

**ETLİK PİLİÇLERİN BESLENMESİNDE BÜYÜME UYARICI OLARAK
KULLANIMI ÖNERİLEN FARKLI TİMOL VE KARVAKROL KAYNAKLARININ
BİYOETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

*A Comparative Study on Bioefficacy of Dietary Tymol/Carvacrol Sources used as
Growth Enhancers in Broiler Diets**

Mesut BABAOĞLAN
Zootečni Anabilim Dalı

Hasan Rüştü KUTLU
Zootečni Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma, etlik piliçlerin beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanılan farklı (doğal ve sentetik) timol/karvakrol kaynaklarının biyoetkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla yürütülmüştür. Denemede hayvan materyali olarak, 1 günlük yaşta Ross-308 erkek etlik civcivler kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer, her bir grupta 20 hayvan olacak şekilde 6 muamele grubu (pozitif kontrol (antibiyotik büyüme uyarıcı içeren), negatif kontrol (büyüme uyarıcı içermeyen), sentetik timol/karvakrol (1:1), sentetik korunmuş timol/karvakrol (1:1), doğal ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı) oluşturulmuştur. Her bir gruba *ad-libitum* yemleme uygulanmış olup, deneme süresi 42 gündür.

Deneme sonu itibariyle yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, bazı kan plazma değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$). Yemden yararlanma oranında ilk 3 haftada farklılık ($P<0.05$) bulunmasına rağmen deneme sonunda farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Sindirim sistemi ağırlık ve uzunluklarının muameleden etkilendiği özellikle, doğal ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı kullanımının sindirim sistemi uzunluğunu kısaltıcı yönde etki yaptığı saptanmıştır ($P<0.05$). Duedenum ağırlığı ise kekik yağı grubunda önemli düzeyde artmıştır ($P<0.05$). İnce bağırsak jejunum bölgesi villi uzunluğunun muameleden etkilendiği, özellikle bu etkinin sırasıyla sentetik timol/karvakrol, doğal ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı grubu şeklinde sıralandığı saptanmıştır ($P<0.05$).

Sonuç olarak, etlik piliçlerin beslenmesinde büyüme uyarıcı olarak kullanılan farklı timol/karvakrol kaynaklarının biyoetkinliklerinin benzer, doğal ticari kekik ekstraktıyla birlikte, korunmuş timol/karvakrol kaynaklarının performans parametrelerini iyileştirme eğiliminde olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, timol, karvakrol, performans, sindirim sistemi

ABSTRACT

The present study was conducted to compare bio-efficacy of dietary tymol/carvacrol sources (natural or synthetic) as growth enhancers in broilers. A day old 120 male broiler chicks were divided into 6 dietary groups with similar mean weight, 20 birds each. Diets were prepared as positive control (antibiotic

*Yüksek Lisans Tezi-MSc. Thesis

supplemented), negative control (no growth promoter or enhancer), 300/150 ppm synthetic timol/carvacrol (1:1), 300/150 ppm encapsulated synthetic timol/carvacrol (1:1), 300/150 ppm natural oreganum extract and 300/150 ppm tymol oil) for starter and finisher periods respectively. All the birds were fed ad libitum for a 6 weeks period.

The results obtained in the experiment showed that no differences were found between the groups with respect to feed intake, body weight gain, some plasma values ($P>0.05$). Although significant differences ($P<0.05$) in feed conversion efficiency were observed between the groups during the first 3 weeks period, no differences ($P>0.05$) were found at the end of the experiment. Weight and length of the digestive system were affected by the treatments. Natural oreganum extracts and thymol oil reduced ($P<0.05$) the length, while the oil supplementation significantly increased duodenum weight. Villi length was also improved ($P<0.05$) by the treatments, especially by natural sources; oreganum extract and thymol oil.

It was concluded that different sources of thymol/carvacrol used in this study had similar bio-efficacy in terms of their potential as growth enhancers for broilers, while natural source of thymol/carvacrol in oreganum extract and encapsulated synthetic were found to be more beneficiary for performance.

Keywords: Broiler, thyme oil, carvacrol, performance, digestive system

Giriş

Hayvan beslemede önceleri hastalık sağıtımı için kullanılan antibiyotikler, daha sonra büyümeyi hızlandırmak için büyüme uyarıcı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Zaman içinde antibiyotik kullanılan hayvanın et, süt ve yumurtalarında antibiyotik kalıntılarının rastlanması antibiyotik kullanımı konusunda ciddi endişeler doğurmuştur. Bu gelişmeleri dikkate alan Avrupa Birliği hayvan yemlerinde büyüme uyarıcı olarak antibiyotik kullanımını, 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren (70/524/EEC Direktif ve 1831/2003/EC sayılı yönetmelikle) tamamen yasaklamıştır (Anonymous, 2006a).

