bitkisel materyalin su ile doğrudan teması kesilmiştir. Bitki özlerine buhar basıncının uygulanması ile bitki özlerinin parçalanması sağlanır. Bu süreç içerisinde ortaya çıkan uçucu özellikteki esans yağlar ve su buharı, buhar kapağının ortasından çıkan bir boruyla soğuk su dolu havuzdan geçirilerek yoğunlaştırılır. Toplama kabında biriken, su ile birlikte esans yağlardır. Bu iki bileşiğin yoğunluklarının farklı olması nedeniyle düşük yoğunlukdaki esansiyel yağlar su üzerinden toplanır. Kalan su ise aromatik su olarak kullanılır (Anonymous 2006).

Bitki ekstraktları veya fitojenik yem katkı maddeleri (sıklıkla fitobiyotik veya botonikal olarak da isimlendirilirler) genel olarak, çiftlik hayvanlarının rasyonlarına katılan, yemin özelliklerini iyileştiren, hayvanlarının performanslarını olduğu kadar bu hayvanlardan elde edilen gıdaların kalitesini de geliştiren, bitkilerden derive edilen bileşikler şeklinde tanımlanabilir.

Bu tanımlama kullanım amacına uygun bir tanımlamadır ve diğer tanımlamalar daha ziyade çok geniş varyeteye sahip bitkisel bileşikleri sınıflara ayırmaktadır. Bu durumda herbler (bitkinin sadece çiçeği ve yapraklarını içeren geriye kalan kısmını ve odunsu bölümleri içermeyen), baharatlar (genellikle insan gıdalarında kullanılan oldukça yoğun koku ve tada sahip bitkisel ekstraktlardır) .

Esansiyel yağlar (soğuk basınç ve/veya buhar ya da alkol distilasyonu ile elde edilen uçucu lipofilik bileşiklerdir), veya alöreon (sıvı olmayan solventlerden elde edilen derivelerdir) örnek verilebilir.

Fitojenik yem katkı maddeleri, ürünün içeriğindeki geniş varyeteden dolayı, bitkinin kullanılan kısmına bağlı olarak (örneğin; tohum, yaprak, kök ve kabuk), hasat dönemi, jeolojik orijini ve işleme tekniği (örneğin; soğuk ekspresyon, buhar distilasyonu, ekstraksiyon ve akışkan olmayan solventler vb.) aktif bileşeni değiştirmekte sonuç olarak en son ürünü etkilemektedir.

Bitkilerden elde edilen;

- Fenolik yapıdaki bileşiklerin (kaffeik sinnamik, ferulik asit, gallik asit, olöropin, thymol, ögenol)
- Organik asitlerin (benzoik, sorbik, sitrik, asetik asitler)
- Esansiyel yağların (alil, izotiosiyanat, allisin)

antimikrobiyal etki gösterdikleri bilinmektedir. Bunlardan tarçın, karanfil, kekik ve yenibaharın *Listeria monocytogenes* üzerine antimikrobiyal etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, *Yucca schidigera* ve *Oreganum vulgare* (yabani mercanköşk)ün antibakteriyel etkileri mevcuttur.

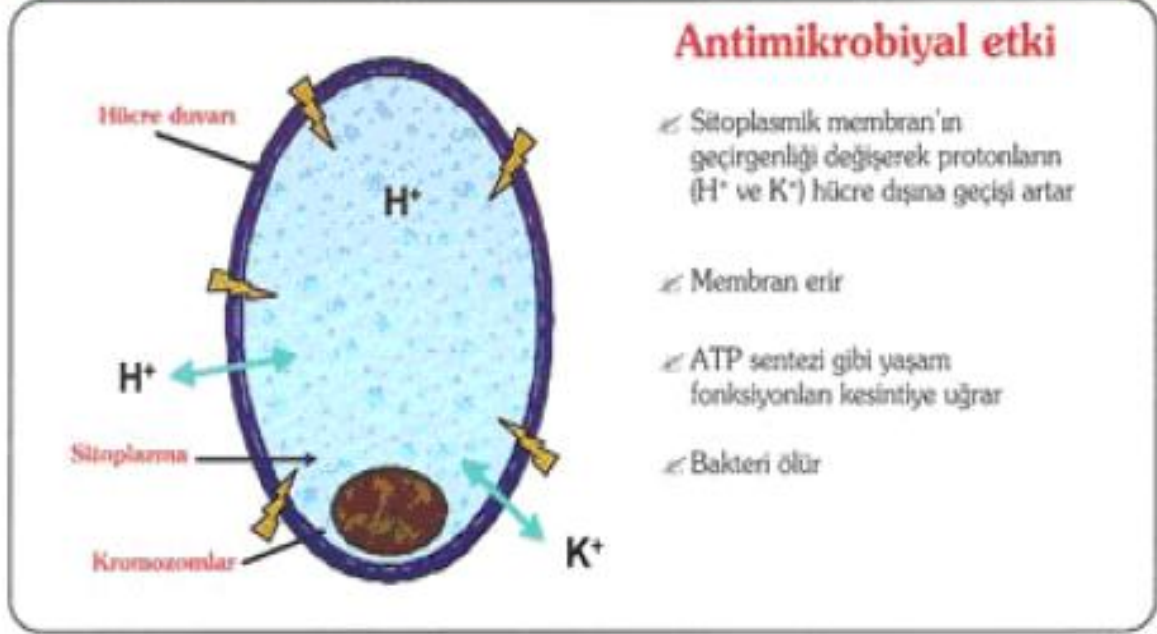
Kanatlı hayvanların yemlerinde bitkisel ekstraktların kullanımının olası faydaları;

- Daha fazla ağırlık kazancı, daha yüksek yumurta verimi ve daha iyi yem değerlendirme,
- Ağızdan itibaren sindirim sistemi içinde patojen mikroorganizmaların öldürülmesi,
- Yemde lezzet artışı,
- Sindirim özsularının sekresyonunu artırma,
- Sindirim enzimlerinin etkinliğini artırarak yemlerin sindirilebilirliğini yükseltme,
- Bağışıklık sistemini güçlendirme,
- Kolesterolü düşük hayvansal ürün temin etme,
- Protein sentezini uyararak daha kaliteli ve yağsız et üretme,
- Amonyacı bağlayarak daha temiz ve sağlıklı çevre oluşturma (Gill 1999).

### **2.1.2. Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel Etkileri**

Kanatlıların sindirim kanallarının mikroflorası oldukça kompleksdir. Moleküler DNA tekniklerinin gelişmesiyle birlikte sindirim kanalında tahmin edilenden çok daha fazla sayıda ve türde bakteri türü olduğu, bunların bir kısmının henüz isimlendirilemediği görülmüştür. Yine konakçı ve bakteri arasındaki etkileşimleri, sindirim kanalı mikroorganizmalarındaki gelişimin, konakçı immun sistemi üzerine etkileri de yeni keşfedilmektedir. Sindirim kanalındaki mikroorganizmaların hem yararlı hem de zararlı etkilerinin olduğu bellidir (Lange 2005). *Thymol* ve *Carvacrol* Antimikrobiyal Etki Mekanizması şekil 2.1.2.' de verilmiştir.

## KARVAKROL



Şekil 2.1.2. *Thymol* ve *Carvacrol* Antimikrobiyal Etki Mekanizması (Ak-Farm 2008)

Mikroflora'ya olan yararlı etkileri aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

- İmmun sistemin geliştirmesi,
- Yarışmalı etkiye sahip olması (competitive exclusion),
- Nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerin sindirimine katılması.

Mikroflora'ya olan zararlı etkileri ise şu şekilde özetlenebilir;

- Besin maddeleri için konakçı ile rekabete girmeleri,
- Potansiyel olarak patojenik olmaları,
- İmmun sistemi aşırı derece uyarmaları.

Kuluçka döneminde kanatlıların sindirim kanalları neredeyse steril olmasına karşın bu dönemin ardından mikroflora gelişir. Kuluçka sonrasındaki 1 haftalık yaşa kadar olan süreçte en yüksek bakteriyel yoğunluk sindirim kanalında sağlanmış olur. Bakteri türlerinin artışı ise daha uzun bir süreç alır. İlk hafta bazı baskın türler görülmektedir. Daha sonraki bir yaşta ise farklı türlerin arttığı ve baskın türlerin azınlıkta kaldığı görülür. İleri yaştaki hayvanların sindirim kanalları daha stabil haldedir ve konakçının sağlığını etkileyebilecek patojenik türlerin olumsuz etkileri az görülür. Bu fenomene yarışmalı etki (competitive exclusion) adı verilir (Lange 2005).

Mikrofloraya yararlı veya zararlı etkilerin şekillenmesinde bakteri ve konakçı arasındaki dengenin önemi belirgindir. Büyüme uyarıcı antibiyotikler, söz konusu bu dengenin korunmasında hayvana yardımcı olmaktadır. Bu etkilerini *Laktobacillus* türleri gibi gram pozitif bakterilerin gelişimini baskılama, gram negatif bakterilere ise etki etmeme şeklinde gösterirler. Gram pozitif bakteriler ile besin maddesi için yarışmalar, konakçının immun sistemini tetiklerler ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilerler.

Bu anlamda yemden yararlanmanın rakamsal olarak azalması sindirim mikroflorasının gelişmesiyle ilişkilidir (Lange 2005). Bitki ekstraktlarının antimikrobiyel etkilerine dair in vitro olarak çok sayıda çalışma yapılarak söz konusu bu maddelerin pek çok sayıda patojene karşı antimikrobiyel özellikte olduğu belirlenmiştir (Adam ve ark. 1998, Smith-Palmer ve ark. 1998, Hammer ve ark. 1999, Dorman ve Deans 2000, Burt 2004, Si ve ark. 2006, Özer ve ark. 2007). Söz konusu bu etkileri gösteren yapılarındaki bileşikler genellikle antioksidatif etkiyi gösteren kısımlardır ve temel olarak aktif unsurlar olan fenolik bileşiklerin bu etkiyi gösterdikleri kabul edilir. Labiatae ailesinden bitkilere karşı çok büyük bir ilgi söz konusudur bunlar içerisinde ise kekik, mercanköşk ve adaçayı en popüler olanlardır. Antimikrobiyel etkilerini, bakteri hücre membranından içeriye geçen hidrofobik esansiyel yağlar ile gösterirler. Hücre membran yapısını bozarak iyon eksikliğine neden olurlar (Burt 2004).

Broylerler ile yapılan bazı çalışmalar (Mitsch ve ark. 2004, Jamroz ve ark. 2003, 2005) esansiyel yağların in vitro ortamda *E. coli* ve *Clostridium perfringens*'e karşı antimikrobiyel etkili olduğunu göstermiştir.

Bazı fitojenik yem katkı maddelerinin deneysel olarak oluşturulan *Eimeria* türü enfeksiyonlarına karşı etkili oldukları da vurgulanmıştır (Giannenas ve ark. 2003, 2005, Hume ve ark. 2006, Oviedo-Rodon ve ark. 2006).

Diğer bir görüş ise fitojenik yem katkı maddelerinin söz konusu antimikrobiyel etkisinin karkasın mikrobiyel hijyenini daha iyi bir konuma getirdiği şeklindedir (Aksit ve ark. 2006). Ancak elde edilen veriler olası böyle bir etkinin henüz kesinlik kazanmadığını göstermektedir.

