

Esansiyel Yağların Broiler Beslemedeki Kullanım Alanları

Emre TEKCE^{1*}, Mehmet GÜL²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz M.Y.O, Şiran, Gümüşhane, Türkiye.

²Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

Geliş tarihi/Received 08.02.2016

Düzeltilerek geliş tarihi/Received in revised form 19.07.2016

Kabul tarihi/Accepted 25.07.2016

Öz

Hayvan beslemede broiler büyütme faktörü ve gastro intestinal sistemdeki patojen mikroorganizmaların kontrol altında tutmak için antibiyotik kullanılmaktaydı. Ancak antibiyotiklerin 2006 yılında yasaklanmasından sonra aynı etkiyi gösterecek alternatif ürünler aranmaya başlanmıştır. Bu ürünlerin başında da insan sağlığına herhangi bir yan etkisi olmayan, elde edilen hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmayan ve bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesini engellemek için bitki ekstraktı doğal ürünler kullanılmaya başlanmıştır. Bu derlemede bitkisel ekstraktların genel özellikleri ve broiler beslemedeki kullanım alanları üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Bitkisel Ekstrakt, Broiler, Kullanım alanı

Usege of Essential Fatty Acids in Broiler Feeds Area

Abstract

Antibiotics were used in animal feeding in order to keep under control the broiler growth factor and pathogen microorganisms in gastrointestinal system. However, alternative products that can show the same effect have been sought after the prohibition of antibiotics in 2006. As one of such primary alternative products, people started to use herbal extracts which do not have any side effect on human health, leave no residue on animal products and are preferred to prevent bacteria from developing resistance to antibiotics. This review focuses on general characteristics of herbal extracts and their areas of use in broiler feeding.

Keywords: Essential oil, Broiler, Using Possibility

1. Giriş

Hayvan beslemede yemden yararlanmayı artırmak, hayvan sağlığını korumak, hayvanlardan elde edilen ürünlerin miktar ve kalitesini artırmak amacıyla çeşitli yem katkı maddeleri kullanılmaktadır (Şengezer ve Güngör,2008). Bu katkı maddelerinin başında, büyütme faktörü ve gastro intestinal sistemdeki patojen mikroorganizmaları

kontrol altında tutmak için 50 yılı aşkın bir süredir kullanılan antibiyotikler gelmektedir (Dibner ve Richard, 2005; Üstündağ ve Özdoğan, 2011; Çetin, 2012). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bu antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak yemlerde tedavi dozunun altında katılmaya başlandıktan sonra antibiyotiklerin hatalı dozda kullanımı ile mikroorganizmalar spesifik antibiyotiklere karşı zamanla bağışıklık kazandığı ve insan

* Emre TEKCE, emretekce@gumushane.edu.tr, Tel: (0456) 233 10 32

sağlığı açısından risk oluşturabilecek dirençli bakterilerin oluşmasına zemin hazırladığı sonucuna varmıştır (Yörük vd., 2008; Çetin, 2012; Habrun vd., 2012). Bunun sonucunda Türkiye’de Tarım Bakanlığı tarafından 10.06.1996’da resmi gazete de yayınlanan Yemlik Preparat ve Mineral Yemlerin Satışı ve Tescil İşlemlerinde Uyulması Gereken Hususlar Hakkındaki yayının 14. maddesine istinaden 30.06.1999’dan itibaren büyütme faktörü olan antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımları yasaklanmıştır. Avrupa ve Türkiye’de geriye kalan ve yem içerisinde kullanımı serbest olan diğer antibiyotiklerin kullanımı ise 21 Ocak 2006 tarihinden itibaren kesin olarak yasaklanmıştır (Mazmanoğlu, 2008).

Yeni yasal düzenlemelerle beraber büyütme faktörü olarak antibiyotiklere alternatif olabilecek ve kanatlı sektöründeki kayıpları minimize edebilecek yeni yem katkı maddeleri aranmaya başlanmıştır (Brenes ve Roura, 2010; Köksal ve Küçükersan, 2012). Aranılan bu yem katkı maddeleri, özellikle son dönemlerde Avrupa Birliği’ne girme çabasındaki Türkiye’nin, Avrupa Birliği’nin hayvan ve hayvansal ürünler hakkındaki yönetmeliklerine uymak zorundadır. Bununla birlikte Avrupa Birliği’ne üye ülkelerdeki tüketicilerin; insan sağlığı, tükettikleri gıdaların güvenli oluşu ve çevre kirliliği gibi konulara karşı artan bir hassasiyet oluşmaktadır. Bu yüzden son yıllarda hayvanlara verilen yemlerde sentetik yem katkı maddeleri yerine organik maddeler verilerek organik ürünler elde edilmesi konusunda geniş çaplı araştırmalar başlamıştır. Hayvan beslemede kullanılan doğal yem katkı maddelerinin yemden yararlanmayı artırması, insan sağlığına olumsuz yönde oluşabilecek etkilerin azaltılması, hayvanlardan elde edilen ürünün miktar ve kalitesini artırması amaçlanmaktadır (Mazmanoğlu, 2008; Babaoğlu, 2008; Buğdaycı ve Ergün, 2011).

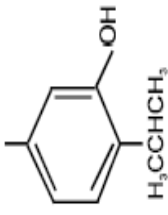
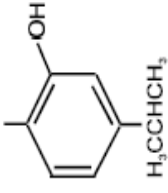
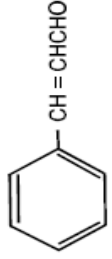
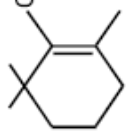
Hayvanlarda herhangi bir kalıntı bırakmayan ve insan sağlığı açısından herhangi bir risk içermeyen bitkisel özüt olan esansiyel yağlar hayvan beslemede kullanılan maddelerin başında gelir (Bilgin ve Kocabağlı, 2010).