Diğer yandan, büyüme uyarıcı antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanmasıyla sürülerde hastalık riski yükseleceğinden hastalığın sağıtımında kullanılan antibiyotiklerin miktarında bir artış da beraberinde gelecektir. Ayrıca, büyüme uyarıcı antibiyotiklerin yem katkısı olarak kullanımının önlenmesi, üretimde karlılığı azaltırken, hastalık sağıtımında daha fazla antibiyotiğe gereksinim doğurarak, hayvancılık faaliyetlerinde masraf artacak ve böylece işletme karlılığı düşecektir. (Kutlu ve Görgülü, 2001).

Son yıllarda bitkisel ekstraktların etlik piliç beslemede alternatif büyüme uyarıcı olarak kullanımı üzerine Avrupa ülkelerinde araştırma faaliyetlerinin yoğunlaştığı görülmekte, ancak Akdeniz iklim kuşağında yer alan ve tıbbi ve aromatik bitkilerce eşsiz zenginliğe sahip ülkemizde bu araştırmaların istenen düzeye ulaşamaması, doğal kaynaklarımızın değerlendirilmesi adına büyük bir eksiklik olarak ortaya çıkmaktadır.

Mevcut çalışma ile tüketici sağlığını tehdit edici nitelikleri nedeniyle yakın zamanda etlik piliç yemlerinde kullanımı yasaklanan antibiyotiklere alternatif doğal bitkisel ekstraktların veya bunların aktif maddelerine özdeş kaplanmış veya kaplanmamış sentetik etkilil maddelerinin büyütme faktörü olarak kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, doğal olarak elde edilen bitkisel ekstraktlarla (kekik yağı, doğal ticari kekik ekstraktı), sentetik olarak elde üretilen kaplanmamış ve kaplanmış (enkapsüle edilmiş) timol/karvakrolün biyoetkinliklerinin test edilmesi, etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, karın yağı miktarı, sindirim sistemi gelişimi, bağırsak villi uzunlukları ve kan parametreleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmada; hayvan materyali olarak piyasadan temin edilen bir günlük yaştaki Ross-308 etlik civcivler kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer, her birinde 20 civciv bulunan 6 muamele grubu oluşturulmuştur (Tablo 1). Tesadüf parselleri deneme tertibine uygun olarak hayvanlar bireysel kafeslere yerleştirmişler ve 42 gün süreyle denemede tutulmuşlardır. Denemede, 0-11 günlük yaşlar arasında etlik civciv başlatma yemi, 12-21 günlük yaşlar arası etlik civciv büyütme yemi ve 22-42 günlük yaşlar arasında ise etlik piliç yemi kullanılmıştır. Denemede kullanılan yemlerin bileşimleri Tablo 2’de ve kullanılan bitkisel ekstrakt-eterik yağların kimyasal bileşimleri Tablo 3’de verilmiştir. Deneme odasında deneme süresince 24 saat/gün aydınlatma programı uygulanmıştır. Deneme odalarındaki sıcaklık denemenin ilk haftasında 33°C, ikinci haftasında 30°C, üçüncü haftasında 27°C, dördüncü haftasından itibaren 24°C olarak ayarlanmış ve denemelerin sonuna kadar 24°C olarak sabit tutulmuştur. Deneme süresince su, taze ve temiz olarak sürekli sağlanmış, deneme odasında nispi nem %50-60 düzeyinde ayarlanmıştır. Civcivlerin yem tüketimleri günlük olarak ölçülmüş, haftalık tüketimler günlük tüketimlerin toplanmasıyla hesaplanmış, canlı ağırlık kazançları ise haftalık tartımlarla belirlenmiştir. Yemden yararlanma düzeyleri ise haftalık yem tüketimi değerlerinin haftalık canlı ağırlık kazançlarına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Deneme sonunda (42. gün) tüm hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiş ve kesime hazırlanmak üzere bütün hayvanlara ayak numarası takılmıştır. Her gruptan canlı ağırlık olarak grup ortalamasına en yakın 5 hayvan belirlenmiş, bu hayvanlar hematolojik, histolojik ve sindirim sisteminin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için deneme ünitelerinde bırakılırken, diğer tüm hayvanlar kesimhaneye götürülmüştür. Kesimhaneye götürülen hayvanlar gruplar halinde kesilmiş, kesilen hayvanların tüyleri tüy yolma makinesinde temizlenmiş, ayakları kesilip iç organları çıkartıldıktan sonra sıcak karkas ağırlığı belirlenmiş, +4 °C’de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır.