### **2.1.3. Büyüme Uyarıcı Etkileri**

Büyüme uyarıcı yem katkı maddelerinin temel etki şekilleri, sindirim kanalı mikroflorasında muhtemel patojen etki mikroorganizmaların kontrol altına alınması şeklindedir (Roth ve Kirchgessner 1998). Bu etkiler özellikle hayvanlar açısından kritik dönemlerde (kanatlılarda yumurta çıkımından hemen sonraki dönem gibi) şekillenen sindirim sistemi bozukluklarında görülür. Bunun sonucunda hayvanların bağırsak sağlıkları daha stabil bir hale gelir.

Hayvanlar mikrobiyel toksinler, amonyak veya biyojenik aminler gibi istenmeyen mikrobiyel artık ürünlerine daha az maruz kalırlar (Eckel ve ark. 1992). Kısaca büyüme uyarıcı yem katkı maddeleri hayvanların yaşamlarının kritik dönemlerinde immun sistem üzerindeki stresi azaltarak ve bağırsaktan besin maddelerinin absorbe olma yeteneğini artırarak etki gösterir. Böylelikle de hayvanların genetik potansiyelleri çerçevesinde daha iyi büyümelerine yardımcı olurlar.

Son zamanlarda domuz ve kanatlılarda, fitojenik yem katkılarının bu hayvanların sindirim kanalı mikroflorası üzerine stabilize edici etkilerinin görüldüğü çalışmalar mevcuttur. Kroismayr ve ark. (2007), mercanköşk, anason ve turunçgil kabuklarından elde edilen esansiyel yağ karışımının büyüme uyarıcı antibiyotiklere göre antimikrobiyel etkilerini incelemiştir. Bu çalışma sonunda, ileumun son kısmı, sekum ve kolonda söz konusu katkı maddelerinin kullanımına bağlı olarak mikrobiyel aktivitenin ve bakteriyel koloni sayısının azaldığı saptanmıştır. İnce bağırsak pH düzeyinin stabilize olması sindirim enzimlerinin optimum aktivite göstermesi açısından önemlidir. Bu stabilizasyon açısından uçucu yağ asitleri önemli bir role sahiptir. Bu maddeler, sekum öncesindeki bağırsak bölümünde ve sonuçta dışkıdaki mikrobiyel popülasyonun azalması yönünde etki gösterir.

### **2.1.4. Bitki Ekstraktlarının Antioksidatif Etkileri**

Bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar, antimikrobiyel özelliklerinin yanı sıra vücutta antioksidan özellik de gösterirler. Çok sayıda herb ve baharattan elde edilen esansiyel yağların rasyona ilave edilmesi durumunda hayvansal ürünlerin raf ömrünün uzadığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Botsoglou ve ark. 2004). Örneğin kekik yağında bulunan *carvacrol*, *thymol* ve simenin güçlü antioksidan etkiyi oluşturan bileşikler olduğu bilinmektedir.



*Thymol*'un yapısındaki fenolik hidroksil (OH) grubu güçlü bir hidrojen donörüdür. Lipit oksidasyonun ilk aşamasında peroksit radikallerine hidrojen iyonunu vererek hidrojen peroksit oluşumunu engellemekte ve antioksidan etkisinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Bozkurt 2005). Araştırmalar bitkilerin içerdikleri etken maddelere göre antioksidan, antienflamatuvar, antiallerjen, antidepresif ve antimikrobiyel etkilere sahip oldukları, etken maddelerinin bir araya gelmeleri halinde sinerjik etki gösterebildiklerini ve sonuç olarak rasyona ilave edilen esansiyel yağların antibiyotiklere alternatif olabileceğini bildirmekle birlikte gelişmeyi destekleyici etkilerinin açıklık kazandırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Herbler ve baharatlar açısından antioksidatif etkiler yeterince belirlenmiştir (Craig 1999, Cuppett ve Hall 1998, Nakatani 2000, Wei ve Shibamoto 2007). Antioksidatif etkileri içeren çok sayıdaki bitki içerisinde Labiatae ailesinde yer alan uçucu yağlar özellikle de biberiyeden elde edilenler, üzerinde en çok çalışma yapılan konulardır. Söz konusu bu etkileri yapısında yer alan fenolik terpenlerden (rosamarik asit ve rosmarol gibi) ileri gelmektedir. Labiatae ailesinde yer alan diğer baharatların (kekik ve yabani mercanköşk/keklikotu gibi) etkileri *thymol* ve *carvacrol* gibi yapılarındaki monoterpenlerden ileri gelir (Cuppett ve Hall 1998). Antioksidatif özellik gösteren pek çok fitojenik bileşik aynı antioksidanlar gibi yemlerdeki lipitin acılaşmasını önlemek amacıyla rasyona ilave edilir (Cuppett ve Hall 1998). Herbal fenolik bileşikleri içeren yem katkılarının hayvansal ürünlerde ki oksidatif dayanıklılığı geliştirdiği kanatlılar açısından gösterilmiştir (Botsoglou ve ark. 2002, 2003c, Papageorgiou ve ark. 2003, Young ve ark. 2003, Basmacıoğlu ve ark. 2004, Govaris ve ark. 2004, Giannenas ve ark. 2005, Florou-Paneri ve ark. 2006).

### **2.1.5. Lezzet ve Sindirim Kanalının Fonksiyonları Üzerindeki Spesifik Etkileri**

Fitojenik yem katkılarının yemlerin tat ve lezzetini iyileştirdiği buna bağlı olarak da hayvandan elde edilen performans artırdığı iddia edilmektedir. Ancak söz konusu bu spesifik etkiyi ortaya koyan çok az sayıda çalışma mevcuttur. Pekçok baharat ve herb ile bunların ekstraktları, sindirim kanalındaki yararlı etkilerinden dolayı, örneğin; gaz şişkinliğinin giderilmesi, spazmolittik ve laksatif etkiler, ilaç olarak kullanılmaktadır (Chrubasik ve ark. 2005). Dahası sindirimde rol alan sıvıların (tükürük gibi), safra ve mukusun uyarılması, enzimatik aktivitenin gelişmesi, beslenme açısından söz konusu etkilerinin temelini oluşturur (Platel ve Srinivasan 2004). Buna benzer şekilde broylerlerde yem katkı maddesi olarak kullanılan esansiyel yağların tripsin ve amilaz aktivitesini artırdığı gösterilmiştir (Lee ve ark. 2003b, Jang ve ark. 2004). Yine broylerlerde, bitki ekstraktlarıyla yapılan beslemenin bağırsak ve fekal üreaz aktivitesini azalttığı tespit edilmiştir (Nazeer ve ark. 2002).

### 2.1.6. Bitki Ekstraktlarının Broyler Rasyonlarında Kullanımı

Antimikrobiyel özelliklerinden dolayı farklı bir takım baharat ve herbal ürünlerden elde edilen esansiyel yağların hayvan besleme alanında antibiyotiklere alternatif yem katkı maddeleri olarak kullanımları söz konusu olabilecektir. Ancak konuyla ilgili yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu in vitro düzeydedir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada (Alçiçek ve ark. 2004), rasyona ilave edilen esansiyel yağ karışımının, ticari bir organik asit preparatın ve bir probiyotiğin, broylerlerden elde edilecek büyüme performansı ile karkas randımanına olan etkileri incelenmiştir. Denemede toplam 1250 adet günlük civciv, cinsiyet ayrımları yapılarak her biri 250 hayvan içeren beş gruba ayrılmıştır (kontrol, organik asit, probiyotik ve esansiyel yağ asidi karışımı (EOM), iki ayrı doz halinde kullanılmış). Her bir deneme grubu da yine kendi içerisinde 25 dişi 25 erkek olmak üzere toplam 50 hayvan içeren alt gruplara ayrılmıştır. EOM olarak Türkiye’de yetişmekte olan farklı bitki ekstraktları kullanılmıştır. Organik asit rasyona 2,5 g/kg, probiyotik 1 g/kg ve EOM 36 ile 48 mg/kg düzeylerinde ilave edilmiştir. Denemenin sonunda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, karkas randımanı ve bağırsak ağırlıkları açısından gruplar arasında farklılıklar belirlenmiştir. Çalışmanın 42. günü itibariyle en fazla canlı ağırlığı rasyonlarında 36 mg/kg EOM bulunan hayvanlar göstermiştir ( $p<0,05$ ).

Bunu azalan düzeylerde sırasıyla 48 mg/kg EOM, probiyotik, organik asit ve kontrol grupları izlemiştir. Rasyona EOM ilavesi yemden yararlanma oranı açısından, kontrol ve organik asit ilavesi yapılan gruplara göre önemli derece olumlu yönde farklılığa ( $p>0,05$ ) neden olduğu da bu çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçtur. Buna göre, 21. ve 42. günlerdeki yem tüketimlerinde de farklılık ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir. Denemede, 48 mg/kg EOM ilavesi diğer deneme gruplarına göre karkas randımanında önemli düzeyde artış sağlarken organik asit ve EOM ilaveleri hayvanların bağırsak ağırlıklarını azaltmıştır. Bu sonuçlara göre söz konusu çalışmada, rasyona herbal esansiyel yağ ekstraktları karışımının ilavesi ile canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanında artışlar olduğu kanısına varılmıştır.

Bir başka çalışmada (Giannenas ve ark. 2003) ise kekik otundan elde edilen esansiyel yağların 14 günlük yaşta ve *E. tenella* ile deneysel olarak enfekte broylerlerin performansları üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede toplam 120 adet günlük civciv birbirine eş olan ve her birinde 3 adet tekrar grubunun yer aldığı 4 ana gruba ayrılmıştır.

Kontrol grubu olarak seçilen ve buna uygun rasyon ile beslenen broylerlerin yer aldığı iki ana grup 5.104 düzeyinde sporlanmış *E. tenella* ile enfekte edilmiştir. Diğer iki ana gruba (bu gruplar da *E. tenella* ile enfektelidir) ise sırasıyla kekik esansiyel yağı (300 ppm) ve Lasalosid (75 ppm) verilmiştir. Tamamı 42 gün devam eden bu deneme süresince hayvanların canlı ağırlık artışı ile yem tüketim değerleri haftalık olarak kaydedilmiş ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. *E. tenella* ile enfekte edilmelerinden iki hafta sonra kekik esansiyel yağı alan grupta canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları enfekte olmayan kontrole göre herhangi bir farklılık göstermemiştir. Ancak, söz konusu değerlerin, enfekte olan kontrol grubuna göre daha iyi olduğu, lasalosid alan gruba göre ise daha kötü sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir.