Özellikle son yıllarda kekik (Oregano), karanfil, tarçın ve biberiye (Rosemary) gibi esansiyel yağların bu konuda etkili olduğu görülmektedir. Yapılan kimyasal analizler bunların yağlarının en önemli bileşenlerinin karvakrol, thymol, cinnamaldehyde, ionone ve eugenol olduğu (Lee vd., 2004; Yıldız, 2007; Bilal vd., 2008) ve bu bileşenlerin özellikle antimikrobiyal (Dorman ve Deans, 2000; Ultee vd., 2002), antifungal (Daouk vd., 1995; Jayashree ve Subramanyam, 1999; Mari vd., 2003), antioksidan (Botsoglou vd., 2004), antiviral (Bishop, 1995), antitoksijenik (Ultee ve Smid, 2001; Juglal vd., 2002), antiparaziter (Pandey vd., 2000; Pessoa vd., 2002), insektisidal (Konstantopoulou vd., 1992; Karpouhtsis vd., 1998), anti-inflamatuvar etkilerinin yanında yem tüketimi, yemden yaralanma, performansı artırıcı ve sindirim sistemini uyarıcı (Platel ve Srinivasan, 2000; Baser, 2008) etkileri olduğu bildirilmektedir.

2. Esansiyel Yağlar ve Genel Özellikleri

Esansiyel yağlar bitkilerin yaprak, çiçek, tohum ve köklerinden elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda olan, çoğunlukla renksiz veya açık sarı renkli, kendi bitkisine has bir koku ve lezzet veren, genellikle eteri yağ, eterik yağ, kokulu yağ, uçucu yağ, ruh gibi adlandırmalar yapılan bileşiklerdir (Şengezer ve Güngör, 2008). Esansiyel yağlar çeşitli bileşiklerin farklı konsantrasyonda ve farklı kimyasal yapılarında birleşmesi sonucu oluşan kompleks yapıdadır (Al-Kassie, 2009). Esansiyel yağlar terpenler (linalool, geraniol, thujanol, borneol, menthol, citronnillol, alfa-terpineol) ve düşük molekül ağırlığındaki aliofatik hidrokarbonlar yada diğer bir deyişle fenilpropan (thymol, karvakrol, eugenol, gaiacol gibi fenoller ile cinnamaldehyde, cuminal, phellandral gibi aromatik aldehytlar) olmak üzere iki temel yapıya ayrılır (Yıldız, 2007; Brenesa ve Roura, 2010). 5 karbonlu bloklar (izopran üniteleri) oluşturan yapıya sahip terpenler; monoterpenler (C10), seskiterpenler (C15), diterpenler (C20), sesterterpenler (C20), triterpenler (C30), karotenoidler (C40), politerpenler ((C5)_n) gibi gruplara ayrılır (Karabacak, 2007; Umay, 2007).

Tablo 1. Esansiyel yağ asitlerinin kimyasal yapıları ve biyolojik aktiviteleri.

	Timol	Karvakrol	Cinnamaldehyde	β-ionone
Moleküler Ağırlığı	150 C ₁₀ H ₁₄ O	150 C ₁₀ H ₁₄ O	132 C ₉ H ₈ O	192 C ₁₃ H ₂₀ O
Sinonim	5-methyl-2-(1-methylethyl)phenol	2-methyl-5-(1-methylethyl)phenol	3-phenyl-2 propenal	4-(2,3,3-trimethyle-1-cyclohexen-1-yl)-3-buten-2-one
Bulunan Ana Madde	Timol (Lamiaceae)	Oregano (Lamiaceae)	Cinnamon (Lauraceae)	Boronia (Rutaceae)
Görünüm	Beyaz kristal	Açık sarı renkli bir sıvı	Biraz sarı renkli bir sıvı	Renksiz sıvı
Koku	Keskin kostik	Timol kokusu	Tarçın kokusu	Menekşe kokusu
Kaynama Noktası	233	237	246	266
Yoğunluk, G/MI	0.969	0.976	1.048	0.945
Sağlamlık	İyi	İyi	Zayıf	İyi
Yapısı				
Biyolojik Aktivite	Antimikrobiyal, Antiinflamatuar, Antimelanomik, Antioksidant, Antiseptik, Gaz Giderici, Lezzet	Antimikrobiyal, Antiinflamatuar, Antimelanomik, Antioksidant, Antispasmodik, Gaz Giderici, Lezzet	Antimikrobiyal, Antiinflamatuar, Antispasmodik, Antiurease, Lezzet, Hypoglisemi	Antimikrobiyal, Antimelanomik, Antitumor, Cytochrome- P450-tetikleyen, Hypocholesterolemic

Agricultural Research Service (ARS), Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases, <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/chem-activities.pl>, Lee, K.W. Evert, H. Beynen, A.C. 2004. Essential Oils in Broiler Nutrition. International Journal of Poultry Science, 3; 738-752.

Doğada tahminlere göre 1000'den fazla monoterpen ve 3000'den fazla seskiterpen olduğu tespit edilmiştir. Fenilpropan (C3 – C6) ise 3 karbonlu yan zinciri içeren 6 karbonlu aromatik bir halka olup doğada sadece 50 türevi tanımlanmıştır (Lee vd., 2004). Esansiyel yağlarda bulunan bazı etken maddeler ve bunların biyolojik aktiviteleri Tablo 1'de verilmiştir.

3. Esansiyel Yağların Elde Edilmesi

Esansiyel yağların elde edilmesi bitkideki uçucu yağ asit miktarına, cinsine ve bitki aksamına göre değişiklik gösterir (Toroğlu ve Çenet, 2006). Örneğin kereviz tohumunda limonen %74, yaseminde benzil asetat %22,9, ardıç meyvesinde alfa-pinene %33,7, maydanoz tohumunda

miyristik %44, nanegil ailesinden paculide ise %28,8 paculi alkoli içerir (Wei ve Shibamoto, 2007; Windisch vd., 2008). Tablo 2'de bitkilerden yağ asidi elde edilme yöntemi gösterilmiştir.

4. Esansiyel Yağların Etkileri

4.1. Antioksidan Etkileri

Antioksidanlar yağların ve yağ asitlerinin oksidasyonunu engellemek veya oksidasyonu uzatmak amacıyla kullanılmaktadır. Geçmişte butiratet hyidroksianol, butiratet hyidroksitoluen, bütiratet hyidroksianol veya bütiratet hyidroksinetolvenol gibi sentetik antioksidanlar yem katkı maddesi olarak kullanılmışlardır (Nakatani, 2000; Luna vd., 2010).

Tablo 2. Uçucu yağ elde edilmesinde kullanılan yöntemler.

