



# Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine İlave Edilen Bazı Esansiyel Yağların Performans ve Yumurta Kalitesine Etkisi

Mehmet Ziya KARAKULLUKÇU<sup>1</sup>, Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ<sup>2</sup>, Kanber KARA<sup>2\*</sup>, Saadet TUGRULAY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ADACELL Deneysel Hayvanları Laboratuvarı, Ankara

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri

<sup>3</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

\*Sorumlu Yazar /  
Corresponding Author:

Kanber KARA  
e-mail: kanberkara@erciyes.edu.tr

Geliş Tarihi / Received:  
28 January 2015

Kabul Tarihi / Accepted:  
09 March 2015

**Anahtar Kelimeler:**  
Hayıt, mersin yaprağı, performans, yumurta kalitesi, yumurtacı tavuk, uçucu yağ

**Key Words:**  
Egg quality, laying hens, myrtus leaf, performance, vitex, volatile oil

## Özet

Bu çalışma, yumurtacı tavuk yemlerine mersin yaprağı (*Myrtus communis* L.) uçucu yağı (MUY) ve hayıt (*Vitex agnus-castus*) uçucu yağı (HUY) ilavesinin canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma gibi performans parametreleri ile yumurta iç ve dış kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışmada, 30 haftalık yaşta, 80 adet beyaz genotipte yumurta tavuğu, 10 tekrarlı 4 gruba ayrıldı. Kontrol grubu bazal yemle, deneme grupları ise sırasıyla 2 ml/kg MUY, 2 ml/kg HUY ve 1 ml/kg MUY + 1 ml/kg HUY ilave edilen yemlerle beslendiler. Çalışmada kullanılan MUY'nin önemli bileşeni olarak %28,61  $\alpha$ -pinene ve %46,32 1,8-cineole; HUY'nin önemli bileşeni olarak %13,22  $\alpha$ -pinene, %14,03 sabinene ve %26,14 1,8-cineole belirlendi. Yumurtacı tavuk yemlerine HUY ve MUY'nin tek başına ya da birlikte kullanılması canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanmayı istatistik yönden etkilemediği belirlendi ( $P>0,05$ ). Yumurta özgül ağırlığı HUY içeren gruplarda istatistik açıdan önemli oranda azaldı ( $P<0,05$ ). Haugh birimi, kabuk kalınlığı, sarı ve ak indeksi ise muamelelerden istatistik yönden etkilenmedi ( $P>0,05$ ). Yumurta sarı rengi ise MUY ve HUY'nin birlikte kullanımında azaldı ( $P\leq 0,001$ ), fakat ayrı kullanımında ise değişmediği belirlendi ( $P>0,05$ ). Sonuç olarak, yumurtacı tavukların pik yumurta verim döneminde yeme MUY veya HUY'nin tek başına veya birlikte ilavesinin yumurta özgül ağırlığı ve sarı rengi dışındaki parametrelere önemli bir etkisinin olmadığı belirlendi.

## Abstract

### Effect of Some Essential Oil Supplementation to Laying Hen Diet on Performance and Egg Quality

This study aimed to determine the effects of adding myrtus (*Myrtus communis* L.) leaf oil and vitex (*Vitex agnus-castus*) oil in laying hen diet on performance parameters such as live weight, egg production, feed intake, feed efficiency and the internal and the external of egg quality. In the study, a total of 80 white laying hens aged 30 weeks, assigned to 4 groups with 10 replicates. Control group was fed with basal diet. The treatment groups were fed with the diets supplemented 2 ml/kg of myrtus leaf oil, 2 ml/kg of vitex oil and 1 ml/kg of myrtus leaf oil + 1 ml/kg of vitex oil were added to treatment groups feed respectively. In the study, 28.61% of  $\alpha$ -pinene and 46.32% of 1,8-cineole were identified in myrtus leaf oil and 13.22% of  $\alpha$ -pinene, 14.03% of sabinene and 26.14% of 1,8-cineole were identified as significant active compounds of vitex oil. Supplementation of myrtus leaf oil and vitex oil alone and mix to laying hens diet did not affect body weight, feed intake, egg production and feed efficiency. Egg specific gravity was decreased significantly in group including vitex oil ( $P<0.05$ ). Haugh unit, egg shell thickness, yolk index and albumen index were not affected by the volatile ( $P>0.05$ ). Egg yolk color decreased by mix supplementation of myrtus leaf oil and vitex oil to diet ( $P\leq 0.001$ ), but no change was determined by supplementation of these oils as alone ( $P>0.05$ ). Consequently, it was determined that supplementation as alone or mix of myrtus and vitex volatile oil to the laying hen diet did not affect production performance and internal and external quality of the egg, except for egg specific gravity and yolk color during the peak egg production period.