## 2.2. ORGANİK ASİTLER

Laktik asit, propionik asit, asetik asit, formik asit, fumarik asit ve sitrik asit gibi organik asitler, monogastrik hayvanların yemlerinin asitliğini arttırarak yemin bozulmasını önleyen ve sindirim sistemindeki patojen ve yararlı mikroorganizmalar arasındaki dengeyi koruyarak alınan besin maddelerinin sindirimini ve emilimini iyileştiren, hayvanda büyümeyi uyaran ve hayvan sağlığını koruyan yem katkı maddeleridir (Şanlı ve ark. 1991, Çakmakçı ve ark. 1999). Organik asitlerin antibakteriyel aktiviteleri pH'nın düşürülmesi ile ilişkili olup yağda eriyebilir özellikteki organik asitler mikrobiyal hücre içerisine girebilme yeteneğindedir. Hücre içerisinde alkali ortamdaki protonları asit serbest bırakmakta ve böylece hücrelerarası pH düşmektedir. Mikrobiyal metabolizmadaki bu etkiler hücre içi enzimlerin aktivitesini baskı altına almakta ve serbest kalan protonlar bakteri hücresinde enerji amacıyla kullanılarak hücrelerarası asit anyonların birikimine neden olmaktadır. Bu asit anyonlar organik asit ve tuzlarının antibakteriyel etkisi olarak görülmektedir. Organik asitler sadece antibakteriyel etkiye sahip olmayıp yemlerin sindirilebilirliğini de artırıcı yönde de etkilere sahiptir.

Etlik piliçler üzerinde bazı organik asitlerle (sitrik asit, fumarik asit, propiyonik asit, sorbik asit, tartarik asit) yapılan araştırmalar, büyüme performansının rasyondaki bu asitlerden pozitif etkilendiğini göstermektedir (Ceylan ve ark. 2003, Aksu ve ark. 2005, Leeson ve ark. 2005).

Etlik piliçlerde salmonella kontrolünde organik asitlerin rahatlıkla kullanılabilmesi (De Oliverira ve ark. 2000, Byrd ve ark. 2001, Ghahri ve ark. 2006), organik asitlerin karışım halinde verilmesiyle antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilmesi (Wyatt ve Miller 1985) belirlenmiştir. Bir tür fungusla (*chaetomium*) bulaşık mısıra dayalı rasyon alan etlik piliçlerin rasyonlarına organik asit ilave edildiğinde ölümlerde bir miktar azalma olduğu saptanmıştır.

(Manning ve Wyatt 1984 ve Ivanov 2001) broiler altlığının sitrik, tartarik salsitik asit ile muamelesiyle kümes içerisinde amonyak kokusunun azaltılabileceğini belirlemiştir.

Öte yandan, Öztürk ve ark. (2003) optimum hijyen koşullarında yetiştirilen etlik piliçlerin performanslarını ve bağırsak mikrobiyolojisi üzerine yararlı etkilerinin olmadığını saptamıştır.

Organik asitler düşük pH'da antibakteriyel aktiviteye sahiptirler. Bu etkilerini hem yemlerde hem de hayvanların sindirim kanalında göstermektedirler. Antifungal özelliğe sahip olan organik asitler, özellikle formik asit yemlerin saklanması sırasında mikrobiyal ve fungal yıkımdan korunması amacıyla yıllardır kullanılmaktadır. Bu amaçla formik asit ve propiyonik asidin broyler yemlerine ilavesi küf üremesini önlemektedir.

Ayrıca silaj yapımında asit ortamı güçlendirmek amacıyla kullanılan organik asitler aynı zamanda antifungal olarak da görev yapmaktadırlar.

Sindirim sisteminin doğal mikroflorasını oluşturan mikroorganizmalar laktik asit, asetik asit, propiyonik asit gibi organik asitler üretirler. Bunların yem katkı maddesi olarak kullanımı ile sindirim kanalındaki mikroflora dengesi yararlı mikroorganizmalar lehine çevrilir ve patojenik mikroorganizmaların üremeleri engellenir.

Laktik asit, fumarik asit, propiyonik asit, sitrik asit, formik asit (Alp ve ark. 1999b), asetik asit (Çakmakçı ve ark. 1999), gibi organik asitler hayvan beslemede geniş kullanım olanaklarına sahiptirler. İşte bu kavramdan yola çıkılarak doğal floraya esansiyel olarak destek verilmesi ile hem mikroflora dengesi ideal düzeye çekilebilmekte, bu avantajın yanında bağırsak pH'nın asidik düzeye çekilmesi ile özellikle *Salmonella spp.* gibi aside dirençsiz bakteriler ile doğal ürünler kullanılarak radikal bir mücadele sağlanmış olmaktadır.

### **2.2.1. Organik Asitlerin Etki Mekanizması**

Yem katkı maddesi olarak kullanılan organik asitler sindirim kanalında pH'ı düşürerek asit ortam yaratırlar. Oluşan asit ortam patojen mikroorganizmaların gelişimini önler (Şanlı ve ark. 1991, Çakmakçı ve ark. 1999, Canibe ve ark. 2001), enzim aktivitesini yükseltir (Alp ve ark. 1999, Kahraman ve ark. 1999). Ayrıca asit ortama ve enzim aktivitesinin yükselmesine bağlı olarak demir (Porres ve ark. 2001), kalsiyum, fosfor, magnezyum, çinko gibi minerallerin, protein ve aminoasitlerin sindirilebilirliği ve yararlılığı artmaktadır (Canibe ve ark. 2001, Omogbenigun ve ark. 2003).

Tüm bu özelliklerinden dolayı organik asitler hayvanlarda verim artışı sağlamak amacıyla yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Patent JD ve Waldroup PW (1988), yaptıkları çalışmada broyler rasyonlarına % 0,5 veya % 1 fumarik asit ilavesinin canlı ağırlıkta artış sağladığını fakat yem tüketimini etkilemediğini bildirmektedirler.

Buna karşın başka bir araştırmada broyler yemlerine organik asit ilavesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve randımanı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir. Aynı çalışmada organik asit ilavesini ileum pH'sı ve *Enterobacteriaceae* populasyonunu dūřurdūęu bildirilmiştir (Kahraman ve ark. 1999).

Alp ve ark. (1999) ise yaptıkları araştırma sonucunda, broylerlerde organik asit ve zinc bacitracin'in sinerjik etki yaratarak, canlı ağırlıkta artış, ileum pH'ında ve *Enterobacteriaceae* sayısında dūřūř sağladığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, mısır ve soya fasulyesi ağırlıklı diyetle beslenen genç domuzlarda organik asit ve fitaz enziminin fosfor ve aminoasit sindiriminin yararlılığını arttırdığı bildirilmiştir (Omogbenigun ve ark. 2003).

### **2.2.2. Organik Asitlerin Diğer Kullanım Alanları**

Organik asitler hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanımının yanı sıra değişik amaçlarla da kullanım imkânına sahiptir. Sakhare ve ark. (1999), araştırmalarında farklı bir kullanım alanı olarak kesim sonrası tavuk karkasının mikrobiyal kalitesinin bozulmaması için asetik asit ve laktik asit gibi organik asitlerin yüksek yoğunlukta, mikrobiyal dekontaminant olarak kullanılabileceklerini, bununla birlikte söz konusu asitlerin yüksek konsantrasyonlar da karkasın mikrobiyal kalitesini korumasına karşın ürün kalitesini dūřürebileceęini bildirmişlerdir.

Aynı yöndeki başka bir çalışmada da, broyler karkaslarında organik asitlerin mikroorganizma kontaminasyonunu önlediği ve uygulama şekline, süresine, sıcaklığa ve asit konsantrasyonuna göre değişmekle birlikte deri rengine değişikliğe yol açtığı, propiyonik asidin soğukta deri rengine açıklığı arttırdığı, sarılığı azalttığı bildirilmiştir (Bilgili ve ark. 1998).

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Hayvan Materyali**

Denemede 96 adet Ross 308 (Aviagen 2002) hibritlerinden erkek broyler civcivler kullanılmıştır.

#### **3.2. Muameleler**

Denemede dört muamele grubu oluşturulmuştur.

- i. Muamele = Kontrol
- ii. Muamele = Kontrol + Bitki ekstraktı (BE)
- iii. Muamele = Kontrol + Organik asit (OA)
- iv. Muamele = Kontrol + Organik asit + Bitki ekstraktı (BE+OA)

Denemede kullanılan bitki ekstraktı preparatı (thymol; 250 g/kg ve carvacrol; 250 g/kg) 30 g/ton düzeyinde ve organik asit preparatı (propionic acid; 20 000 mg/kg, ammonium propionat; 85 000 mg/kg, ammonium format; 160 000 mg/kg ve formic acid; 35 000 mg/kg) ise 4 kg/ton düzeyinde yem karışımına katılmış ve mikserde karıştırılmıştır.

#### **3.3. Yem Materyali**

Deneme rasyonları, izokalorik ve izonitrojenik olacak şekilde NRC (1994) ve Ross 308 (Aviagen 2002)' in önerileri doğrultusunda UFFDA bilgisayar programı kullanılarak formüle edilmiş (UFFDA, University of Georgia, 1992, Athens, ABD)' tir.

Denemede kullanılan yem materyalleri ve besin madde kompozisyonları çizelge 3.1.'de özetlenmiştir.

**Çizelge 3.1.** Hazırlanan rasyonların hammadde ve besin madde kompozisyonları

Hammaddeler	Bazal Yem (%)
Mısır	49,360
Soya Küspesi (%44)	29,210
Tam Yağlı Soya	13,000
Soya Yağı	4,218
Dikalsiyum Fosfat	1,918
Mermer Tozu	1,499
Tuz	0,321
DL-Metiyonin	0,201
L-Lisin	0,027
Vitamin-Mineral Premiksi <sup>1</sup>	0,250
Hesaplanmış Besin Madde Değerleri <sup>2</sup>	
Kuru Madde (%)	89,98
Metabolik Enerji (kcal/kg)	3100
Ham Protein (%)	23,00
Ham Selüloz (%)	3,39
Ham Yağ (%)	7,46
Ham Kül (%)	5,42
Met + Sis (%)	0,87
Lisin (%)	1,20
Metiyonin (%)	0,52
Triptofan (%)	0,30
Kalsiyum (%)	1,05
Total Fosfor (%)	0,67
Non phytate P (%)	0,50
Linoleik asit (%)	4,51
Sodyum, %	0,14
Klor, %	0,23

<sup>1</sup>1 kg yemde: vitamin A, 8,000 IU (as retinyl acetate); vitamin D<sub>3</sub>, 2,500 IU (as cholecalciferol); vitamin E, 30 mg (as  $\alpha$ -tocopheryl acetate); vitamin K<sub>3</sub>, 2,5 mg (as menadione sodium bisulfite); vitamin B<sub>1</sub> 2 mg (thiamine); vitamin B<sub>2</sub>, 5 mg (as riboflavin); vitamin B<sub>6</sub>, 2 mg (as pridoxamine); vitamin B<sub>12</sub>, 0,01 mg (as cyanocobalamin); niacin, 30 mg; calcium-D-pantothenate, 8 mg; folic acid, 0,5 mg; D biotin, 0,045 mg; choline chloride, 300 mg; vitamin C, 50 mg; MnO<sub>2</sub>, 70 mg; FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 35 mg; ZnO, 70 mg; CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, 8 mg; Ca(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.<sup>2</sup>Besin madde değerleri NRC (1994) verilerine göre hesaplanmıştır.



### **3.4. Yöntem**

#### **3.4.1. Deneme Ünitesi ve Cıvciv Büyütme**

Bir günlük cıvcivler; 3 katlı broyler kafeslerine, her bölmeye 4 hayvan düşecek şekilde 6 tekerrür ve toplam 24 kafes bölmesi olacak şekilde rastgele dağıtılmışlardır. Deneme kafesleri (100 x 60 cm), tel ızgara zeminli ve damla tipi suluk içermektedir.