1. Distilasyon Yöntemi: ^{1,2,3,4} Soğutucu sistemine sahip bir cam balonun 2-5 saat kaynatılarak buharlaşan kısım içerisindeki yağ moleküllerinin yoğunlaşarak sudan ayrıştırılması	a-Su distilasyonu
	b-Buhar distilasyonu
	c-Vakum distilasyonu
2. Ekstraksiyon Yöntemi: ^{1,3,4} Bir çözeltilinin diğer bir çözücü içerisine transferi olarak tanımlanır.	a-Çözücü Ekstraksiyonu Yöntemi
	b-Süperkritik Sıvı Ekstraksiyon yöntemi
	c- Mikrodalgayla Ekstraksiyon yöntemi
	d-Sıkıştırılmış Çözücü Ekstraksiyon yöntemi
	e- Katı-Faz Mikro Ekstraksiyon yöntemi
d- Çok Yönlü Ekstraksiyon yöntemi	
3-Anfloranj Yöntemi (Yağ Ekstraksiyonu): ^{2,5,6} Bu yöntem genellikle uçucu yağ asidi az olan ilaçlar için kullanılır. Materyal yağ sürülmüş ince plaklar üzerinde bir kaç saat veya birkaç gün bekletilerek yağın ince plak üzerine çıkması ile alkol ekstraksiyonunda elde edilmesi yöntemidir.	
4-Tüketme Yöntemi: ^{2,3} Bu yöntem ile genellikle organik bir çözücü ile sokselet prensibine göre droglardan yağ elde edilmesi yöntemidir.	
5-Mekanik yöntem: ^{1,2,3} Meyvelerin (limon ve portakal gibi) kabuklarını bez içerisine koyarak soğuk hidrolik presle sıkılarak esansiyel yağ elde edilmesi işlemidir.	

1- Evren, M. Tekgüler, B. 2011. Uçucu Yağların Antimikrobiyel Özellikleri. Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi, 9; 28-40.

2- Toroğlu, S. Çenet M. 2006. Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkilerin Kullanım Alanları ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi İçin Kullanılan Metotlar. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 9.

3- Kılıç, A. 2008. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10, 13.

4- Biçer, A. Özkan G., 2003. Lavanta Bitkisi Çiçeklerinden Süperkritik Co₂ İle Uçucu Yağların Ekstraksiyonuna Basıncın Etkisi. G.Ü fen bilimleri dergisi, 16; 717-723.

5- Cellat, K. 2011. Bazı Endemik Bitkilerin Uçucu Yağ Bileşenlerinin Ekstrakte Edilmesi ve İçeriklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

6- Kara, D. 2001. Bazı Metal Katyonlarının N,N-bis(2 hidroksi-5-bromo-benzil)1,2-diaminopropan ile Çözücü Ekstraksiyonu ve Uygulamaları, Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı. Balıkesir.

Ancak fareler üzerinde yapılan bazı çalışmalarda butiratat hyroksitoluen ve bütiratet hyroksiyanol sentetik antioksidanların vücutta çeşitli organlarda tümör ve kanserojen yapıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır (Lindenschmidt vd., 1986; Kahl ve Kappus, 1993; Yanishlieva vd., 1999). İnsan sağlığı açısından sentetik antioksidanların bu zararları ortaya çıkınca üreticiler fenolik terpenler içeren fitojenik bitkilere yönelmiştir. Antioksidan özelliği açısından fitojenik bitkiler içerisinde özellikle labiate familyasında yer alan kekik, biberiye, timol öne çıkmaktadır (Cuppert ve Hall, 1998; Wojdyło vd., 2007; Windisch vd., 2008). Doğal antioksidan indirgeyici ajan, serbest radikal, pro-oksidasyon metal kompleksi yada oksijen oluşumunu engelleyici olarak fayda sağlar (Pratt, 1992). Antioksidanların bu faydaları ile sadece yemdeki lipit peroksidasyonunu değil aynı zamanda hücre membranını ve geçirgenliğini zararlı etkilere karşı korur (Nakatani, 2007).

Broiler etlerinde yapılan çalışmada timol ve karvakrol antioksidan etkilerinin sentetik antioksidanlara benzer etki gösterdiği (Luna vd., 2010), bunun yanı sıra antioksidan enzim aktivitesini artırdığı, yağ oksidasyonunu engellediği, sindirim enzimlerinin aktivitesini geliştirdiği ve broiler immun sistemini güçlendirdiği (Hashemipour vd., 2013), karaciğerdeki thiobarbiturik asit miktarını azalttığı, vitamin A ve E'nin serumda ve karaciğerde miktarını arttığı görülmüştür (Taverez vd., 2011).

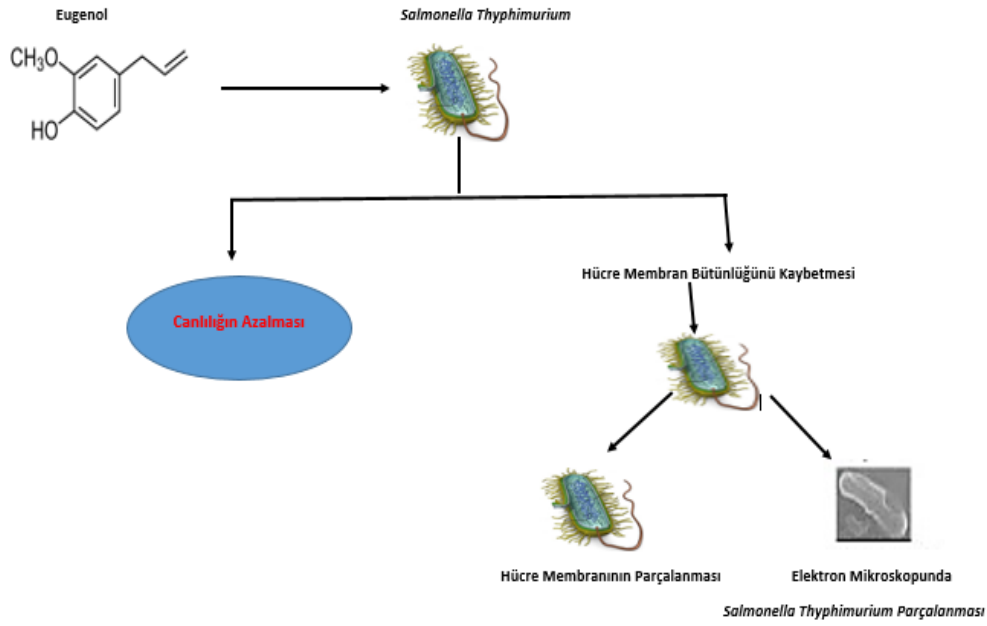
Kanatlı hayvanlara enerji kaynağı olarak verilen yağların oksidasyonu sonucu yemlerin tadı, kokusu ve besleyici değerini etkileyeceğinden başta kardivasküler hastalıklar olmak üzere çeşitli hastalıkların gelişimine sebep olur (Galobart vd., 2001). Bu durum da hayvanlarda verim düşüklüğü ve elde edilen ürünlerin kalitesini olumsuz yönde etkiler.