Deneme sonunda her gruptan, grup ortalamasına en yakın canlı ağırlığa sahip oldukları için ayrılan ve kesimhaneye götürülmeyen 5 hayvan laboratuvar ortamında branşial damarları kesilip, kan örnekleri heparinli tüplere alınarak biyokimyasal (kolesterol, trigliserit, HDL, VLDL-C ve glukoz) analize tabi

tutulmuştur. Ayrıca 5 hayvanda kan örneklerinin alımını takiben sindirim sistemi (yemek borusu+kursak+bezel mide+taşlık+ince bağırsak+kör bağırsaklar+kalın bağırsak) ağırlığı ve uzunluğu belirlenmiş, kesim sonrası incebağırsağın jejunum bölgesinden (Meckels Diverticulum'un hemen üst kısmı) alınan 1-2 cm'lik bağırsak dokuları %10'luk formaldehit çözeltisine konularak Ç.Ü. Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı Laboratuvarına gönderilmiştir. Uygun doku örneklerinden standart tespit ve takip işlemlerinden sonra parafine gömülü doku blokları elde edilmiş, 5 mm kalınlığındaki kesitlere Hematoksilin–Eosin boyaması (Sandıkçı ve ark.1991) uygulanmış, her bir hayvandan beşer örneğin histolojik incelemesi yapılmıştır. Işık mikroskopuna bağlı BAB BS200doc isimli bilgisayar programı kullanılarak, 4X objektifte genel kesit görüntüleri, 10X objektifte bağırsak villi görüntüleri tespit edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen veriler SAS (1987) paket programı kullanılarak aşağıda verilen deneme modeline uygun varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

Tablo 1. Denemeye ait muamele grupları

Gruplar	Muameleler (yem katkısı)
1	Negatif Kontrol (Katkı Yok)
2	Pozitif Kontrol (Antibiyotik Katkılı)
3	Sentetik Timol/Karvakrol (1:1) (Civciv 300 ppm, Piliç 150 ppm)
4	Kaplanmış Sentetik Timol/Karvakrol (1:1) (Civciv 300 ppm, Piliç 150 ppm)
5	Doğal Ticari Kekik Ekstraktı (Civciv 300 ppm, Piliç 150 ppm)
6	Kekik Yağı (Civciv 300 ppm, Piliç 150 ppm)

Tablo 2. Deneme'de kullanılan karma yemlerin yapısı (g/kg) ve besin madde içerikleri (%)

Hammaddeler	Etlik Civciv Başlatma Yemi (1-10.günler)	Etlik Civciv Büyütme Yemi (11-21.günler)	Etlik Piliç Yemi (22-42.günler)
Mısır	424.40	408.17	512.82
Arpa	-	89.25	35.23
Bonkalite	100.00	-	-
Soya Küspesi (%46HP)	266.84	259.43	242.70
M.Gluten Unu (%55HP)	67.95	60.00	40.00
Tavuk Unu (%52.5HP)	40.00	45.00	55.00
Et-Kemik Unu (%32HP)	37.96	51.12	26.82
Ham Pamuk Yağı	44.62	71.66	69.63
DCP (%18 P)	3.27	-	5.11
Tuz	1.68	1.03	1.02
Soda	1.70	2.85	3.24

Tablo 2'nin devamı

Lizin	4.07	3.43	2.46
Metiyonin (Alimet)	2.48	2.55	2.46
Vitamin Önkarışım ¹	3.00	2.00	2.00
Mineral Önkarışım ²	2.00	2.00	1.50
Toplam	1000.00	1000.00	1000.00
Analizle Bulunan Besin Maddeleri(%)			
Kuru Madde	90.50	90.70	90.70
Ham Protein	22.42	21.26	20.81
Ham Yağ	9.39	10.63	11.89
Ham Selüloz	4.23	4.70	4.37
Ham Kül	11.67	11.49	7.34
Hesaplanan Besin Maddeleri (%)			
ME (kcal/kg)	3202	3352	3401
Lizin	1.52	1.43	1.29
Metiyonin	0.63	0.61	0.58
Sistin	0.40	0.38	0.36
Metiyonin + Sistin	1.04	1.00	0.94
Arjinin	1.53	1.48	1.37
Triptofan	0.25	0.23	0.22
Kalsiyum	1.1	1.17	0.91
Yararlanabilir Fosfor	0.48	0.48	0.45

*her 2 kg'lık karışımda 12 000 000 IU Vitamin A, 3 500 000 IU Vitamin D₃, 100 g Vitamin E, 3 g Vitamin K₃, 2.5 g Vitamin B₁, 6 g Vitamin B₂, 25 g Niasin, 12 g Ca-D-Pantotenat, 4 g Vitamin B₆, 15 mg Vitamin B₁₂, 1.5 g Folik Asid, 150 mg D-Biotin, 100 g Vitamin C, 450 g Kolin Klorid,

**her 1 kg'lık karışımda 100 mg Mangan, 25 g Demir, 65 g Çinko, 15 g Bakır, 0.25 g Kobalt, 1 g Lyot, 0.2 g Selenyum.

Tablo 3. Denemde kullanılan eterik yağların kimyasal bileşimi (%)

Bileşen	Kekik Yağı	Doğal Ticari Kekik Ekstraktı	Sentetik Timol/Karvakrol	Kaplanmış Sentetik Timol/Karvakrol
Timol (%)	8.41	1.79	50.25	50.70
Karvakrol (%)	60.92	76.50	48.80	47.49

Araştırma Bulguları

Kontrollü deneme odası koşullarında bireysel kafeslerde yetiştirilen etlik piliçlerle yürütülen çalışmada, deneme sonu itibariyle elde edilen bulgular, farklı timol/karvakrol kaynakları ilavesinin etlik civcivlerin yem tüketiminde istatistik olarak önemli ($P>0.05$) bir farklılık saptanmamıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Rasyona timol/karvakrol ilavesinin etlik piliçlerde kümülatif yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas parametreleri üzerine etkisi.