## Giriş

Hayvan beslemede antibiyotiklere alternatif yem katkılarından birisi de aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen ekstraktlardır. Esansiyel yağlar, halk arasında eterik yağ, kokulu yağ, esans yağ, uçucu yağ veya ruh yağı gibi farklı isimlerle adlandırılmaktadır. Kimyasal kompozisyonları oldukça çeşitli (20-60 komponent) olmakla birlikte iki ya da üç temel bileşen yüksek miktarda (%20-70) geri kalanlar ise çok az miktarlarda bulunur. Genel olarak terpenoidler ve düşük molekül ağırlıklı aromatik ve alifatik hidrokarbonlar temel bileşenlerdir. Esansiyel yağların kimyasal bileşimleri ve bileşenlerinin konsantrasyonları geniş bir varyasyon gösterdiğinden bunların biyolojik etkileri de oldukça farklılık göstermektedir. Etken maddelerine göre değişimle birlikte esansiyel yağların antimikrobiyal, antiviral, antiparasidal, insektisidal, antifungal, karminatif, koloretik, sedatif, diüretik, antispazmodik ve antioksidan etkilere sahip oldukları bildirilmektedir (Bakkali ve ark 2008; Bilal ve ark, 2008; Bilgin ve Kocabağlı, 2010; Giannenas ve ark., 2013; Şengezer ve Güngör, 2008). Aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen uçucu yağların sindirim sisteminde enzim miktar ve aktivitesini arttırdığı, bağırsaktaki mikrobiyal floranın regülasyonunu sağladığı, bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiği ve antioksidan etkisinden dolayı ürünlerin raf ömrünü arttırdığı dolayısı ile hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılabilirliği bildirilmektedir (Bilgin ve Kocabağlı, 2010; Giannenas ve ark., 2013). Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) Myrtaceae (Mersingiller) familyasından ve Akdeniz florasının karakteristik bir temsilcisidir. Bu bitki çoğunlukla kısa boylu bazen de 1,8-2,4 m. yüksekliğinde çekici, aromatik bir çalı olarak tanımlanmıştır. Genellikle Güney Amerika ve Avustralya'nın tropikal ve subtropikal bölgelerinde yetişmekle birlikte, Akdeniz çevresinde de yayılmıştır. Zengin içeriği nedeni ile çok çeşitli kullanım alanına sahiptir. Parfümeride, çeşitli içeceklerde, şekerlemelerde, çeşni karışımlarında, soslarda, dondurmada ve firincılık ürünlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca yüksek oranda içerdiği tanen dolayısıyla tanenin kullanıldığı alanlarda (astrenjan, antidiyareik, antibakteriyel, antienflamatuar olarak, dericilikte tabaklama işleminde, fotoğrafçılıkta ve lastik endüstrisinde) değerlendirilmektedir (Özkan ve Güray, 2009; Sumbul ve ark., 2011). Verbenaceae familyası ait olan Hayıt bitkisi (*Vitex agnus-castus*), Hayıt Ağacı, hayıt, İbrahim'in Balsamı veya Monk Biber gibi isimlerle anılmaktadır. V. agnus-castusun ana vatanı Akdeniz ülkeleri olmasına rağmen Batı Asya'da ve Doğu Afrika'da da yetişmektedir. Hayıt uçucu yağında en yüksek oranda bulunan bileşikler çiçeklenme döneminde *pinen* (%6,99), *1,8-cineole* (%14,20) ve *trans- karyofillen* (%9,13); meyve