4.2. Antimikrobiyal Etkileri

Esansiyel yağ asitlerinin patojen mikroorganizmalara karşı başarılı olduğu bilinmektedir (Witkowska ve Sowinska, 2013). Esansiyel yağ asitleri antimikrobiyal etki mekanizması ile ilgili olarak sahip oldukları hidrofobik (suyu sevmeyen) özellikleri sayesinde bakteri hücre membrana affinitesi olduğu ve bu sayede hücre mebranının geçirgenliğini artırmak suretiyle hücre stoplazmasındaki organelleri (Şekil 1) yıkıma uğratmaktadırlar (Sikkema vd., 1994; Burt, 2004; Chung vd., 2007; Devi vd., 2010).

Clostridium perfringens (C.perfringens) broilerde ekonomik kayıplara sebep olan nekrotik enteritisin etkenidir (Timbermont vd., 2010). Yapılan çalışmalarda zencefil ve karvakrol karışımının C.perfringens çoğalmasının durduğu broilerde villus uzunluğu, ağırlık artışı ve villus uzunluğu/krept derinliğini oranını artırdığı görülmüştür (Jerzsele vd., 2012). Başka bir çalışmada ise laboratuvar ortamında hazırlanan besi yerine inokule edilen *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, C.perfringens, *Escherichia coli*, *Clostridium albicans* türü mikroorganizmaların ortama karanfil yağının ilavesi ile 2-7 dk içerisinde bu mikroorganizmaların %99,9 oranında inhibe olduğu tespit edilmiştir (Briozzo vd., 1989). Yapılan başka bir araştırmada ise thymol ve karvakrol karışımının da C.perfringens üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Mitsch vd., 2004). Bir diğer çalışmada ise thymol, cinnamaldehyde ve okaliptus C.perfringens etkeninin büyümesini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir (Timbermont vd., 2010).

Kümes hayvanlarından elde edilen ürünlerde patojen mikroorganizma olarak başta salmonella (*Salmonella enterica*, *Salmonella enterica* serovar, *Salmonella typhimurium* gibi *Salmonella enterica* serovar enteritidis) etkenleri gelmektedir.



Şekil 1. Karanfil uçucu yağ (eugenol) asidinin *Salmonella typhimurium* hücre yapısını bozması (Devi vd., 2010).

Özellikle *Salmonella typhimurium* kanatlı endüstrisinde kayıplara neden olan önemli bir etkidir. Hastalık hızlı farklılaşması ile gerek insanlar gerekse tavuk endüstrisi için önemlidir (Gürakan vd., 2008). Yapılan çalışmalarda cinnamaldehyde, thymol ve ksilanoz karışımının *Salmonella* enfeksiyonlarını % 77 oranında azaldığı tespit edilmiştir (Amerah vd., 2012). Yapılan bir çalışmada broilerde esansiyel yağ asitlerinin bağırsak mikrobiyolojisi ve besi performansı incelenmiştir. Esansiyel yağ asitlerinin vücut ağırlığına %4-5 etki ettiği ,sekumda özellikle *Escherichia coli*, *Lactobacillus* türlerinin sayısında artışa sebep olduğu ve bu mikrobiyolojik değişime bağlı olarak sekumda 20 günde asetik asit, 41 günde propiyonik asit miktarında azalma olduğu; ancak 20 ve 41 günde bütirik asit miktarında ve sperm oranında artış olduğu görülmüştür (Tiihonen vd., 2010). Başka bir çalışmada ise patojen mikroorganizmalara karşı kekik ve biberiye esansiyel yağ asitlerinin etkileri incelenmiştir. Biberiye esansiyel yağ asidinin *Escherichia coli*, *Salmonella*

indiana, *Listeria innocua* üzerine etkili olduğu, kekik esansiyel yağ asidinin biberiye'nin etkilediği bakterilerin yanı sıra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* sayısında azalma sağladığı, yemden yararlanma ve ağırlık kazanımını etkilediği ancak besi performansını etkilemediği görülmüştür (Mathlouthi vd., 2011).

Broiler ile ilgili olarak yapılan çalışmada havaya nane ve kekik yağının sprey ile sıkılması, suya sıvı fomda katılması ve duvarlara belli aralıklarla sprey ile sıkılması sonucu alınan örneklerde Mesofilik bakteriler, Enterobakteriler, Staphylokoklar üzerinde hijyen sağlanması açısından etkili olduğu görülmüştür (Witkowska vd., 2013)

4.3. Antiparaziter Etkileri

Kanatlılarda özellikle *Eimeria* familyası içinde bulunan *Coccidia* türleri bulaşıcı ve öldürücü olan koksidiozis etkenidir. Esansiyel yağ asitlerinin antiparaziter etkileri üzerine yapılan çalışmalarda kekik

yağı ile antiparaziter ilaç olan lasalocid'in Eimeria tenella üzerine olan etkileri incelenmiş ve Eimeria tenella ookistleri üzerine etkili olduğu fakat antiparaziter ilaç olan lasalocid kadar etkili olmadığı sonucuna varılmıştır (Giannenas vd., 2003). Başka bir çalışmada ise invitro ortamda karvakrol, timol, isopulegol ve eugenol etken maddelerinin Eimeria oositklere karşı etkilerini incelemiş ve esansiyel yağ asitlerinin (0 ,0.3 ,0 ,5 .1 .2.4.10) düşük dozlarda dahi parazit ookistlerine karşı %90 oranında etkili olduğu görülmüştür (Remmal vd., 2013). Yapılan başka bir çalışmada ise tarçın, limon ve sarımsak karışımının Tetratrichomonas gallinorum ve Histomonas mellagritis üzerine etkili olduğu görülmüştür (Zenner vd., 2003).