Ölçümler	GRUPLAR						SED	P=(önem düzeyi)
	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	Sentetik T+K(1:1)	Kaplanmış Sentetik T+K(1:1)	Doğal Tic.Kek. Ekstrakt	Kekik Yağı (T.vulg)		
Yem tüketimi (g/piliç/42 gün)	3653	3715	3756	3860	3743	3711	32.46	0.613
Canlı ağırlık kazancı (g/piliç/42 gün)	2211	2172	2228	2266	2214	2175	23.50	0.878
Yem. Yarar. Ora (g yem/ g ağırlık kazancı)	1.65	1.72	1.70	1.71	1.70	1.71	0.01	0.406
Sıcak Karkas Ağır. (g/piliç)	1592	1571	1599	1642	1614	1572	24.15	0.962
Soğuk Karkas Ağır.(g/piliç)	1563	1552	1574	1613	1587	1566	24.29	0.987
Karkas Randımanı (%)	68.90	70.57	68.86	68.96	69.79	71.01	0.30	0.162
Abdominal Yağ Ağır.(g/piliç)	29.63	24.16	27.31	24.91	21.92	26.43	0.98	0.311
Abdominal (Yağ Oranı (%))	1.88a	1.53ab	1.69ab	1.52ab	1.37b	1.66ab	0.04	0.054

*: aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

* SED: Ortalamalar arası farkın standart hatası

Deneme sonu itibarıyla canlı ağırlık kazançları incelendiğinde, deneme sonu itibarıyla yeme farklı timol/karvakrol kaynakları ilavesinin etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancını önemli düzeyde etkilemediğini göstermiştir (P>0.05). Piliçlerin yemden yararlanma oranları incelendiğinde, ilk üç haftalık dönemde gruplar arasında farklılık olsa da, deneme sonu itibarıyla yemden yararlanma oranı bakımından deneme grupları arasında istatistik olarak önemli farklılık saptanmamıştır (P>0.05) Benzer olarak karkas parametreleri incelendiğinde sıcak karkas, soğuk karkas, karkas randımanı ve abdominal yağ ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır (P>0.05), ancak % abdominal yağ bakımından negatif kontrol grubu ile ticari kekik ekstraktı alan iki grup arasında istatistik farklılık saptanmıştır (P<0.05). Karkas abdominal yağ oranı bakımından en yüksek oran negatif kontrol grubunda, en düşük oran ise doğal ticari kekik ekstraktı grubunda bulunmuştur.

Her gruptan grup ortalamasına en yakın 5 hayvan üzerinde yapılan sindirim sistemi ölçümlerine konu bazı değerlerin uygulanan muamelelerden istatistik olarak önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır (Tablo 5). Özellikle yemek borusu+kursak ağırlık ve uzunluğu, taşlık ve duodenum ağırlığı, ileum, ince bağırsak ve kör bağırsak uzunluklarının muameleden etkilendiği özellikle, doğal

ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı kullanımının sindirim sistemi uzunluğunu kısaltıcı yönde etki gösterdiği saptanmıştır ($P<0.05$). Duodenum ağırlığı ise kekik yağı grubunda önemli düzeyde artmıştır ($P<0.05$). Karaciğer ağırlığı uygulanan muamelelerden istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenirken, kalp ağırlıklarının uygulanan muamelelerden etkilenmediği belirlenmiştir.

Tablo 5. Rasyona timol/karvakrol ilavesinin etlik piliçlerde 42. günde sindirim sistemi bölümlerinin ağırlık (A), uzunluk (U) kalp ve karaciğer ağırlıklarına, bağırsak villi uzunluklarına ve kan parametrelerine etkisi.