Yemlikler ise yem saçımını önleyecek tarzda tasarlanmıştır. Hayvanlara yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir. Işıklandırma, 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık olacak şekilde programlanmıştır. Kümes içi sıcaklığı elektrikli ısıtıcılar kullanılarak Ross 308 (Aviagen 2002)' in önerileri doğrultusunda kontrol edilmiştir.

Denemenin sürdüğü 21 gün boyunca cıvcivlere Çizelge 3.1' de gösterilen besin madde içeriğine sahip yemler yedirilmiştir.

#### **3.4.2. Tartımlar**

Cıvciv tartımları haftalık olarak yapılmış ve her hafta yemliklerde artan yem belirlenerek, hayvan başına haftalık yem tüketimi saptanmıştır. Yem dönüşüm oranı; ortalama yem tüketiminin ortalama canlı ağırlığa bölünmesiyle hesaplanmıştır.

#### **3.4.3. Sindirim Organları Ölçümleri**

21. günün sonunda muamele başına 6 hayvan düşecek şekilde, her bölmeden birer hayvan şansa bağlı olarak seçilip, bireysel olarak tartılmıştır. Ardından, servikal dislokasyon yöntemi ile öldürülmüştür.

Kesilen hayvanların taşlık, ön mide, kalp, karaciğer, pankreas, abdominal yağ ve *bursa fabriciosa* kısımları ayrılarak tartımları yapılmıştır.

İnce barsak kendisini oluşturan duodenum, jejenum ve ileum kısımlarına ayrılmıştır. İleum, *Meckel' s diverticulum* ve ileum ile sekumun bağlantı noktasından kesilerek çıkarılmış ve böylece duodenum, jejenum, ileum ve sekum ağırlıkları ile uzunlukları belirlenmiştir.

#### **3.4.4. İleum Mikrobiyolojisi**

Kesilen hayvanların ileum içerikleri alınıp, aseptik koşullarda laboratuara getirilmiş ve mikrobiyolojik ekim yapılmıştır.

##### **3.4.4.1. Enterobakteri sayımı**

İleum içeriklerinin dilüsyonları hazırlanmış ve her bir örnekten iki paralelli olmak üzere 1 er ml petri kaplarına aktarılıp üzerine hazırlanan VRBD Agar ( Violet Red Bile Dekstrose Agar, Merck) besiyerinden ilave edilmiştir. Besiyerleri katılaştıktan sonra, 30°C’ de 48 saat inkübasyona bırakılmış ve ardından sayım yapılmıştır (Baumgart 1993).

##### **3.4.4.2. Laktik asit bakteri sayımı**

İleum içeriklerinin dilüsyonları hazırlanmış ve her bir örnekten iki paralelli olmak üzere 1 er ml petri kaplarına aktarılıp üzerine hazırlanan MRS Agar (Man Rogosa Sharpe Agar) besiyerinden ilave edilmiştir. Besiyerleri katılaştıktan sonra, 30°C’ de 2-3 gün inkübasyona bırakılmış ve ardından sayım yapılmıştır (Baumgart 1993).

##### **3.4.4.3. Maya Sayımı**

İleum içeriklerinin dilüsyonları hazırlanmış ve her bir örnekten iki paralelli olmak üzere 1 er ml petri kaplarına aktarılıp üzerine hazırlanan Malt Extract Agar besiyerinden ilave edilmiştir. Besiyerleri katılaştıktan sonra, 25°C’ de 5 gün inkübasyona bırakılmış ve ardından sayım yapılmıştır (Baumgart 1993).

#### **3.4.5. İstatistik Analizler**

Elde edilen verilerin istatistik analizleri ANOVA ve Duncan’ ın Çoklu Karşılaştırma Testlerine uygun olarak PASW Statistics18 (PASW Statistics18, 2010) programı kullanılarak yapılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

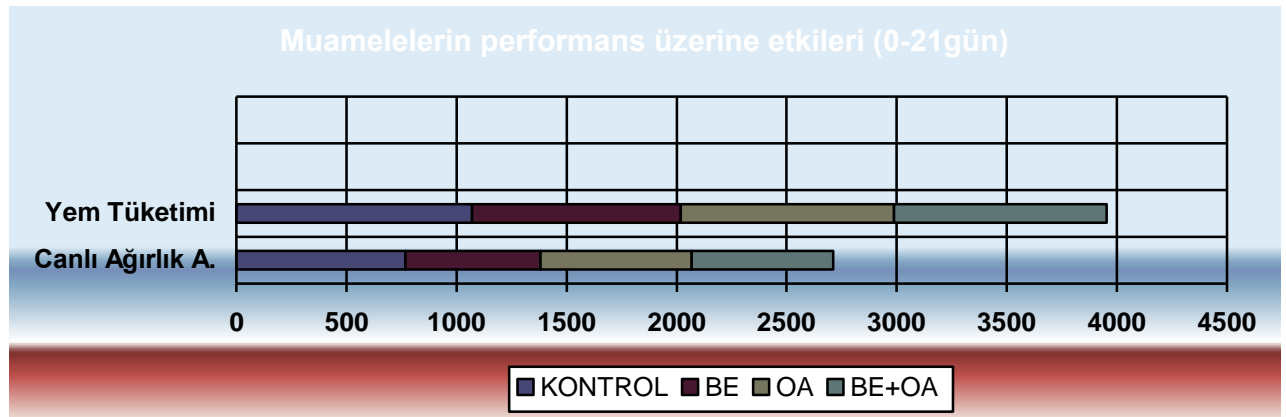
### 4.1. Performans Sonuçları

21 günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketim miktarları ve yem dönüşüm oranlarına ait değerler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları çizelge 4.1.1’de verilmiştir. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada canlı ağırlık artışı, yem tüketim miktarları ve yem dönüşüm oranlarına ait sonuçlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Ancak istatistiksel analiz sonuçları önemsiz olmakla birlikte en iyi yem dönüşüm oranı 1,396 ile kontrol grubunda daha sonra OA grubunda elde edilmiştir. Canlı ağırlık artışı, yem tüketim miktarları arasındaki fark ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi bakımından, yem dönüşüm oranı değerlerine benzer olarak en iyi grubun kontrol grubu olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.1. Muamelelerin performans üzerine etkileri (0-21gün)

MUAMELE	Canlı Ağırlık Artışı (g)	Yem Tüketimi (g)	YDO
KONTROL	766,92 b	1070,43 b	1,396
BE	615,23 a	946,98 a	1,539
OA	686,36 a	969,58 a	1,413
BE+OA	641,49 a	967,51 a	1,508
Ort. Std. Hatası	16,186	14,394	0,026
P değeri	0,001	0,004	0,117

a-b: Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ )



Şekil 4.1.1. Muamelelerin performans üzerine etkisi (0–21).

Daha önce yapılan kimi araştırmalarda organik asitlerin ve bitki ekstraktlarının etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını arttırdığı bildirilmektedir (Lopez-Bote ve ark. 1998, Basset 2000, Dorman ve Deans 2000, Hertrampf 2001, Giannenas ve ark. 2003.).

Yaptığımız çalışmaya benzer olarak da diğerk bazı çalışmalarda etlik piliç rasyonlarına katılan esans yağların canlı ağırlık artışını pek etkilemediği belirtilmiştir (Botsoglou ve ark. 2002, Denli ve ark. 2003).

Günel ve ark. (2006), yapısında organik asitlerin yanı sıra bitkisel ekstraktlar ve mineral tuzların bulunduğu bir muamelenin, yem tüketimini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Lee vd. (2003a), dişi broylerlerde *thymol*, *cinnamaldehyde* ve esansiyel yağ karışımının; Jang vd. (2006), broylerlerde esansiyel yağ karışımının; Lee vd. (2004b), dişi broylerlerde *carvacrol* ve *cinnamaldehyde* kullanımının yem dönüşüm oranı üzerine etkisinin önemsiz bulunduğunu bildirdikleri çalışmaları, bu çalışmanın sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ancak bu sonuçlardan farklı olarak, Alçiçek vd. (2003), broylerlerde esansiyel yağ karışımının yem dönüşüm oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu, Lee vd. (2003a), dişi broylerlerde *carvacrol* kullanımının yem dönüşüm oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu, *thymol* kullanımının ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Dişi broylerlerde *thymol*, *cinnamaldehyde* ve esansiyel yağ karışımının; Şimşek vd. (2005), esansiyel yağ karışımlarının broylerlerde rasyona ilave edilmesinin canlı ağırlık artışı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirdikleri çalışmalarından farklı sonuçlara ulaşılmamıştır. Demir ve ark. (2003), antibiyotik büyüme uyarıcılara alternatif doğal yem katkı maddelerinin etlik piliçlerdeki kullanım olanaklarını araştırdıkları çalışmalarda yem tüketiminin, oregano, *dusacch*, *quiponin*, sarımsak ve *thymolden* oluşan muamele gruplarından etkilenmediğini bildirirken, Lee ve ark. (2003a), *carvacrol*ün 0-28 günlük yaşta etlik civcivlerin yem tüketimini önemli düzeyde düşürdüğünü, *thymol*ün ise yem tüketimi üzerine bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Alçiçek ve ark. (2004), probiotik, organik asit ve bitkisel esansiyel yağ karışımlarının broyler performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarda, esansiyel yağ ilavesi yapılan gruplarda yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Tekeli ve ark. (2007b), etlik piliçlerde doğal büyüme uyarıcı olarak kullanılan bitkisel ekstraktlardan *Z. Officinale* ekstraktının dozunun artmasıyla (240 ppm) yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmiştir. Bu bulgular denememizde elde edilen sonuçlarla uyuşmamaktadır.

Araştırma bulguları arasında görülen farklılığın kullanılan bitkisel ekstraktların ve dolayısıyla da ekstraktların içerdiği etkilil madde oranlarının farklılığından ve hayvanların yetiştirilme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı şekilde, rasyonlara farklı *thymol/carvacrol* kaynakları ilavesinin etlik piliçlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde etkilemediği şeklindeki sonuçlarımız yukarıdaki bazı araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur. Ancak özellikle organik asit katkılı grupların yem tüketimini rakamsal olarak artırdığı da belirlenmiştir. Bunun nedeni ise organik asitlerin iştah açıcı özellikte olması ve sindirim aktivitesini hızlandırıcı etkide olmasından kaynaklanmış olabilir.

Giannenas ve ark. (2003), kekik otundan elde edilen esansiyel yağların 14 günlük yaşta ve *E. tenella* ile deneysel olarak enfekte broylerlerin performansları üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. *E. Tenella* ile enfekte edilmelerinden iki hafta sonra kekik esansiyel yağı alan grupta canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları enfekte olmayan kontrole göre herhangi bir farklılık göstermemiştir. Ancak, söz konusu değerlerin, enfekte olan kontrol grubuna göre daha iyi olduğu, lasalosid alan gruba göre ise daha kötü sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir.