4.4. Büyüme Performansı ve Verim Üzerine Etkisi

Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra yemlere katılan esansiyel yağ asitlerinin patojen mikroorganizmaların sayısını azaltması; büyüme, karkas randıma ve verim üzerine olumlu etkilerinin görülmesinden sonra kanatlı dietlerine ilave edilmeye başlanmıştır. Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra, Danimarka'da bulunan broiler çiftliklerinde yapılan araştırmada yemlere, antibiyotik katılmamasının yem tüketimini % 0,016 kg/kg (<%1) oranında artırdığı ve ölüm oranı ile karkas randımanı açısından sanıldığı kadar çok etki etmediği belirlenmiştir (Emborg vd., 2001).

Broilerde yapılan çalışmalarda yemlere 36 ve 48 mg/kg esansiyel yağ karışımı (Oreganum sp, Laurus nobilis L. Salvia triloba L. Myrtus communis, Foeniculum vulgare ve Citrus sp) ilavesinin vücut ağırlığı, yem alımı ve yem yararlanma oranı artırdığı, en iyi karkas randımanının 48 mg/kg esansiyel yağ karışımında olduğu, mortalite oranını diğer tedavi gruplarına göre yüksek olduğunu belirlenmiştir (Alçiçek vd., 2004). Yapılan

benzer bir çalışmada ise broiler yemlerine 50 mg/kg dozunda kekik, rezene, zencefil, biberiye ve çörek otu ekstraktlarının farklı deneme gruplarına katılması sonucu yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine 50 mg/kg dozunda kekik gruplarında, en yüksek karkas randımanı ile en düşük Enterobakter sayısı 50 mg/kg dozunda rezene grubunda, en yüksek karaciğer ağırlığı 50 mg/kg dozunda kekik ve en düşük karaciğer ağırlığı da 50 mg/kg dozunda biberiye grubunda olduğu belirlenmiştir (Avcı, 2004). Yapılan başka bir çalışmada ise broiler rasyonlarına farklı seviyelerde katılan oreganum, karanfil ve anason (100, 200 ve 400 ppm) esansiyel yağ karışımının antibiyotik (avilamycin % 0,1) ile kıyaslamalı olarak yapılan araştırma sonucunda 200 ppm dozundaki esansiyel yağ karışımının günlük ağırlık kazancı üzerine kontrol grubuna kıyasla % 16, antibiyotikli gruplara göre % 8 artırdığı; yem dönüşüm oranına göre ise kontrol grubuna göre % 12, antibiyotikli gruplara göre % 6 artış sağladığı ancak yem alımı üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Ertaş vd., 2005; Amerah vd., 2012)

Bu çalışmaların aksine broiler yemlerine bitki ekstrak karışımının (200 ppm oreganum, tarçın, biberiye ile 5000 ppm adaçayı, oreganum ve biberiye) broiler vücut ağırlığını 0-21 günlerde düşürdüğü, 21-42 günlerde artış olduğu, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranını düşürdüğü; pankreas, proventrikülüs, taşlık ağırlıklarına etki etmediği bununla birlikte karaciğer ağırlığını azalttığı, villus uzunluğu ile kript derinliğini artırdığı tespit edilmiştir (Hernandez vd., 2004; Garcia vd., 2007; Zhou vd., 2009). Oreganum türleri üzerine yapılan kimi çalışmalarda broiler yemlerine farklı dozlarda katılmasının yem alımı ve yem dönüşüm oranını artırdığı, vücut ağırlığına tesir etmediği, ölüm oranını düşürdüğü, karkas randımanı, karaciğer, pankreas ve taşlık ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı, total protein, total kolesterol, ALT, AST ve

kript derinliğini artırdığı belirtilmiştir (Çabuk vd., 2006; Demir vd., 2005; Köksal vd., 2012).

Broiler rasyonlarına farklı dozlarda katılan vitamin E ve kekik yağının (100 ve 200 mg/kg) büyüme performansı, doku yağ asidi kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada; kekik yağı ve E vitaminin 200 mg/kg dozunda katılan gruplarda ağırlık artışı ve yem dönüşüm oranını daha yüksek olduğu; kekik yağı ilave edilen gruplarda göğüs ve but dokularında doymuş (SFA) çoklu yağ asidi konsantrasyonunun azaldığı, ancak bu dokularda tekli doymamış yağ asidi konsantrasyonunun arttığı, plazmada trigiliserid, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol seviyesinin arttığı belirlenmiştir (Bölükbaşı vd., 2006; Mathlouthi vd., 2011).Yapılan başka bir çalışmada ise antibiyotik (oksitetrasiklin) ile esansiyel yağ asidi karışımının (kekik,anason,narenciye kabuğu) broiler beslemedeki etkileri incelenmiş ve antibiyotik ile esansiyel yağ asidi karışımının hayatta kalma oranını %10 artırdığı, esansiyel yağ asidi karışımı arttıkça broiler canlı ağırlığının lineer olarak arttığı, yem alımının azaldığı ek olarak esansiyel yağ asidi karışımının duedonum villus uzunluğunu artırdığı, göğüs etinin daha kalın, daha yumuşak hale getirdiği görülmüştür (Mountzouris vd., 2011; Hong vd., 2012).

5. Sonuç

Sonuç olarak antibiyotiklere alternatif olabilecek çeşitli yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Ancak literatürlerde daha çok doğal bitkisel ekstratların antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, antiviral, antitoksijenik, antiparaziter, insektisidal, antiinflamatuvar, yem tüketimi, yemden yaralanma ve performansı artırıcı sindirim sistemini uyarıcı özellikleri öne çıkmaktadır. Bunlar içerisinde önemli bir yere sahip olan bitkisel esansiyel yağ

asitlerinin broilerdeki etki dozu, etki mekanizması ve diğer özellikleri tam anlamı ile araştırılmadığı için kullanım alanı sınırlı olarak kalmaktadır. Derlemede bahsi geçen doğal bitkisel esansiyel yağ asitlerinin antibiyotiklere alternatif olabilecek dozların belirlenmesi için yoğun araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6.Kaynaklar

Al-Kassie GAM., 2009. Influence of Two Plant Extracts Derived From Thyme and Cinnamon on Broiler Performance. Pakistan Vet. Jour., 29;169-173.