Ölçümler	Ölçüt	GRUPLAR						SED	P= (Önem Düzeyi)
		Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	Sentetik T+K(1:1)	Kap.Sentetik T+K(1:1)	Doğal Tic.Kekik Ekstraktı	Kekik Yağı (T.vul.)		
Yemek bor + kursak	A. g U. cm	19.84ab 14.48a	16.60ab 12.36ab	19.56ab 11.34bc	22.52a 12.92ab	15.00b 9.64c	18.04ab 10.66bc	0.28 0.34	0.261 0.007
Bezel Mide	A. g U. cm	9.92 4.34	9.40 4.18	9.52 3.92	9.20 3.6	9.52 3.88	10.16 4.02	0.16 0.06	0.593 0.335
Taşlık	A. g U. cm	43.80ab 5.82	50.28a 5.92	45.28ab 5.68	41.20b 5.94	49.48ab 6.04	46.12ab 4.84	1.07 0.06	0.174 0.651
Duodenum	A. g U. cm	15.58b 14.20	15.66b 13.90	16.66ab 14.70	15.28b 14.10	15.40b 13.00	19.72a 14.82	0.46 0.35	0.086 0.740
Jejunum	A. g U. cm	33.16 78.90	30.32 78.70	32.60 76.90	30.72 75.30	29.44 74.00	34.80 81.40	0.85 1.29	0.475 0.618
İleum	A. g U. cm	31.52 85.00a	26.32 78.10ab	28.12 80.20ab	26.56 83.80ab	20.75 61.10ba	29.08 69.00b	0.78 1.78	0.326 0.035
İncebağırsak	A. g U. cm	80.26 178.10a	72.30 170.7ab	77.32 171.8ab	72.56 173.20ab	70.84 154.40b	83.60 165.20ab	1.78 2.94	0.276 0.295
Körbağırsak	A. g U. cm	4.92 19.20ab	4.84 20.84a	4.56 19.70a	4.64 20.20a	4.16 17.18ab	5.24 16.60b	0.18 0.39	0.666 0.049
Kalınbağırsak	A. g U. cm	2.88 8.20	3.04 7.10	2.56 7.5	2.78 7.50	3.68 7.70	3.24 6.5	0.15 0.25	0.434 0.542
Karaciğer	A. g	47.08	47.28	48.20	45.68	56.43	47.76	1.00	0.935
Kalp	A. g	16.00a	13.84ab	14.44ab	14.69ab	14.85ab	13.41b	0.28	0.149
Villi Uzunluklar	U (µm)	781.8c	966.7abc	1064ab	919.2bc	1140ab	1038ab	27.36	0.015
Glukoz	(mg/dl)	256.4	237.8	238.2	255.4	226.4	221.8	5.25	0.321
Kolesterol	(mg/dl)	110.8	114.0	108.4	125.6	116.0	111.6	2.57	0.478
Trigliserit	(mg/dl)	33.00	28.00	32.40	38.80	32.00	36.80	1.36	0.294
VLDL-C	(mg/dl)	6.80ab	5.60b	6.60ab	7.80a	6.20ab	7.40ab	0.26	0.220
HDL-C	(mg/dl)	108.4	125.8	92.2	102.8	94.0	90.0	5.87	0.508

*:aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$)

SED: Ortalamalar arası farklılığın standart hatası

Deneme sonunda (42. günde), gruplardan grup ortalamasına yakın 5'şer hayvan seçilerek kesilmiş ve ince bağırsak jejunum bölgesinden doku örnekleri alınarak bağırsak (jejunum) villi uzunlukları ölçülmüştür (Tablo 5). Bağırsak villi uzunlukları bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$). En yüksek villi uzunluğu 1140 µm ile doğal ticari kekik ekstraktı ve sentetik timol/karvakrol grubunda bulunmuş, en kısa villi uzunluğu ise 781.8 µm ile negatif kontrol grubunda bulunmuştur.

Besi süresi sonunda (42. gün) gruplardan grup ortalamasına en yakın canlı ağırlığa sahip 5 hayvandan alınan kan örneklerinin analiz sonucu elde edilen

plazma kolesterol, glukoz, trigliserit, very low density lipoprotein kolesterol (VLDL-C) ve high density lipoprotein kolesterol (HDL-C) değerlerine ait bulgular Tablo 5'de verilmiştir. Denemede plazma glukoz, kolesterol, trigliserit, VLDL-C ve HDL-C düzeyinin karma yemlere ilave edilen farklı timol/karvakrol kaynakları ve antibiyotik katkılarından etkilenmediği gözlemlenmiştir ($P>0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile tüketici sağlığını tehdit edici nitelikleri nedeniyle yakın zamanda etlik piliç yemlerinde kullanımı yasaklanan antibiyotiklere alternatif doğal bitkisel ekstraktların veya bunların aktif maddelerine özdeş kaplanmış veya kaplanmamış sentetik etkili maddelerinin büyütme faktörü olarak kullanım olanakları araştırılmıştır. Çalışmada bu amaçla; doğal ekstrat olarak kekik yağı ve doğal ticari kekik ekstraktı ve sentetik timol/karvakrolün kaplanmış ve kaplanmamış formunun etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, karın yağı miktarı, sindirim sistemi gelişimi, bağırsak villi uzunlukları ve kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek üzere mevcut çalışma yürütülmüştür.