Kekik, tarçın ve ticari bir esansiyel yağ bileşiminin, dişi broylerlerin verim değerlerine olan etkilerini belirlemek için yapılan bir başka çalışmada (Lee ve ark. 2003b) kontrol grubunun dışında kekik, tarçın ve esansiyel yağ asitleri karışımından oluşan ticari preparat (% 29 düzeyinde aktif komponent içermektedir), rasyonda 50 g/kg düzeyinde yer alan mısır yağına her biri 100 ppm olacak düzeyde karıştırılmak suretiyle ilave edilmiştir. Tamamı 42 gün devam eden bu çalışmanın sonunda hayvanlardan elde edilen yem tüketimi, canlı ağırlık değerleri ve yemden yararlanma oranları açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık belirlenememiştir.

Bir başka çalışmada (Basmacıoğlu ve ark. 2004) ise iki esansiyel yağın (kekik ile biberiye esansiyel yağları) ve  $\alpha$ -tokoferol asetat'ın tek veya beraber kullanılmasının broylerde verim performansına ve etteki lipit oksidasyonuna olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme grupları, kontrol (antioksidan ilavesi yok),  $\alpha$ -tokoferol 200 ppm, kekik esansiyel yağı 150 ve 300 ppm, biberiye esansiyel yağı 150 ve 300 ppm ile hem kekik hem de biberiye esansiyel yağları bir arada olmak üzere 75 ve 150 ppm düzeylerinde kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda karkas randımanı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve mortalite açısından deneme grupları arasında istatistiksel önem arz eden bir fark belirlenememiştir.

Öte yandan, Öztürk ve ark. (2003), optimum hijyen koşullarında yetiştirilen etlik piliçlerin performanslarını ve bağırsak mikrobiyolojisi üzerine yararlı etkilerinin olmadığını saptamıştır. Yaptığımız çalışmada, etlik piliç yemlerine OA ve BE katılmasının performans değerlerine bildirilen literatürde olduğu gibi olumlu bir etkisi olmamıştır. Ancak, denememizde barınak ortamının Öztürk ve ark. (2003)'nın bildirişlerine benzer olarak optimum hijyen koşullarında olması nedeniyle muamelelerin etkisi ortaya çıkmamış olabilir. Denemede kullanılan bu ürünlerin etkilerinin saha şartlarında, patojen mikroorganizmanın nispeten daha yoğun olduğu barınak koşullarında daha etkin olabileceği düşünülmektedir. Ancak, muamele grupları incelendiğinde yinede kontrol grubundan sonra en iyi sonuçlar OA içeren gruplarda gözlenmiştir. Bu sonuç Jang vd. (2004)'in yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir.

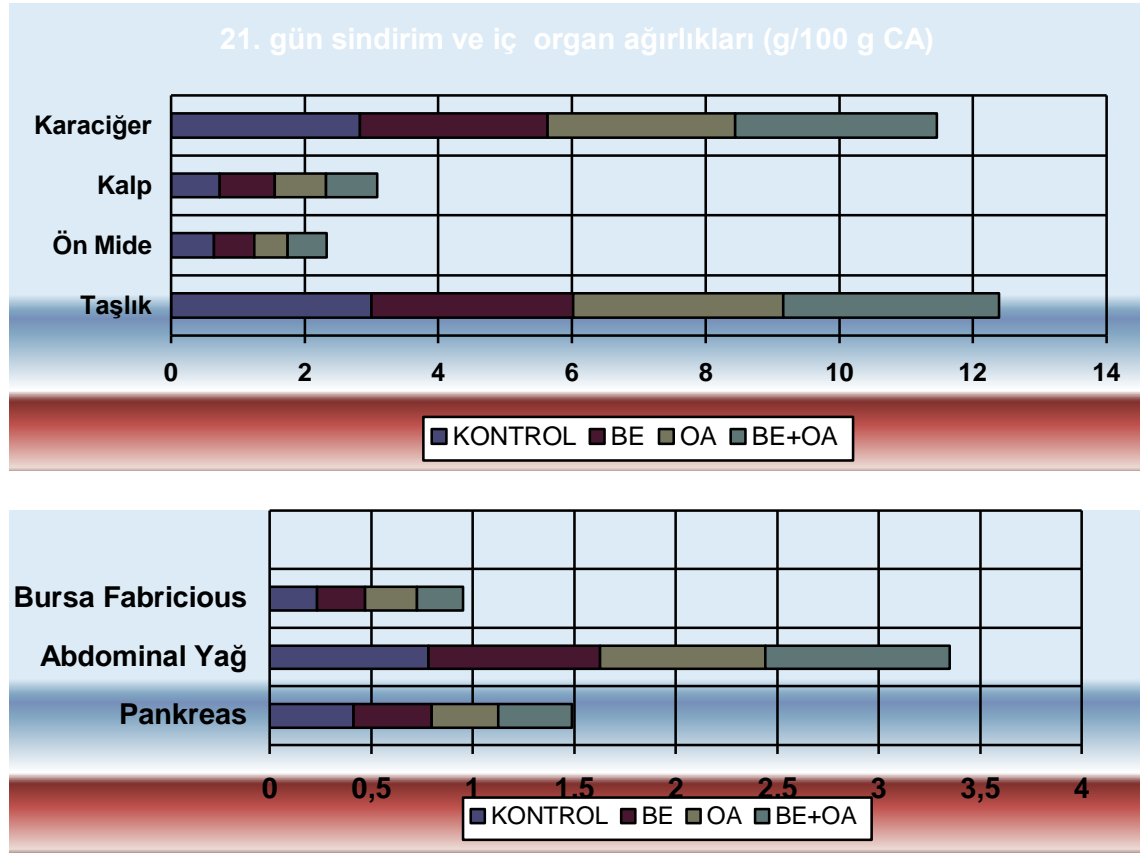
#### 4.2. Kesim Sonuçları

Sindirim organlarının kısımlarını oluşturan taşlık, ön mide, kalp, karaciğer, pankreas, abdominal yağ ve *bursa fabricus* organlarının ağırlıkları ve analiz sonuçları çizelge 4.2.1' de verilmiştir. İstatistik analiz sonucunda OA muamelesinde ön mide ve pankreas organlarının ağırlığındaki fark önemli bulunurken diğer sindirim organlarının ağırlıkları için muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.2.1.** 21 gün sindirim ve iç organ ağırlıkları (g/100 g CA)

MUAMELE	Taşlık	Ön Mide	Kalp	Karaciğer	Pankreas	Abdominal Yağ	Bursa Fabricious
KONTROL	3,003	0,639 b	0,725	2,828	0,412 b	0,783	0,235
BE	3,019	0,605 b	0,828	2,806	0,386 b	0,845	0,234
OA	3,142	0,501 a	0,763	2,812	0,328 a	0,813	0,257
BE+OA	3,222	0,582 b	0,770	3,011	0,362 ab	0,909	0,227
Ort. Std. Hatası	0,092	0,160	0,017	0,053	0,010	0,046	0,012
P değeri	0,834	0,008	0,192	0,478	0,015	0,817	0,855

a-b: Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ )



Şekil 4.2.1. 21 gün sindirim ve iç organ ağırlıkları (g/100 g CA)

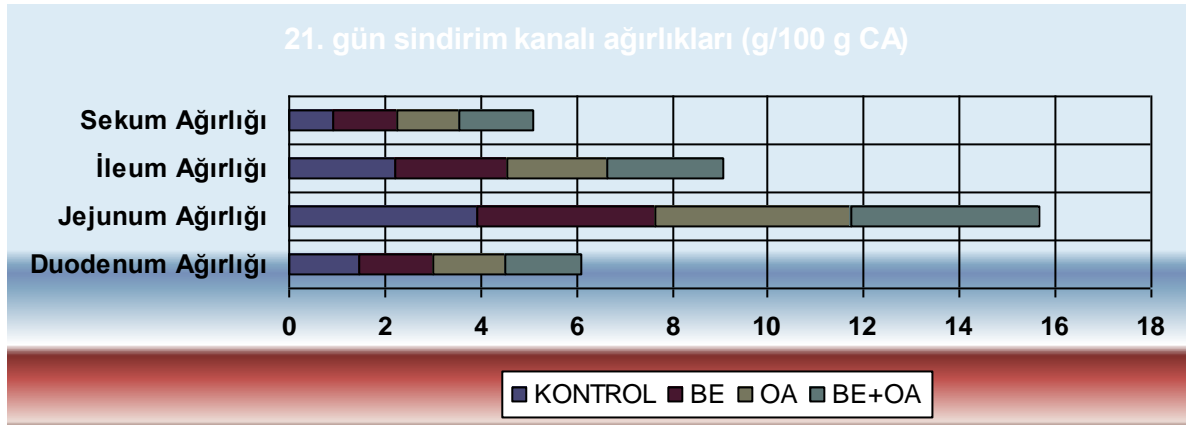
Karaciğer ağırlığı bakımından muameleler arasında istatistiki olarak önemli bir fark yoktur. Kalp ağırlıkları, uygulanan muameleler bakımından istatistiki olarak önemli bir fark olmasada, BE grubunda daha büyük olduğu belirlenmiştir. Mevcut bulgulara benzer şekilde Hernández ve ark. (2004), tarçın, biberiye, yabani mercan köşk, ada çayı, biberiye ve kekikten oluşan bitkisel ekstraktların karaciğer, kalın ve incebağırsak ağırlıklarında bir farklılık yaratmadığını belirtmişlerdir. Erenler ve ark. (2005)' da, nane ve kekik esans yağlarının broylerde yenilebilir iç organlar ve pankreas ağırlığı bakımından gruplar arasında bir farklılık yaratmadığını bildirmişlerdir.

Sindirim kanalının kısımlarını oluşturan duodenum, jejunum, ileum ve sekum organlarının ağırlıkları çizelge 4.2.2’ de verilmiştir. İstatistik analiz sonucunda Kontrol ve BE+OA muameleler arasında sekum ağırlığındaki fark önemli bulunurken, BE ile OA grubun sekum ağırlığı arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Diğer sindirim kanalı kısımlarının ağırlıkları için muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.2.2.** 21. gün sindirim kanalı ağırlıkları (g/100 g CA)

MUAMELE	Duodenum Ağırlığı	Jejunum Ağırlığı	İleum Ağırlığı	Sekum Ağırlığı
KONTROL	1,443	3,917	2,204	0,907 a
BE	1,557	3,719	2,342	1,368 ab
OA	1,524	4,080	2,098	1,290 ab
BE+OA	1,582	3,943	2,398	1,546 b
Ort. Std. Hatası	0,027	0,135	0,083	0,104
P değeri	0,313	0,844	0,599	0,166

a-b: Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ )



**Şekil 4.2.2.** 21. gün sindirim kanalı ağırlıkları (g/100 g CA)

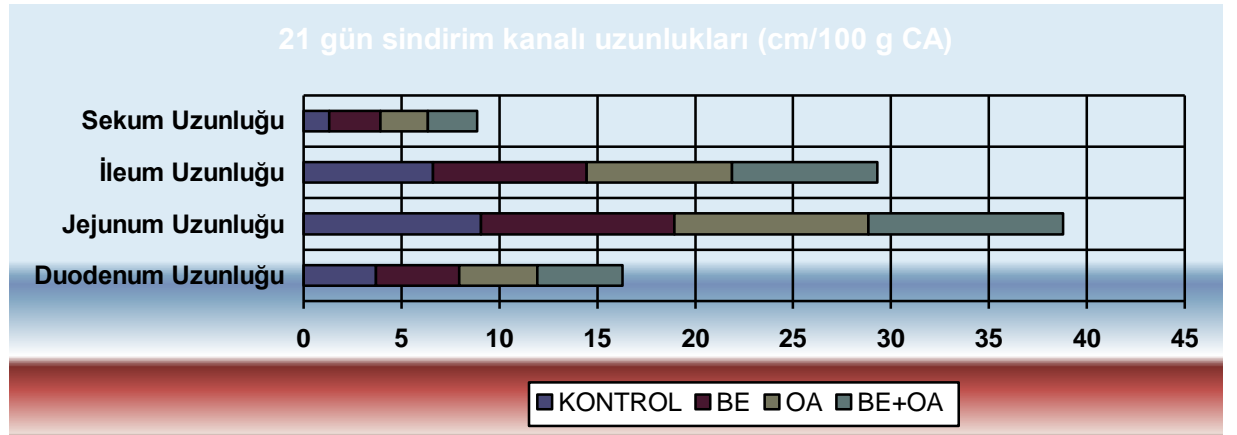


Sindirim kanalının kısımlarını oluşturan duodenum, jejunum, ileum ve sekum organlarının uzunlukları çizelge 4.2.3.'de verilmiştir. İstatistik analiz sonucunda kontrol grubundaki sekum uzunlukları ile diğer gruplar arasındaki fark önemli bulunurken diğer grupların sekum uzunlukları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Diğer sindirim kanalı kısımlarının uzunlukları için muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.2.3.** 21 gün sindirim kanalı uzunlukları (cm/100 g CA)

MUAMELE	Duodenum Uzunluğu	Jejunum Uzunluğu	İleum Uzunluğu	Sekum Uzunluğu
KONTROL	3,696	9,059	6,599	1,313 a
BE	4,235	9,882	7,862	2,621 b
OA	3,999	9,915	7,404	2,417 b
BE+OA	4,356	9,917	7,437	2,498 b
Ort. Std. Hatası	0,112	0,207	0,222	0,161
P değeri	0,163	0,391	0,245	0,005

a-b: Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ )



**Şekil 4.2.3.** 21 gün sindirim kanalı uzunlukları (cm/100 g CA)

Daha önce yapılan benzer kimi araştırmalarda, muamelelerin sindirim organları üzerine herhangi bir etkisi gözlenmezken, (Jang vd. 2004, 2006), Lee vd. (2004b)' nin yaptığı araştırmada bitki ekstraktı içeren muamele gruplarında ince bağırsak ağırlığı ve uzunluğu için en yüksek değer saptamışlardır.

Lee vd. (2004b), dişi broyler üzerinde yaptıkları çalışmalarında carboksimetil sellüloz, *carvacrol*, cinnamaldehyde içeren rasyonlardan oluşan çalışmanın sonucunda ince bağırsak ağırlığı ve uzunluğu için istatistiki açıdan gruplar arasındaki farkın önemli olduğunu bildirilmişlerdir.

abuk ve ark. (2006), rasyonlara ilave edilen esans yağ karışımlarının bezel mide ve incebağırsak ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Tekeli ve ark. (2007a), etlik piliçlerde rasyona ilave ettikleri 120 ppm düzeyindeki bitkisel ekstraktların sindirim sistemi uzunluğunu kısalttığını, özellikle kısalmanın *Syzgium aromaticum* grubunda istatistiki olarak önemli olduğunu; duodenum ağırlığının ise aynı grupta arttığını bildirmişlerdir ( $P<0.05$ ).

Mevcut bulguların tersine Alçiçek ve ark. (2004), esans yağı karışımı ve organik asit ilavesinin broylerlerde bağırsak ağırlığını önemli şekilde azalttığı; Denli ve ark. (2004), kekik ve çörek otundan oluşan esans yağların bıldırcınlarda bağırsak ağırlık ve uzunluğunu arttırdığı yönündeki bildirişleriyle uyuşmamaktadır. Bu araştırma bulguları arasında gözlemlenen farklılık, kullanılan yemlerin hammadde bileşimine, bitkisel ekstraktların farklılığına ve etken madde düzeylerine bağlanabilir.

### **4.3. İleum Mikrobiyolojik Ekim Sonuçları**

**Enterobakteri sayımı:** İleum mikrobiyolojik ekim sonuçlarına bağlı olarak enterobakteri sayımı sonuçları izelge 4.3.1' de verilmiştir. İleum mikrobiyolojik ekim sonuçlarına göre muameleler arasında OA grubu enterobakteri miktarı bakımından daha düşük değere sahip olurken ( $P<0.05$ ) diğer muameleler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Yapılan bir araştırmada broyler yemlerine organik asit ilavesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve randımanı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir. Ancak, aynı çalışmada organik asit ilavesinini ileum pH'sı ve enterobakteri popülasyonunu düşürdüğü bildirilmiştir (Kahraman R. ve ark. 1999). Benzer olarak, Alp ve ark. (1999b)' da yaptıkları araştırma sonucunda, broylerlerde organik asit ve zinc bacitracin'in sinerjik etki yaratarak, canlı ağırlıkta artış, ileum pH'sında ve enterobakteri sayısında düşüş sağladığını bildirmişlerdir.

**Laktik asit bakteri sayımı:** İleum mikrobiyolojik ekim sonuçlarına bağlı olarak laktik asit bakterileri (LAB) sayımı sonuçları çizelge 4.3.1’de verilmiştir. LAB miktarı bakımından muameleler arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ( $P<0.05$ ), buna göre kontrol grubu en düşük değere sahipken en yüksek değer BE+OA’dan oluşan grupta olduğu gözlemlenmiştir.

**Maya Sayımı:** İleum mikrobiyolojik ekim sonuçlarına bağlı olarak maya sayımı sonuçları çizelge 4.3.1’ de verilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre muameleler arasında fark önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna göre kontrol grubunda maya miktarı en düşük çıkarken en yüksek miktarın BE’den oluşan gruptan elde edildiği gözlemlenmiştir. *Carvacrol*, protonların hücre dışı sıvısına geçişini artırarak, patojen mikroorganizmanların stoplazmik zarlarının parçalanıp, ölmelerine neden olduğu bilinmektedir. (Lee ve ark. 2004b). Bitkisel ekstraktların esas etki ettiği yer hayvanların sindirim sistemi olup bunu ya sindirim sistemindeki mikroflorayı, antimikrobiyal etkileri sayesinde mikrobiyal aktiviteyi engelleyerek yada besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesine ve emilimine yol açacak mikrobiyal popülasyonun sindirim sistemindeki konsantrasyonunu artırmak suretiyle göstermektedirler (Wenk 2000). Organik asitler bir taraftan bağırsaklarda bulunan patojen mikroorganizmaları baskı altına alma, diğer taraftan laktik asit üreten bakterileri artırma yönündeki etkileri nedeniyle kanatlı yemlerinde yem katkısı olarak kullanılmaktadır (Şenköylü N, Nir 2000).

Çalışmamızda, daha önce yapılan araştırmalara benzer olarak organik asitlerin enterobakteri popülasyonunu düşürdüğü gözlenmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** 21. Gün ileum mikrobiotası (log 10 kob/g)

MUAMELE	LAB	Maya	Enterobakteri
KONTROL	3,623 a	3,722 a	5,386 b
BE	4,975 b	5,035 c	5,653 b
OA	5,250 bc	4,402 b	4,086 a
BE+OA	5,462 c	3,978 a	5,688 b
Ort. Std. Hatası	0,159	0,115	0,157
P değeri	0,000	0,000	0,000

a-b: Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ )

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde biyoteknolojideki gelişmeler hayvan yetiştiriciliğinde en önemli amaç olan verimin miktar ve kalitesini, dolayısıyla kazancı artırma çabalarına büyük katkıda bulunmaktadır. Hayvan yetiştiricilerinin hizmetine sunulan biyoteknolojik ürünlerden bitki ekstraktları, enzimler, organik asitler, prebiyotikler ve probiyotikler hem doğal olmaları hem de hayvan ve insan sağlığı açısından tehlike yaratmamaları sebebiyle, kullanımlarında sakıncalar taşıyan yem katkı maddelerinin (antibiyotikler ve kemoterapötikler gibi) en önemli alternatifleridir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda rasyona katılan organik asit ve bitkisel ekstraktın incelenen özellikleri yönündeki etkilerine bakıldığında, organik yetiştiriciliğin gündemde olduğu şu günlerde bu ve buna benzer maddelerin sindirim sistemi üzerine olan olumlu etkileri ve antimikrobiyal etkilerinin özellikle kötü çevre koşullarında ve dengesiz beslenme durumlarında yapılan başka araştırmalarla desteklendikten sonra antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilmesi söylenebilir. Görüldüğü gibi gerek hayvan ve gerekse hayvansal ürünleri tüketen insanların hızla kirlenen dünyamızda daha sağlıklı beslenebilmeleri için yeni arayışlar içine girilmiştir. Hayvanların sağlıklı beslenmesi ve elde edilen gıdaların insan beslenmesinde fonksiyonel özellik taşıması için fonksiyonel kanatlı eti üretimi üzerine çalışmaların yoğunlaştırılması ve bu konuda araştırmalara hız verilmesi gerekmektedir.

Hem hayvan sağlığı alanında hem de verim arttırmaya yönelik uygulamalarda kullanım imkanı bulunan bu ürünlerle ilgili olarak daha çok araştırma yapıp geliştirilmesi ve kullanımlarının yaygınlaştırılması, hayvancılık sektöründe büyük kazançlara imkan sağlayabilecektir.

## 6. KAYNAKLAR

- Adam K, Sivropoulou A, Kokkini S, Lanaras T and Arsenakis M (1998). Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia*, and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. *J. Agric. Food Chem*, 46: 1739–1745.
- Ak-Farm (2008). Ak-Farm Gıda Tarım İnş. Ltd. Şirketi. [www.ak-farm.com/dostogreen.htm](http://www.ak-farm.com/dostogreen.htm) (erişim tarihi, 11.12.2010).
- Aksit M, Goksoy E, Kok F, Ozdemir D and Ozdogan M (2006). The impacts of organic acid and essential oil supplementations to diets on the microbiological quality of chicken carcasses. *Arch. Geflugelkd*, 70: 168–173.
- Aksu M.I, Karaoğlu M, Kaya M, Esenbuğa N (2005). Effect of dietary humate on the pH TBARS and microbiological properties of vacuum and aerobic-packed breast and drumstick meats of broilers. *Journal of the Science of Food And Agriculture*, 85: 1485-1491.
- Alçiçek A, Bozkurt M, Cabuk M (2003). The effect of an essential oil combination derived from selected herbs wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33(2): 89–94.
- Alçiçek A, Bozkurt M, Cabuk M (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils an organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33(4).
- Alp M, Kahraman R (1996). Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. *Istanbul Üniv. Vet. Fak, Derg* 22(1), 1–8. Ö (1992). *Özel Mikrobiyoloji*. Atatürk Ü. Yay, No. 741, Erzurum.
- Alp M, Kahraman R, Kocabağlı N, Abaş İ, Aksu H (1999a). Buğday ve arpa ağırlıklı rasyona katılan farklı enzim karmalarının broyler performansına ve ileum pH'sına etkisi. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 23 (Eksayı 3): 617–622.
- Alp M, Kocabağlı N, Kahraman R, Bostan K (1999b). Effects of Dietary Supplementation with Organic Acids and Zinc Bacitracin on Ileal Microflora pH and Performance in Broilers. *Tr. J. of Vet. Anim. Sci.*, 23: 451-455.
- Anonymous (2004). Herbs and Botanicals. <http://www.extension.iastate.edu/nutrition/supplements/classification.php> (erişim tarihi, 12.05.2010).
- Anonymous (2006). Extraction of The Essential Oil of Lavender, [http://www.routes-lavande.com/about\\_lavender/stills.html](http://www.routes-lavande.com/about_lavender/stills.html) (erişim tarihi, 16.05.2010).
- Aviagen (2002). Ross Breeders Limited. Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland UK.