Alçiçek A., Bozkurt M., Çabuk M., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils, an Organic Acid or a Probiotic on Broiler Performance. South African Journal of Animal Science, 34; 217-222.

Agricultural Research Service (ARS), Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/chem-activities.pl>, 01.01.2016.

Amerah AM., Mathis G., Hofacre CL., 2012. Effect of Xylanase and a Blend of Essential Oils on Performance and Salmonella Colonization of Broiler Chickens Challenged with Salmonella Heidelberg. Poultry Science, 91; 943-947.

Avcı S., 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Besi Performansına Etkileri. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi.

- Babaođlan M., 2008. Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Büyüme Uyarıcı Olarak Kullanımı Önerilen Farklı Timol ve Karvakrol Kaynaklarının Biyo-etkinliklerinin Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Baser KH., 2008. Biological and Pharmacological Activities of Carvacrol and Carvacrol Bearing Essential Oils. *Curr. Pharm. Des.*, 14, 3106.
- Biçer A., Özkan G., 2003. Lavanta Bitkisi Çiçeklerinden Süperkritik CO₂ İle Uçuçu Yağların Ekstraksiyonuna Basıncın Etkisi. *G.Ü fen bilimleri dergisi*, 16; 717-723.
- Bilal T., Keser O., Abaş İ., 2008. Esans Yağların Hayvan Beslemede Kullanılması. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 5; 41-50.
- Bilgin AŞ., Kocabağlı N., 2010. Etlik Piliç Beslemede Esansiyel Yağların Kullanımı. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 36; 75-82.
- Bishop CD., 1995. Antiviral Activity of The Essential Oil of *Melaleuca Alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel (Tea Tree) Against Tobacco Mosaic Virus. *Journal of Essential Oil Research*, 7; 641-644.
- Botsoglou NA., Christaki E., Florou-Paneri P., Giannenas I., Papageorgiou G., Spais AB., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils or A-Tocopheryl Acetate on Performance Parameters and Oxidation of Body Lipid In Broilers. *South African Journal of Animal Science*, 34 (1).
- Bölükbaşı CŞ. Erhan MK. 2006. Etlik Piliçlerin Yemlerine İlave Edilen Kekik Yağı ve Vitamin E' nin Performans, Doku Yağ Asidi Kompozisyonu ve Raf Ömrüne Etkileri. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Buğdaycı KE., Ergün A., 2011. Esansiyel Yağ ve/veya Probiyotığın Broilerlerde Performans, İmmun Sistem ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 58; 279-284.
- Burt S., 2004. Essential Oils: Their Antibacterial Properties and Potential Applications in Foods, *International Journal of Food Microbiology*, 94; 223– 253.
- Brenes A., Roura E., 2010. Essential Oils in Poultry Nutrition: Main Effects and Modes of Action. *Animal Feed Science and Technology*, 158; 1–14.
- Briozzo J., Nunez L., Chirife J., Herszage L., D'Aquino M., 1989. Antimicrobial Activity of Clove Oil Dispersed in a Concentrated Sugar Solution. *J. Applied Bacteriol.*, 66; 69-75.
- Çabuk M., Bozkurt M., Alçicek A., Akbaş Y., Küçükyılmaz K., 2006. Effect of a Herbal Essential Oil Mixture on Growth and İnternal Organ Weight of Broilers From Young and Old Breeder Flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36: 135-141.
- Cellat K., 2011. Bazı Endemik Bitkilerin Uçuçu Yağ Bileşenlerinin Ekstrakte Edilmesi ve İçeriklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Çukurova