Deneme sonu itibarıyla elde edilen bulgular, farklı timol/karvakrol kaynakları ilavesinin etlik civcivlerin yem tüketimini önemli düzeyde etkilemediğini göstermiştir ($P>0.05$). Mevcut bulgular, bitkisel ekstraktları konu alan Demir ve ark. (2003), Lee ve ark. (2003b), ve Günal ve ark. (2006) çalışmaları ile uyumludur. Ancak Alçiçek ve ark. (2004) ve Tekeli ve ark. (2007b), bitkisel ekstraktların etlik piliçlerin yem tüketiminin artırıcı yönde etkiye sahip olduğunu, bitkisel ekstraktların sindirim enzimlerini uyarıcı yönde etkileri ve iştah açıcı özellikleri nedeniyle yem tüketimini artırıcı etkiye sahip olabileceklerini bildirmişlerdir.

Canlı ağırlık kazancı bakımından gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Farklılığın olmamasının hijyenik yetiştirilme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Botsoglou ve ark. (2002), Lee ve ark. (2003b), Botsoglou ve ark. (2004) ve Günal ve ark. (2006) da benzer bulgular elde etmişlerdir. Bu araştırmacılar, çevre koşullarının iyileşmesi ve patojen yükünün azalması ile bitkisel ekstraktlardan beklenen etkinin azaldığını rapor etmişlerdir. Öte yandan, çevre koşullarına bağlı olarak bitkisel ekstraktların pozitif etkilerinin saptandığı çalışmalar da mevcuttur (Bakowski, 2001; Hernández ve ark., 2004; Saini ve ark., 2004). Bu çalışmalarda canlı ağırlık kazancındaki iyileşmeler, bitkisel ekstraktların iştah açıcı, sindirim öz sularını artırıcı ve özellikle antimikrobiyal etkileri nedeniyle daha dengeli bağırsak florası oluşumu sağlamasına bağlanmıştır.

Denemenin 42. günde kesilen hayvanlarının kesim ve karkas özellikleri (sıcak karkas, soğuk karkas ve karkas randımanı) incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$). Farklılık olmamasının hayvanların yetiştirilme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Alçiçek ve ark. (2003), Avcı (2004) ve Çabuk ve ark. (2006) yaptıkları çalışmalarda bitkisel ekstrakt karışımlarının broylerler de karkas randımanı üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Öte yandan, Alçiçek ve ark. (2004), Sirvydis (2004) ve

Şimşek ve ark. (2007a) yaptıkları çalışmalarda bitkisel ekstraktların kesim ve karkas özellikleri bakımından önemli düzeyde iyileşme sağladığını ve bu etkiyi ekstraktların iştah açıcı, sindirim öz sularını artırıcı ve antimikrobiyal etkileri nedeniyle daha dengeli bağırsak florası oluşturmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Abdominal yağ miktarı bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki bir farklılık bulunmazken ($P>0.05$), abdominal yağ oranı (%) bakımından gruplar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Bu bulgu, kullanılan farklı timol/karvakrol kaynakları ile birlikte pozitif kontrol grubunun, negatif kontrol grubuna kıyasla sağlanan fazla canlı ağırlık artışının etlik piliçlerde yağlanmayı teşvik edici yönde etkisi olmadığına işaretler. Denli ve ark. (2004), abdominal yağ ağırlığı ve abdominal yağ yüzdesinin kekik (*T. vulgaris*) esans yağı ilave edilen grupta önemli miktarda düştüğüne dair bildirişleri; Tekeli ve ark. (2007a), *T. vulgaris* esans yağı ilavesinin, kontrol grubuna göre abdominal yağ ağırlığını rakamsal olarak düşürdüğüne ilişkin bulgularıyla benzer bulunmuştur.

Deneme sonunda her gruptan grup ortalamasına en yakın 5 hayvan üzerinde yapılan sindirim sistemi ölçümlerine konu bazı değerlerin uygulanan muamelelerden istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır. Özellikle yemek borusu+kursak ağırlık ve uzunluğu, taşlık ve duodenum ağırlığı, ileum, ince bağırsak ve kör bağırsak uzunluklarının muameleden etkilendiği özellikle, doğal ticari kekik ekstraktı ve kekik yağı kullanımının sindirim sistemi uzunluğunu kısaltıcı yönde etki gösterdiği saptanmıştır ($P<0.05$). Duodenum ağırlığı ise kekik yağı grubunda önemli düzeyde artmıştır ($P<0.05$). Karaciğer ağırlığı uygulanan muamelelerden istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenirken, kalp ağırlıklarının uygulanan muamelelerden etkilenmediği belirlenmiştir. Bu etkinin karvakrol/timolün antimikrobiyal etkileri nedeniyle dengeli bağırsak mikroflorası sağlayarak besin maddelerinin sindirilebilirliğini ve sindirim enzimi aktivitesini artırmasına bağlanmıştır (Wenk. 2000, Lee ve ark. 2004).