- Aydın G, Koçak D (1999). Bazı Antibiyotiklerin Kanatlı Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımlarındaki Sakıncalar ve Avrupa Birliği'nin Bu Konuda Aldığı Kararlar, VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, s.316-320, İstanbul.
- Basmacıoğlu H, Tokuşoğlu Ö, Ergül M (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *S. Afr. J. Sci*, 34: 197-210.
- Bassett R (2000). Oreganos positive impact on poultry production. *World Poultry-Elsevier*, 16(9): 31-34.
- Başer KHC (2001). Her derde deva bitki kekik. *Bilim ve Teknik*, Mayıs 74-77.
- Baumgart J (1993). *Mikrobiologische Untersuchung Von Lebensmitteln*. Behr's Verlag, Hamburg.
- Bilgili SF, Conner DE, Pinion JL, Tamblyn KC (1998). Broiler Skin Color as Affected by Organic Acids: Influence of Concentration and Method of Application. *Poultry Science*, 77: 751-757.
- Botsoglou NA, Fletouris DJ, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB (2002). Effects of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast meat, thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Science*, 43: 223-230.
- Botsoglou NA, Fletouris DJ, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB (2003a). Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation. *Food Research International*, 36: 207-213.
- Botsoglou NA, A Govaris E, Botsoglou SH, Grigoropoulou and Papageorgiou G (2003b). Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and alpha-tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat. *J. Agric. Food Chem*, 51: 2930-2936.
- Botsoglou NA, Grigoropoulou SH, Bostoglou E, Govaris A, Papageorgiou G (2003c). The effects of dietary oregano essential oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*. 65: 1193-1200.
- Botsoglou NA, Christaki E, Florou-Paneri P, Giannenas I, Papageorgiou G, and Spais AB (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci*, 34: 5261.
- Bozkurt, M. (2005). Etlik ve yumurtacı piliç-Tavuklarda Büyütme Faktörü Olarak Eterik Yağlardan Faydalanma Olanaklarının Araştırılması. Proje Sonuç Raporu TAGEM/GY/01/11/7.4/049
- Bozkurt M (2005) Eterik Yağların Kanatlı Hayvan Yemlerine Katılmasının Etkileri. *İnfovet*, 18: 40-44.

- Burt S (2004). Essential oils. Their antibacterial properties and potential applications in food—A review. *Int. J. Food Microbiol*, 94: 223–253.
- Byrd JA, Hargis BM, Caldwell DJ, Bailey RH, Herron KL, McReynolds JL, Brewer RL, Anderson RC, Bischoff KM, Callaway KR, and Kubena LF (2001). Effect of lactic acid administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal on Salmonella and Campylobacter contamination of broilers. *Poult. Sci*, 80: 278-283
- Canibe N, Engberg RM, Jensen BB (2001). An Overview of the Effect of Organic Acids on Gut Flora and Gut Health *Journal of Anim. Sci*, 79: 2123-2133.
- Ceylan N, Çiftçi İ (2003). Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. *Turk Journal of Veterinary and Animal Scienc*, 27: 727-733.
- Chrubasik S, Pittler MH, and Roufogalis BD (2005). Zingiberis rhizome. A comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. *Phytomedicine*, 12: 684–701.
- Church DC, Kellems OR (2002). Feed Additives. In: Church DC, Kellems OR, *Livestock Feeds and Feeding*, Prentice Hall, Oregon. 179-193.
- Craig WJ, (1999). Health promoting properties of common herbs. *Am. J. Clin. Nutr*, 70(Suppl.): 491S–499s.
- Cuppett SL, and Hall CA (1998). Antioxidant activity of Labiatae. *Adv. Food Nutr, Res.*42: 245–271.
- Çabuk M, Alçiçek A, Bozkurt M, İmre N (2003). Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. *Yem Magazini*, 35: 39–41.
- Çabuk M, Bozkurt M, Alçiçek A, Akbaş Y, and Küçükyılmaz K (2006). Effect of a Herbal Essential Oil Mixture on Growth and Internal Organ Weight of Broylers From Young and Old Breeder Flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36 (2): 135-141p.
- Çakmakçı ML, Karahan AG (1999). Broylar Gelişiminde Laktobasillerin Önemi, VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, s.536-544. İstanbul.
- Çelik L, Bozkurt Z, Tekeli A, Kutlu HR (2007). Yüksek Sıcaklık Altında Beslenen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına Çörek Out Yağı Katkısının Büyüme Performansı, Karkas ve Bazı Kan Ölçütleri Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s.224-227, Bursa.
- Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON (2005). The effect of anise oils (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* 4(11): 851-855.

- Dalkılıç B, Güler T, Ertaş ON, Çiftçi M (2005). Broyler rasyonlarına katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s.378–382, Adana.
- Demir E, Sarıca Ş, Özcan MA, and Suiçmez M (2003). The Use of Natural Feed Additives as Alternative For an Antibiotics Growth Promoter in Broyler Diets. *British Poultry Science*, 44: 44-45.
- Demir E, Sarıca Ş, Özcan MA, and Suiçmez M (2005). The use of natural feed additives as alternative to an antibiotic growth promoter in boiler diets. *Arch. Geflügelkd*, 69: 110–116.
- Denli M, Okan F, Çelik K (2003). Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. *Pakistan J. of Nutr*, 2(2): 89–91.
- Denli M, Okan F, and Uluocak AN (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: 174–179.
- Dorman HJD, and Deans SG (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *J. Appl. Microbiol*, 88: 308–316.
- Eckel B, Roth FX, Kirchgessner M, and Eidelsburger U (1992). Zum Einfluß von Ameisensäure auf die Konzentration an Ammoniak und biogenen Aminen im Gastrointestinaltrakt. 4. Mitteilung: Untersuchungen zur nutritiven Wirksamkeit von organischen Säuren in der Ferkelaufzucht. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 67: 198–205.
- Erener G, Ocak N, Ak FB, ve Altop A (2005). Nane (mentol) veya Kekik (*carvacrol*) Esans Yağı İlave Edilen Karmalar ile Yemlenen Etlik Piliçlerin Performansı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, s.58-62, Adana.
- Erener G, Ocak N, Öztürk E, Garipoğlu AV, Dervişoğlu M, Ltop A, Kop C (2007). Etlik Piliçlerin Performans Ve Toplam Sekal Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Malik Asit Ve/Veya Karvakrol İlave Edilen Karmaların Etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s.59-63, Bursa-Türkiye.
- Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, and Şimşek ÜG (2005). The Effect of Essential Oil Mix Derived From Oregano, Clove and Anise on Broyler Performance. *International Journal of Poultry Science*, 4 (11): 879–874.
- Florou-Paneri P, Giannenas I, Christaki E, Govaris A, and Botsoglou NA (2006). Performance of chickens and oxidative stability of the produced meat as affected by feed supplementation with oregano, vitamin C, vitamin E and their combinations. *Arch.Geflügelkd*,70:232–240.



- Giannenas I, Florou-Paneri P, Papazahariadou M, Christaki E, Botsoglou NA, Spais AB (2003). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Arch Tierernahr*, 57(2): 99-106
- Giannenas IA, Florou-Paneri P, Botsoglou NA, Christaki E, and Spais AB (2005). Effect of supplementing feed with oregano and(or) alpha-tocopheryl acetate on growth of broiler chickens and oxidative stability of meat. *J. Anim. Feed Sci*, 14: 521–535.
- Gill C (1999). Herbs and Plant Extracts as Growth Enhancers. *Feed International*, April , pp. 20–22.
- Ghahri H, Shivazad M, and Engbal J (2006). The effect of organic acids in broiler nutrition. [hasanghahri@yahoo.com](mailto:hasanghahri@yahoo.com)
- Gong J, Tsao R, Zhou T, Yu H, Poppe C, Johnson R, Du Z, Vanov IE (2001). Treatment of broiler litter with organic acids. *Res. Vet. Sci*, Apr; 70 (2): 169-73.
- Govaris A, Botsoglou N, Papageorgiou G, Botsoglou E, and Ambrosiadis I (2004). Dietary versus post-mortem use of oregano oil and (or) alpha-tocopherol in turkeys to inhibit development of lipid oxidation in meat during refrigerated storage. *Int. J. Food Sci. Nutr*,55:115–123.
- Gunal M, Yaylı G, Kaya O, Karahan N, and Sulak O (2006). The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 5 (2): 149-155.
- Hammer KA, Carson CF, and Riley TV (1999). Antimicrobial activity of essential oil and other plant extracts. *J. Appl. Microbiol*, 86: 985–990.
- Hernandez FJ, Madrid V, Garcia J, Orengo and Megias MD (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult. Sci*, 83:169–174.
- Hertrampf JW (2001). Alternative antibacterial performance promoters. *Poultry International*, 40: 50–52.
- Hume ME, Clemente-Hernandez S, and Oviedo-Rondont EO (2006). Effects of feed additives and mixed *Eimeria* species infection on intestinal microbial ecology of broilers. *Poult. Sci*.85: 2106–2111. Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed *Eimeria* species, and supplemented with essential oil blends. *Poultry Science*, 85: 854–860 SI, W.
- Jamroz D, Kamel C (2002). Plant extracts enhance broiler performance. In *nonruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance* *Journal of Animal Science*, 80(s1): 41.

- Jamroz D, Orda I, Kamel C, Wiliczkiwicz A, Wertelecki T, and Skorupinska I (2003). The influence of phytogetic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.* 12: 583–596.
- Jamroz D, Wiliczkiwicz A, Wertelecki T, Orda J, Skorupin'ska J (2005). Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British Poultry Science*, 46(4): 485–498.
- Jang IS, Ko YH, Yang HY, Ha JS, Kim JY, Kang SY, Yoo DH, Nam DS, Kim DH, and Lee CY (2004). Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. *Asian-australas. J. Anim. Sci*, 17: 394–400.
- Jang IS, Ko YH, Kang SY ve Lee CY (2006). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and ansestial microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, Article in press.
- Kahraman R, Abaş İ, Bostan K, Tanör MA, Kocabağlı N, Alp M (1999). Organik Asit ve Mayaların Broylerlerin Performansı, İleum pH'ı ile Enterobacteriaceae Populasyonuna Etkisi, s.515-522. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, İstanbul.
- Klem-Hessling H, Langhout DJ, and Wijtten P (2004). Volatile fatty acids and essential oils (biacid)improvetechanicalperformanceofbroilers.Proc.Aust.Poult.Sci.Sym.16.Erişim:[[http://www.vetsci.usyd.edu.au/apss/DocumentAPSSpdf#search=%22volatile%20fatty%20acids%20and%20essential%20oils%20\(biacid\)%20%2c%20kleinhessling%20%22](http://www.vetsci.usyd.edu.au/apss/DocumentAPSSpdf#search=%22volatile%20fatty%20acids%20and%20essential%20oils%20(biacid)%20%2c%20kleinhessling%20%22)] (erişim tarihi, 12.09.2009).
- Kroismayr A, Sehm J, Pfaffl M, Plitzner C, Foissy H, Etle T, Mayer H, Schreiner M, and Windisch W (2007). Effects of essential oils or Avilamycin on gut microbiology and blood parameters of weaned piglets. *J. Land Manage., Food Environ.*
- Kutlu HR (1999). Türkiye'de Karma Yem Katkı Maddesi Olarak Antibiyotik Büyütme Faktörlerinin Kullanımı, Geleceği ve Alınacak Önlemler. *Türkiye Yem Sanayiciler Birliği Yem Magazin Dergisi*.-s.22.
- Lange L (2005). Nutribiotics could replace antibiotics in feed. *World Poult*, 21(10): 26 28.
- Lee KG, Shibamoto T (2002). Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (17), 4947–4952.
- Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Yoem KH ve Beynen AC (2003a). Dietary Karvakrol Lowers Body Weight Gain but Improves Feed Conversion in Female Broiler Chickens. *Poultry Science Association, Inc.* 394–399.

- Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R, Beynen AC (2003b). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br. Poult. Sci*, 44(3): 450–457.
- Lee KW, Everts H ve Beynen AC (2004a). Essential Oils Broiler Nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3 (12): 738–752.
- Lee KW, Everts H, Kappert HJ ve Beynen AC (2004b). Growth Performance of Broiler Chickens Fed a Carboxymethyl Cellulose Containing Diet with Supplemental Karvakrol and/or Cinnamaldehyde. *International Journal of Poultry Science*. 3 (9): 619–622.
- Leeson S, Namkung H, Antongiovann M, and Lee EH (2005). Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 84: 1418-1422.
- Lopez-Bote LJ, Gray JI, Goma EA, Flegal CI (1998). Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *Br. Poult. Sci*, 39: 235–240.
- Manning RO, Wyatt D (1984). Toxicity of *Aspergillus ochraceus* contaminated wheat and different chemical forms of ochratoxin A in broiler chicks, *Poult. Sci*, 63: 458-465.
- Merdol TK, Başoğlu S, ve Örer N (1999). Besleme ve Diyetik. Açıklamalı Sözlük 2. Baskı. Hatipoğlu Yayınları: 95.
- Mitsch P, Zitterl-Eglseer K, Kohler B, Gabler C, Losa R, and Zimpernik I (2004). The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poult. Sci*, 83: 669–675.
- Nakatani N (1994). Antioxidants from spices and herbs. In *Food Phytochemicals for Cancer Prevention II: Teas, Spices and Herbs*. ACS Symposium Series 547. C.-T. Ho, T. Osawa, M.-T. Huang, and R. T. Rosen, ed. Am. Chem. Soc., Washington, DC.
- Nakatani N (2000). Phenolic antioxidants from herbs and spices. *Biofactors*, 13: 141–146.
- National Research Council (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9<sup>th</sup> Rev. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Nazeer MS, Pahsa TN, Abbas S, and Ali Z (2002). Effect of yucca saponin on urease activity and development of ascites in broiler chicken. *Int. J. Poult. Sci*, 1: 174–178.
- Nir I ve Şenköylü N (2000). Kanatlılar için Sindirimi Destekleyen Yem Katkı maddeleri. Roche ISBN 975–93691–0–9: 77-120s.
- Oliveira GH, Berchieri, JrA, Barrow PA (2000). Prevention of *Salmonella* infection by contact using intestinal flora of adult birds and/or a mixture of organic acids. *Brazilian Journal of Microbiology* 200, 31: 116-120.

- Omeke, B. C. O. Ezema, W. S. (2005). Effects of graded levels of ethanolic piliostigma thonningii bark extract on performance of broiler chicken. Global Journal of Pure and Applied Sciences Bachiudo Company. Vol 11; Numb 2, pages 201 -204, 1118-0579. West Africa.
- Omogbenigun O, Slominski BA, Nyachoti CM (2003). Effect of Supplementing Corn -Soybean-Based Diet With Microbial Phytase and Organic Acid in Young Pigs. <http://www.adsa.org/jds/2002abs/jnabs6.pdf> Abst.no:50.
- Oviedo-Rondon EO, Hume ME, Hernandez C, and Clemente-Hernandez S (2006). Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed Eimeria species, and supplemented with essential oil blends. Poult. Sci, 85: 854–860.
- Özer H, Sökmen M, Güllüce M, Adigüzel A, Sahin F, Sökmen A, Kilic H, and 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.
- Öztekin S. ve Soysal Y (1998). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerde Ekstraksiyon Yöntemleri. 18. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, Tekirdağ, (CD format) 731-745.
- Öztürk E, Yıldırım A, ve Eroğlu C (2003). Karma yeme organik asit ilavesi etlik piliçlerin performansını ve bağırsak mikrobiyolojik özelliklerini iyileştirmeyebilir. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bildiriler Kitabı, s: 194-197, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Öztürk E. ve Yıldırım A (2005). Karma yeme prebiyotik (Bio-Mos) ilavesinin etlik piliçlerin performansı ve bağırsak mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bildiriler Kitabı, s: 69-75, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Papageorgiou G, Botsoglou NA, Govaris A, Giannenas I, Iliadis S, and Botsoglou E (2003). Effect of dietary oregano oil and alpha-tocopheryl acetate supplementation on iron-induced lipid oxidation of turkey breast, thigh, liver and heart tissues. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.(Berl.)87:324–335.
- PASW Statistics18 (2010). SPSS Inc., IBM Company Headquarters, 233S. Wacker Drive, 11<sup>th</sup> floor Chicago, Illinois 60606.
- Patent JD, Waldroup PW (1988). Use of Organic Acids in Broiler Diet. Poult. Sci, 67(8):1178 -1782.
- Platel K, and Srinivasan K (2004). Digestive stimulant action of spices. A myth or reality Indian J. Med. Res.119:167–179.
- Porres JM, Etcheverry P, Miller DD, Lei XG (2001). Phytase and Citric Acid Supplementation in Whole-Wheat Bread Improves Phytate-phosphorus Release and Iron Dialyzability. Journal of Food Sci, 66(4): 614-619.

- Roth FX, and Kirchgessner M (1998). Organic acids as feed additives for young pigs: Nutritional and gastrointestinal effects. *J. Anim. Feed Sci*, 8: 25–33.
- Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Rao DN (1999). Efficacy of Intermittent Decontamination Treatments During Processing in Reducing the Microbial Load on Broiler Chicken Carcass. *Food Control* 10: 189-194.
- Si W, Gong J, Tsao R, Zhou T, Yu H, Poppe C, Johnson R, and Du Z (2006). Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. *J. Appl. Microbiol*, 100: 296–305.
- Şanlı Y, Kaya S (1991). Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağaltım Seçenekleri. Medisan Yay., No:4, Ankara.
- Şenköylü, Nir I (2000). Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri, 1. baskı, Tekirdağ, sayfa 77–116, Resmi Gazete. 10.06.1996 tarih ve 22662 sayılı Resmi Gazete.
- Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertuş ON ve Dalkılıç B (2005). Esansiyel yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Dergisi*, 16 (2): 1–5.
- Smith-Palmer A, Stewart J, and Fyfe L (1998). Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Lett. Appl. Microbiol.* 26: 118–122.
- Tekeli A, Çelik L, Kutlu HR, and Görgülü M (2006). Effect of *Syzygium Aromaticum* and *Zingiber Officinale* Essential Oils on Performance and Some Carcass, Blood and Intestinal Parameters of Broilers. European Association for Animal Production, Antalya.
- Tekeli A, Çelik L, Kutlu HR, and Görgülü M (2007a). Effect of Dietary System Development, Intestinal Microflora and Some Blood Parameters of Broiler Chicks. *World's Poultry Science Journal*. XII European Poultry Conference. 10-14 September 2006. Verona, ITALY.
- Tekeli A, Çelik L, Kutlu HR, and Görgülü M (2007b). Effect of *Syzygium Aromaticum* and *Zingiber Officinale* Essential Oils on Performance and Some Carcass, Blood and Intestinal Parameters of Broilers. 57<sup>th</sup> Annual Meeting of The European Association for Animal Production (EAAP). 17-20 September 2006 Antalya, TURKEY
- Tipu MA, Akhtar MS, Anjum MI, Raja ML (2006). New Dimension of Medicinal Plants as Animal Feed. *Pakistan Veterinay Journal*, 26 (3): 144-148.
- UFFDA (1992). User Friendly Feed Formulation. University of Georgia, Athens, GA.

- Wenk C (2000). Why All The Discussion About Herbs? Biotechn. In The Feed industry. Proc. Of Alltech's 16 th ANNU. Symp. 2000, Alltech Technical uplications, Nottingham Universty Pres. Nicholasville, KY. Pages: 79-96.
- Wei A, Shibamoto T (2007). Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 55: 1737–1742.
- Windisch WM, Schedle K, Plitzner C, and Kroismayr A (2007). doi:10.2527/jas.2007-0459.
- Wyatt RD, Miller BL (1985). Effect of mixed organic acid administration on blood levels of chlortetracycline in broiler chicks. *Poult Sci*. 1985 Jan;64(1): 59-64.
- Young JF, Stagsted J, Jensen SK, Karlsson AH, and Henckel P (2003). Ascorbic acid, alpha-tocopherol, and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. *Poult. Sci*, 82: 1343–1351.
- Yörük MA, Gül M, Hayırlı A, and Macit M (2004). The Effects of Supplementation of Humate and Probiotic on Egg Production and Quality Parameters During Late Laying Period in Hends. *Poultry Science*, 83: 84-88.

## **TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans öğrenimim süresince yetişmemde bana destek olan ve tez çalışmamın yürütülmesinde bilgi, deneyim ve yardımlarını benden esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan AKYÜREK'e; çalışmamın tüm aşamalarında bana ayırmış oldukları zaman ve emekleri için başta Doç. Dr. H. Ersin ŞAMLI, Yrd. Doç. Dr. Fisun KOÇ, Araş. Gör. Aylin AĞMA OKUR ve Zootekni Bölümü'nde görevli tüm hocalarıma ayrıca tez çalışma sürecinde benden yardım ve desteklerini esirgemeyen Ziraat Yüksek Müdensi U. Erkin ŐENKAL ve Ziraat Yüksek Mühendisi Orfe Nur ONARBAY'a teşekkürlerimi sunarım. Son olarak yüksek lisans öğrenimime başlamamda ve eğitimimin sonuna kadar bana maddi ve manevi yönden daima destek olan sevgili annem Hatice YEL ve babam M.Sıddık YEL başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

**Adem YEL**

## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Ağrı'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İstanbul'da tamamladıktan sonra 2004 yılı Eylül ayında Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü'nü kazanarak lisans öğrenimime başladım. 2008 yılı Haziran ayında lisans öğrenimimi tamamlayarak Zootekni Bölümü'nden mezun oldum. 2008 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün yüksek lisans sınavını kazanarak Zootekni Bölümü'nde Yrd. Doç. Dr. Hasan AKYÜREK danışmanlığında lisansüstü öğrenimime başladım.