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Çetin M., 2012. Hayvan Beslemede Antibiyotik ve Antiparazitlere Alternatif Olarak Bitkisel Ekstraktlar ve Pelinotu'nun (*Artemisia Absinthium*) Kullanılması. KSÜ Doğa Bil. Derg., 15.
- Chung KH., Yang KS., Kim J., Kim JC., Lee KY., 2007. Antibacterial Activity of Essential Oils on The Growth of *Staphylococcus Aureus* and Measurement of Their Binding Interaction Using Optical Biosensor. J. Microbiol. Biotechnol, 17; 1848–1855.
- Cuppett SL., Hall CA., 1998. Antioxidant Activity of the Labiatae. Adv. Food Nutr. Res.,42; 245-271.
- Daouk RK., Dagher SM., Sattout EJ., 1995. Antifungal Activity of the Essential Oil of *Oreganum-Syriacum*. Journal of Food Protection, 58; 1147-1149.
- Demir E., Sarıca Ş., Özcan MA., Suiçmez M., 2005. The Use of Natural Feed Additives as Alternative to an Antibiotic Growth Promoter in Broiler Diets. Arch. Geflügelk., 69: 110–116.
- Devi KP., Nisha SA., Sakthivel R., Pandian SK., 2010. Eugenol (an Essential Oil of Clove) Acts as an Antibacterial Agent Against *Salmonella Typhi* by Disrupting the Cellular Membrane. Journal of Ethnopharmacology, 130; 107–115.
- Dibner JJ., Richard JD., 2005. Antibiotic Growth Promoters in Agriculture: History and Mode of Action. Poultry Science, 84; 634 – 643.
- Dorman HJD., Deans SG., 2000. Antimicrobial Agents From Plants: Antibacterial Activity of Plant Volatile Oils. Journal of Applied Microbiology, 88; 308-316.
- Emborg HD., Ersboll AK., Heuer OE., Wegener HC., 2001. The Effect of Discontinuing the use of Antimicrobial Growth Promoters on the Productivity in the Danish Broiler Production, Preventive Veterinary Medicine, 50: 53-70.
- Ertuş ON., Güler T., Çiftci M., Dalkılıç B., Şimşek UG., 2005. The Effect of on Essential Oil Mix Derived From *Oregano*, *Clove* and *Anise* on Broiler Performance, International Journal of Poultry Science, 4; 879-889.
- Evren M., Tekgüler B., 2011. Uçucu Yağların Antimikrobiyel Özellikleri. Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi, 9; 28-40.
- Galobart J., Barroeta AC., Baucells MD., Codony R., Ternes W., 2011. Effect of Dietary Supplementation with Rosemary Extract and *A-Tocopheryl Acetate* on Lipid Oxidation in Eggs Enriched with ω 3-Fatty Acids. Poultry Science, 80; 460–467.
- Garcia V., Gregori PC., Hernandez F., Megias MD., Madrid J., 2007. Effect of Formic Acid and Plant Extracts on Growth, Nutrient Digestibility, Intestine Mucosa Morphology, and Meat Yield of Broilers, Journal of Applied Poultry Research, 16: 555–562.
- 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; 99-106.
- Gürakan GC., Aksoy C., Ögel ZB., Ören NG., 2008. Differentiation of *Salmonella typhimurium* from *Salmonella enteritidis* and Other *Salmonella serotypes* Using Random Amplified Polymorphic DNA Analysis, Poultry Science, 87; 1068–1074.
- Habrun B., Simpraga B., Kompes G., Krstulovic F., 2012. Antimicrobial Resistance and Serotyping of *Salmonella enterica subsp. Enterica* Isolated from Poultry in Croatia. Veterinarski Arhiv., 82; 371-381.
- Hernandez F., Madrid J., Garcia V., Orengo J., Megias MD., 2004. Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size, Poultry Science, 83:169–174.
- Hong JC., Steiner T., Aufy A., Lien TF., 2012. Effects of Supplemental Essential Oil on Growth Performance, Lipid Metabolites and Immunity, Intestinal Characteristics, Microbiota and Carcass Traits in Broilers, Livestock Science, 144; 253–262.
- Hashemipour H., Kermanshahi H., Golian A., Veldkamp T., 2013. Effect of Thymol and Carvacrol Feed Supplementation on Performance, Antioxidant Enzyme Activities, Fatty Acid Composition, Digestive Enzyme Activities, and Immune Response in Broiler Chickens. Poult Sci., 92; 2059-2069.
- Jayashree T., Subramanyam C., 1999. Antiaflatoxic Activity of Eugenol is Due to Inhibition of Lipid Peroxidation. Letters in Applied Microbiology, 28; 179-183.
- Jerzsele A., Szeker K., Csizinszky R., Gere E., Jakab C., Mallo J.J., Galfi P., 2012. Efficacy of Protected Sodium Butyrate, a Protected Blend of Essential Oils, Their Combination, and *Bacillus amylolique faciens* Spore Suspension Against Artificially Induced Necrotic Enteritis in Broilers. Poultry Science, 91; 837–843.
- Jugal S., Govinden R., Odhav B., 2002. Spice Oils For The Control of Co-Occurring Mycotoxin-Producing Fungi. Journal of Food Protection, 65; 683-687.
- Kahl R., Kappus H., 1993. Toxikologie der Synthetischen Antioxidantien BHA und BHT im Vergleich Mit Dem Natürlichen Antioxidans Vitamin E. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung, 196, 329-338.
- Kara D., 2001. Bazı Metal Katyonlarının N,N-bis(2 hidroksi-5-bromobenzil)1,2-diaminopropan ile Çözücü Ekstraksiyonu ve Uygulamaları, Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı. Balıkesir.
- Karabacak C., 2007. Bazı *Scutellaria orientalis* Türlerinin İçerisindeki

- Ekstraktif Bileşiklerin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta.
- Karpouhtsis I., Pardali E., Feggou E., Kokkini S., Scouras ZG., Mavragani-Tsipidou P., 1998. Insecticidal and Genotoxic Activities of Oregano Essential Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46; 1111-1115.
- Kılıç A., 2008. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 10, 13.
- Konstantopoulou I., Vassilopoulou L., Mavragani-Tsipidou P., Scouras ZG., 1992. Insecticidal Effects of Essential Oils. A Study of The Effects of Essential Oils Extracted from Eleven Greek Aromatic Plants on *Drosophila Auraria*. *Experientia* , 48; 616-619.
- Köksal BH., Küçükersan MK., 2012. Broiler Rasyonlarına Humat ile Bitki Ekstraktı Karışımı İlavesinin Büyüme Performansı, Bazı Bağışıklık ve Serum Biyokimya Değerlerine Etkileri. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 18; 103-108.
- Küçükyılmaz K., Çatlı AV., Çınar M., 2012. Etlik Piliç Yemlerine Esansiyel Yağ Karışımı İlavesinin Büyüme Performansı, Karkas Randımanı ve Bazı İç Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri, *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 18; 291-296.
- Lee KW., Evert H., Beynen AC., 2004. Essential Oils in Broiler Nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3; 738-752.
- Lee KW., Everts H., Kappert HJ., Frehner M., Losa R., Beynen AC., 2010. Effects of Dietary Essential Oil Components on Growth Performance, Digestive Enzymes and Lipid Metabolism in Female Broiler Chickens, *British Poultry Science*, 44; 450-457.
- Lindenschmidt RC., Tryka AF., Goad ME., Witschi HP., 1986. The Effects of Dietary Butylated Hydroxytoluene on Liver and Colon Tumor Development in Mice. *Toxicology*, 38: 151-160.
- Luna A., Lábaque MC., Zygadlo JA., Marin RH., 2010. Effects of Thymol and Carvacrol Feed Supplementation on Lipid Oxidation in Broiler Meat, *Poultry Science*, 89; 366-370.
- Mari M., Bertolini P., Pratella GC., 2003. Non-Conventional Methods for the Control of Post-Harvest Pear Diseases. *Journal of Applied Microbiology*. 94; 761-766.
- Mathlouthi N., Bouzaiennet., Oueslati I., Recoquillay F., Hamdi M., Urdaci M., Bergaoui R., 2011. Use of Rosemary, Oregano, and a Commercial Blend of Essential Oils in Broiler Chickens: In Vitro Antimicro- Bial Activities and Effects on Growth Performance, *J. Anim. Sci.*, 90; 813-823.
- Mazmanoğlu G., 2008. Etlik Piliç Yemlerine Antibiyotik, Esansiyel Yağ Karışımı ve Organik Asit Katılmasının Performans, Organ Ağırlıkları ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mitsch P., Zitterl-Eglseer K., Kohler B., Gabler C., Losa R., Zimpfrik