Deneme sonunda (42. günde), gruplardan grup ortalamasına yakın 5'er hayvan seçilerek ince bağırsak jejunum bölgesinden doku örnekleri alınarak bağırsak (jejunum) villi uzunlukları ölçülmüştür. Bağırsak villi uzunlukları bakımından gruplar arasında istatistiki olarak çok önemli farklılık saptanmıştır ($P<0.01$). En yüksek villi uzunluğu 1140 μm ile doğal ticari kekik ekstraktı ve sentetik timol/karvakrol grubunda bulunmuş, en kısa villi uzunluğu ise 781.8 μm ile negatif kontrol grubunda bulunmuştur. Benzer şekilde Bruggeman ve ark. (2002), kanatlı ve domuzlarda yaptıkları çalışmalarda Catala ve ark. (2004) ve Tekeli (2007b) broylerler de yaptıkları çalışmalarda bitkisel ekstraktların sindirim sistemi villi morfolojisini iyileştirdiğini, ince bağırsak morfolojisi üzerine pozitif etkisinin olduğunu, villi uzunlukları ve villi yüzey alanlarının bitkisel ekstraktlarla beslenen gruplarda önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Bu artışın sebebinin denemeye konu ekstraktların sindirim sistemindeki enzimlerin ve özsuların etkinliğini artırıp, bağırsak ortamındaki toksik maddeleri inaktive ederek sindirim sistemi morfolojisini iyileştirmesi olduğunu belirtmişlerdir.

Deneme sonunda grup ortalamasına yakın 5'er hayvandan alınan kanlarla yapılan analizlerde, plazma glukoz, kolesterol, trigliserit, VLDL-C ve HDL-C

düzeşinin karma yemlere ilave edilen farklı timol/karvakrol kaynakları ve antibiyotik katkılarından etkilenmediği gözlemlenmiştir (P>0.05).

Sonuç olarak; etlik piliç rasyonlarına katılan doğal kekik katkısının, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve buna bağlı olarak hesaplanan karkas randımanı bakımından diğer gruplardan yüksek olması ve canlı ağırlık kazancının da yağlanmayı teşvik edici yönde olmaması nedeniyle bu doğal yem katkılarının etlik piliçlerde antibiyotiklere alternatif bir büyüme uyarıcısı olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Farklı timol/karvakrol kaynakları ile birlikte antibiyotiğin ince bağırsak morfolojisi üzerine pozitif etkilere sahip olduğu (timol ve kavakrolün yapılarında bulunan fonksiyonel hidroksil grupları ve yüksek redoks potansiyelleri nedeniyle patojen mikroorganizmaların hücre duvarını bozarak inhibe etmeleri sonucu) ve bağırsak villi uzunluklarını önemli düzeyde iyileştirdiği saptanmıştır. Çalışmada test edilen doğal ve sentetik timol/karvakrol kaynakları arasında etkinlik bakımından önemli bir farklılık görülmemiştir. Sentetik fomların kaplanmış veya kaplanmamış olması da ciddi bir farklılık yaratmamıştır. Herhangi bir farklılığın oluşmamasında yem üzerine etken madde de bozulma veya kayba yönelik stres unsuru bir uygulama (ısıtma, nemlendirme, peletleme, ekstrude etme veya genleştirme) yapılmamasının payı olduğu düşünölmektedir.

Kaynaklar

- ALÇİÇEK, A., BOZKURT, M., and ÇABUK, M., 2003. The Effect of Essential Oil Combination Derived From Selected Herbs Growing Wild in Turkey on Broyler Performance. South African Society for Animal Science. 33 (2). pp: 89-94.
- ALÇİÇEK, A., BOZKURT, M., and ÇABUK, M., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils, an Organic Acid or a Probiotic on Broyler Performance. South African Society for Animal Science. 34 (4). pp: 217-222.
- ANONYMOUS., 2006a. Ban on Antibiotics as Growth Parameters in Animal Feed Enters into Effect.: <http://www.europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/1687&format=03.02.2006>.
- AVCI, S., 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Besi Performansına Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Adana , 50s.
- BAKOWSKI, Z., 2001. Broyler Piliçlerde Biomin PEB 1000 Çalışması. Biomin Dergisi. Topkim A.Ş. 18s.
- BEK, Y., ve EFE, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü. Ziraat Faköltesi Ders Kitabı No:71, Adana.
- BOTSOGLOU, N.A., FLOROU-PANERI, P., CHRISTAKI, E., FLETOURIS, D.J., and SPASIS, A.B., 2002. Effect of Dietary Oregano Essential Oil on Performance of Chickens and Iron-Induced Lipid Oxidation of Breast,