olgunlaşma döneminde *1,8-cineole* (%28,34), *pinene* (%26,96) ve *sabinene* (%16,36) olarak tespit edilmiştir (Dülger ve ark., 2002; Fakir ve ark., 2014). Hem MUY hem de HUY'ında yüksek düzeyde bulunan *1,8-cineole* (*eucalyptol*) perkutanöz penetrasyonu arttırıcı, dekonjestan ve öksürük giderici olması nedeniyle bronşit, sinüzit ve romatizmanın tedavisinde kullanılan ilaç endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir terpen oksit bileşimidir (Laude ve ark., 1994; Levison ve ark., 1994; Williams ve Barry, 1991).

Yumurta tavukları ile yapılan bir çalışmada, mannan oligosakkarit ve mersin bitkisi yağını da içeren farklı esansiyel yağlardan oluşan yağ karışımının yumurta kabuk ağırlığını iyileştirdiğini ancak yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı gibi parametreleri etkilemediğini bildirmişlerdir (Bozkurt ve ark., 2012). Çabuk ve ark. (2014)'da mersin bitkisi yağını da içeren uçucu yağ karışımının bildircinlarda, yumurta verimini ve yemden yararlanmayı arttırdığını, yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kalitesini etkilemediğini saptamışlardır. Bozkurt ve ark. (2009) uçucu yağ karışımının (kekik yağı, defne yaprağı yağı, adaçayı yaprağı yağı, mersin yaprağı yağı, rezene tohumu yağı ve narenciye) damızlık broylerlerde canlı ağırlık, yumurta ağırlığı ve yumurta verimine önemli bir etkisinin olmadığını ancak kuluçkalık yumurtalardaki döllülük oranını arttırdığını saptamışlardır.

Mersin yaprağı uçucu yağının tek başına veya diğer esansiyel yağlarla kombine olarak kanatlılarda performans etkisinin araştırılma sayısı oldukça sınırlı sayıda olup (Biricik ve ark., 2012; Bozkurt ve ark., 2012; Çabuk ve ark., 2014; Özek ve ark., 2011), HUY'nın kullanıldığı çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu çalışmada yumurtacı tavuklarda MUY ve HUY'nın ayrı ayrı veya birlikte kullanımının performans ve yumurta kalitesine etkisi araştırılacaktır.

## Gereç ve Yöntem

### Hayvanların bakım-beslenmesi ve grupların oluşturulması

Çalışmada piyasadan temin edilen birinci verim dönemindeki 30 haftalık yaşta olan beyaz genotipte 80 adet yumurtacı tavuk, her bir alt grupta (her bir kafes bölmesinde) 2 adet olmak üzere 10 alt gruplu 4 gruba ayrıldı. Denemede kontrol grubu 2750 kcal/kg metabolik enerji, %17 ham protein ve %3,85 kalsiyum ve %0,45 fosfor içeren bazal karma yemle, deneme grupları ise bazal yeme sırasıyla 2 ml/kg MUY, 2 ml/kg HUY ve 1 ml/kg MUY + 1 ml HUY ilave edilen yemlerle 8 hafta beslendi. Çalışma süresinde hayvanların *ad-libitum* yem ve su alması sağlandı. Tavukların barındırıldığı kümeşte günlük aydınlatma 16 saat ışık + 8 saat karanlık şeklinde uygulandı. Tavuklar katlı bataryalı kafeslerde barındırıldı.

### Uçucu yağ materyali

Deneme yemleri iki haftalık aralıklarla hazırlanarak kapaklı plastik kovalarda muhafaza edildi. Yeme ilave edilen Mersin bitkisinin yaprağından ekstrakte edilen uçucu yağ (Mersin yaprağı uçucu yağı) ve Hayıt bitkisinin tüm kısımlarından ekstrakte edilerek elde edilen uçucu yağ (Hayıt uçucu yağı) ticari bir firmadan (Botanica Tarım LTD. ŞTİ./Antalya) temin edildi.