- I., 2004. The Effect of two Different Blends of Essential Oil Components on the Proliferation of *Clostridium perfringens* in the Intestines of Broiler Chickens, Poultry Science, 83; 669–675.
- Mountzouris KC., Paraskevas V., Tsirtsikos P., Palamidi I., Steiner T., Schatzmayr G., Fegeros K., 2011. Assessment of a Phyto-genic Feed Additive Effect on Broiler Growth Performance, Nutrient Digestibility and Caecal Microflora Composition, Animal Feed Science and Technology, 168; 223–231.
- Nakatani N., 2000. Phenolic Antioxidants From Herbs and Spices. Biofactors.13,141.
- Nakatani N., 2007. Antioxidants from Spices and Herbs. in ‘‘ Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects, and Applications’’,Ed., shahidi F., Company AOCS,USA.
- Pandey R., Kalra A., Tandon S., Mehrotra N., Singh HN., Kumar S., 2000. Essential Oils as Potent Sources of Nematicidal Compounds. Journal of Phytopathology, 148; 501-502.
- Pessoa LM., Morais SM., Bevilaqua CML., Luciano JHS., 2002. Anthelmintic Activity of Essential Oil of *Ocimum Gratissimum* Linn. and Eugenol Against *Haemonchus Contortus*. Veterinary Parasitology, 109: 59–63.
- Platel K., Srinivasan K., 2000. Influence of Dietary Spices and Their Active Principles on Pancreatic Digestive Enzymes in Albino Rats. Die Nahrung, 44; 42-46.
- Pratt DE.,1992. Natural Antioxidants from Plant Material. In ‘‘ Phenolic Compounds in Food and Their Effects on Health II ‘’, Ed., Huang M., Ho C., Lee C.Y . Company American Chemical Society, New Jersey.
- Remmal A., Achahbar S., Bouddine L., 2013. Oocysticidal Effect of Essential Oil Components Against Chicken *Eimeria* Oocysts. International Journal of Veterinary Medicine, 599816, 8.
- Şengezer E., Güngör T., 2008. Esansiyel Yağlar ve Hayvanlar Üzerindeki Etkiler. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 48, 101 – 110.
- Sikkemat J., Jan AM., Bontt D., Polmann B., 1994. Interactions of Cyclic Hydrocarbons with Biological Membranes. The Journal Of Biological Chemistry, 269; 8022-8028.
- Tavarez MA., Boler DD., Bess KN., Zhao J., Yan Y., Dilger AC., Mckeith FK., Killefer J., 2011. Effect of Antioxidant Inclusion and Oil Quality on Broiler Performance, Meat Quality, and Lipid Oxidation. Poultry Science, 90; 922–930.
- Tiihonen K., Kettunen H., Bento MHL., Saarinen M., Lahtinen S., Ouwehand AC., Schulze H., Rautonen N., 2010. The Effect of Feeding Essential Oils on Broiler Performance and Gut Microbiota, British Poultry Science, 51; 381-392.
- Timbermont L., Lanckriet A., Dewulf J., Nollet N., Schwarzer K., Haesebrouck F., Ducatelle R., Van Immerseel F., 2013. Control of *Clostridium perfringens*-induced Necrotic Enteritis in Broilers by Target-Released Butyric Acid, Fatty

- Acids and Essential Oils. Avian Pathology, 39;117-121.
- Toroğlu S., enet M., 2006. Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkilerin Kullanım Alanları ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi İçin Kullanılan Metodlar. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 9.
- Toghyani M., Toghyani M., Gheisari A., Ghalamkari G., Eghbalsaied S., 2011. Evaluation of Cinnamon and Garlic as Antibiotic Growth Promoter Substitutions on Performance, Immune Responses, Serum Biochemical and Haematological Parameters in Broiler Chicks, Livestock Science, 138; 167–173.
- Ultee A., Smid EJ., 2001, Influence of Carvacrol on Growth and Toxin Production by *Bacillus cereus*. International Journal of Food Microbiology. 64; 373–378.
- Ultee A., Bennik MHJ., Moezelaar R., 2002. The Phenolic Hydroxyl Group of Carvacrol is Essential for Action Against the Food-Borne Pathogen *Bacillus cereus*. Applied and Environmental Microbiology, 68; 1561–1568.
- Umay A., 2007. Lavandula stoechas, Melissa officinalis ve Tribulus terrestris Bitkilerinin Kimyasal İçeriklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. ukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Üstündağ AÜ., Özdoğan M., 2011. Kanatlı Hayvan Beslemede Bakteriyosinlerin Kullanım Olanakları. Hayvansal Üretim, 52; 69-73.
- Yanishlieva NV., Marinovaa EM., Gordonb MH., Ranevaa VG., 1999. Antioxidant Activity and Mechanism of Action of Thymol and Carvacrol in Two Lipid Systems, Food Chemistry, 64; 59-66.
- Yıldız CH., 2007. Carvacrol, Tymol ve Rosmarinic Asit İçeren Bitki Ekstraktlarının Etlik Pililerde Performans, Sindirim Kanalı Histomorfolojisi ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdađ.
- Yörük MA., Laçın E., Hayırlı A., Yıldız A., 2008. Humat ve Prebiyotiklerin Farklı Yerleřim Sıklığında Yetiřtirilen Japon Bildircınlarında Verim Özellikleri, Yumurta Kalitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi. YYÜ Vet. Fak. Derg., 19; 15-22.
- Zenner L., Callait MP., Granier C., Chauve C., 2003. In Vitro Effect of Essential Oils From Cinnamomum Aromaticum, Citrus Limon and Allium Sativum on Two İntestinal Flagellates of Poultry, Tetratrichomonas gallinarum and Histomonas. Parasite. 10(2):153-157.
- Zhou TX., Chen YJ., Yoo JS., Huang Y., Lee HJ., Jang HD., Shin SO., Kim HJ., Cho JH., Kim IH., 2009, Effects of Chitooligosaccharide Supplementation on Performance, Blood Characteristics, Relative Organ Weight, and Meat Quality in Broiler Chickens, Poultry Science, 88: 593–600.

- Wei A., Shibamoto T., 2007. Antioxidant Activities and Volatile Constituents of Various Essential Oils. *Jour. Agric. Food Chem.*, 55: 1737–1742.
- Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A., 2008. Use of Phytogetic Products as Feed Additives for Swine and Poultry. *J. Anim. Sci.*, 86; 140–148.
- Witkowska D., Sowińska J., 2013. The Effectiveness of Peppermint and Thyme Essential Oil Mist in Reducing Bacterial Contamination in Broiler Houses. *Poult. Sci.*, 92: 2834-2843.
- Wojdylo A., Oszmianski J., Czemerys R., 2007. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in 32 Selected Herbs. *Food Chemistry*, 105: 940–949.