- Thigh and Abdominal Fat Tissues. *British Poultry Science*, Volume 43, Number 2, May, 223-230.
- BOTSOGLOU, N.A., CHRISTAKI, E., FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., PAPAGEORGIOU, G., and SPAIS, A.B., 2004. The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils or α -Tocopherol Acetate on Performance Parameters and Oxidation of Body Lipid in Broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34, 52-61.
- BRUGGEMAN, G., DESCHEPPER, K., and MOLLY, K., 2002. Plant Antibacterials Suit Modern Production. *Feed Mix*. Volume 10, Number 6. p:18.
- CASE, G.L., HE, L., MO, M., and ELSON, C.E., 1995. Induction of Geranyl Pyrophosphate Pyrophosphatase Activity by Cholesterol-Suppressive Isoprenoids. *Lipids* 30:357-359.
- CATALÀ, P., GARCÍA, V., ORENGO, J., MADRID, J., HERNÁNDEZ, F., CORPA, J., and ORTEGA, J., 2004. Effect of Plant Extracts and Chickens' Location on Intestine Mucosal Morphology and Ileal Apparent Digestibility of Broilers. XXII World's Poultry Congress. Book of abstracts. 8-13 June 2004. İstanbul-Turkey. p: 456.
- ÇABUK, M., BOZKURT, M., ALÇİÇEK, A., AKBAŞ, Y., and KÜÇÜKYILMAZ, K., 2006. Effect of a Herbal Essential Oil Mixture on Growth and Internal Organ Weight of Broilers From Young and Old Breeder Flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36 (2), 135-141p.
- DEMİR, E., SARICA, Ş., ÖZCAN, M.A., and SUIÇMEZ, M., 2003. The Use of Natural Feed Additives as Alternative For an Antibiotics Growth Promoter in Broiler Diets. *British Poultry Science*, 44, 44-45.
- DENLİ, M., OKAN F., and ULUOCAK, A.N., 2004. Effect of Dietary Supplementation of Herb Essential Oils on The Growth Performance, Carcass and Intestinal Characteristics of Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal of Animal Science* 34(3). 174-179p.
- GÜNAL, M., YAYLI, G., KAYA, N., KARAHAN, N., and SULAK, O., 2006. The Effects of Antibiotic Growth Promoter, Probiotic or Organic Acid Supplementation on Performance, Intestinal Microflora and Tissue of Broilers. *International journal of Poultry Science* 5 (2): 149-155.
- HERNANDEZ, F., MADRID, J., GARCÍA, V., ORENGO, J., and MEGIAS, M.D., 2004. Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility,
- KUTLU, H.R., ve GÖRGÜLÜ, M., 2001. Kanatlı Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Antibiyotik-Büyütme Faktörü İçin Alternatifler. *Yem Magazin Dergisi*. 27:45-62.
- LARBIER, M., and LECLERQ, B., 1992. Nutrition and Feeding of Poultry, Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, pp:16.
- LEE, K.W., EVERTS, H., KAPPERT, H.J., FREHNER, M., LOSA, R., and BEYNEN, A.C., 2003. Effects of Dietary Essential Oil Components on Growth Performance, Digestive Enzymes and Lipid Metabolism in Female Broiler Chickens. *British Poultry Science*, Volume 44, Number 3, July, 450-457.

- LEE, K.W., EVERTS, H., and BEYNEN, A.C., 2004. Essential Oils in Broiler Nutrition. Department of Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, 3508 TD Utrecht, The Nededrlands. International Journal of Poultry Science 3 (12):738-752. 27, 2004.
- SAINI, R., DAVIS, S., and DUDLEY-CASH, W.A., 2004.Oregano Essential Oil Reduces *Necrotik Enteritis* in Broylers. World's Poultry Congress. Book of Abstracts. 8-13 June 2004. İstanbul-Turkey.p:582.
- SANDIKÇI, M.Ü., DORAN, F., KÖKSAL, F., SANDIKÇI, S., VARİNLİ, S., AKAN, E. ve ULUHAN, R., 1991. Helicobacter Pylori in Routine Gastrointestinal Endoscopy Population in Turkey. Ç.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 1991; 16(4):554-559.
- SIRVYDIS, V., 2004. Biomin P.E.P. Sol'un Yem Dönüşümü ve Karkas Kalitesine Etkisi. Biomin Dergisi. Topkim A.Ş. 16-20s.
- ŞİMŞEK, Ü.G., ÇİFTÇİ, M., DALKILIÇ, B., GÜLER, T., ve ERTAŞ, O.N., (2007a). Etlik Piliç Rasyonlarına İlave Edilen Antibiyotik Ve Anason Yağının Canlı Ağırlık, Karkas Özellikleri Ve Etin Duyusal Özellikleri Üzerine Olan Etkileri. IV.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 228-232 sayfa, 24-28 Haziran 2007, Bursa-Türkiye
- 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 Puplications, Nottingham Universty Pres. Nicholasville, KY. Pages:79-96.
- TEKELİ, A., ÇELİK, L., KUTLU, H.R., 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.
- TEKELİ, A., ÇELİK, L., KUTLU, H.R., and GÖRGÜLÜ, M.; 2007b. Effect of *Syzygium Aromaticum* and *Zingiber Officinale* Essential Oils on Performance and Some Carcass, Blood and Intestinal Parameters of Broilers. 57th Annual Meeting of The European Association for Animal Production (EAAP). 17-20 September 2006 Antalya, TURKEY.