### Performans parametrelerinin belirlenmesi

Çalışmanın başında ve sonunda tüm alt gruplardaki tavuklar tek tek tartılarak grupların canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık değişimleri belirlendi. Her gün hayvanlar sayılarak ölen hayvan sayısından % ölüm oranı hesaplandı. Çalışmada yapılan tartımlar sonucu dört hafta aralıklarla her alt grubun yem tüketimleri belirlendi. Her gün saat 11.00'de yumurtalar sayıldı. Yumurta sayısı ve hayvan sayısı üzerinden % yumurta verimi hesaplandı. Yemden yararlanma oranı bir kg yumurta için tüketilen toplam yem miktarından hesaplandı.

### Yumurta iç ve dış kalitesinin belirlenmesi

Çalışmanın ortasında ve sonunda, iki gün üst üste toplanan tüm yumurtaların Arşimet metodu ile yumurta özgül ağırlıkları ( $g/cm^3$ ) belirlendikten sonra; yumurtalar oda sıcaklığında 24 saat bekletilip hassas terazide tartılarak yumurta ağırlıkları (g) tespit edildi. Çalışmanın ortasında ve sonunda her grubun alt gruplarından eşit sayıda alınan 20 adet yumurta cam bir masaya kırılarak, ölçümler esnasında meydana gelebilecek değişiklikleri minimum düzeye indirmek amacıyla on dakika bekledikten sonra dijital kumpas ile ak ve sarı yüksekliği,

sarı çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği ölçüldü. Bu değerlerden yararlanarak ak indeksi, sarı indeksi ve Haugh birimi hesaplandı. Sarı rengi ise Roche renk skalası ile belirlendi. Kırılan yumurtaların sivri, küt ve orta kısımlarından alınan örneklerin kabuk zarları çıkarıldıktan sonra mikrometre ile ölçülerek kabuk kalınlığı (mm) belirlendi. Kırılan yumurtaların kabukları zarlarından ayrılıp, temizlenip, kurutulduktan sonra ağırlıkları (g) belirlendi (Eisen ve ark., 1962; Wells, 1968). Ağırlıkları belirlenen kabuklar kül fırınında 24 saat 500°C'de yakılarak kül oranları (%) belirlendi (Kara ve ark., 2012).

### Uçucu yağ bileşimlerinin belirlenmesi

Numuneler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltildi. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS [Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle dedektör (Agilent 5975C)] cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60,0 m x 0,25 mm x 0,25  $\mu$ m) kullanılarak gerçekleştirildi. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0,8 ml/dk akış hızında helyum kullanılmış, örnekler cihaza 1  $\mu$ l olarak 40:1 split oranı ile enjekte edildi. Enjektör sıcaklığı 250°C'de tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60°C (10 dakika), 60°C'den 220°C'ye 4°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde ayarlandı. Bu sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dakika oldu. Kütle dedektörü için tarama aralığı ( $m/z$ ) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılmıştır. Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise Wiley ve Oil Adams kütüphanelerinin verileri esas alındı. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapıldı.

**Tablo 1.** Hayıt uçucu yağının bileşimi.

**Table 1.** Composition of vitex volatile oil.

No	Bileşen adı	Bileşen miktarı (%)	No	Bileşen adı	Bileşen miktarı (%)
1	$\alpha$ -pinene	13,22	15	$\beta$ -sesquiphellandrene	1,11
2	$\alpha$ -thujene	0,48	16	9-epi-caryophyllene	2,23
3	$\beta$ -pinene	1,41	17	trans- $\beta$ -farnesene	5,64
4	Sabinene	14,03	18	$\alpha$ -terpineol	1,57
5	$\beta$ -myrcene	1,49	19	$\alpha$ -terpinyl acetate	4,56
6	limonene	4,38	20	bicyclogermacrene	0,60
7	1,8-cineole	26,14	21	isocaryophyllene oxide	0,52
8	p-cymene	2,33	22	caryophyllene oxide	3,66
9	trans-sabinene hydrate	0,86	23	ledol	0,54
10	$\alpha$ -gurjunene	1,03	24	viridiflorol	0,51
11	cis-sabinene hydrate	0,81	25	spathulenol	1,89
12	trans- $\alpha$ -bergamotene	0,56	26	epi- $\alpha$ -cadinol	0,92
13	terpinen-4-ol	1,31	27	isospathulenol	0,82
14	$\beta$ -caryophyllene	7,39			

**Tablo 2.** Mersin yaprağı uçucu yağının bileşimi.**Table 2.** Composition of *myrtus leaf* volatile oil.

No	Bileşen adı	Bileşen miktarı (%)	No	Bileşen adı	Bileşen miktarı (%)
1	2,4-dimethyl-3-pentanone	0,31	16	trans-pinocarveol	0,27
2	$\alpha$ -pinene	28,61	17	trans-verbenol	0,21
3	Camphene	0,23	18	myrtenyl acetate	0,49
4	isobutyl isobutyrate	0,53	19	$\alpha$ -terpineol	5,73
5	$\beta$ -pinene	0,22	20	$\alpha$ -terpinyl acetate	1,77
6	Limonene	4,70	21	borneol	0,13
7	1,8-cineole	46,32	22	verbenone	0,28
8	p-cymene	0,69	23	geranial	0,19
9	$\alpha$ -pinene oxide	0,33	24	geranyl acetate	0,64
10	trans-linalool oxide (furanoid)	0,14	25	myrtenol	0,79
11	cis-linalool oxide (furanoid)	0,13	26	trans-carveol	0,14
12	Linalool	4,32	27	geraniol	0,92
13	linalool acetate	0,68	28	methyl eugenol	0,24
14	terpinen-4-ol	0,29		tanımlanamayanlar	0,50
15	Myrtenal	0,18			

### Bulgular

Çalışmada kullanılan HUY'nın önemli bileşeni olarak %26,14 1.8-cineole, %14,03 sabinene ve %13,22  $\alpha$ -pinene, ve MUY'nın önemli bileşeni olarak %46,32 1.8-cineole ve %28,61  $\alpha$ -pinene belirlenmiştir (Tablo 1 ve 2). Çalışmada kullanılan uçucu yağların bu yüksek düzeydeki aktif bileşiklerinin dışında az düzeyde bulunan bileşimleri Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmada, yumurtacı tavuk yemlerine HUY ve MUY ilavesi canlı ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi ve yumurta ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir ( $P>0,05$ ). Çalışmada en iyi yemden yararlanma 1,91 ile MUY ilave edilen grupta belirlenmiş olmakla birlikte gruplar arası farklılık istatistik bakımdan önemli bulunmamıştır (Tablo 3;  $P>0,05$ ).

Çalışmada MUY ve HUY ilavesinin ak indeksi, Haugh birimi ve sarı indeksi gibi yumurta iç kalitesi parametrelerini önemli oranda etkilemediği belirlenmiş olmakla birlikte (Tablo 4;  $P>0,05$ ) en yüksek ak indeksi ve Haugh birimi hayıt yağı+mersin yaprağı yağı ilave edilen grupta tespit edilmiştir. MUY + HUY grubunda yumurta sarı rengi kontrol ve diğer deneme gruplarına göre önemli oranda azalmıştır ( $P\leq 0,001$ ). Yumurta dış kalite parametrelerinden kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve kabuk külünün muamelelerden önemli düzeyde etkilenmediği belirlenmiştir (Tablo 4;  $P>0,05$ ). Yumurta özgül ağırlığının ise HUY ve MUY+HUY grubunda kontrol grubuna göre önemli oranda azaldığı saptanmıştır (Tablo 4;  $P<0,05$ ).

**Tablo 3.** Yumurtacı tavuk yemlerine hayıt uçucu yağı ve mersin yaprağı uçucu yağı ilavesinin performans parametrelerine etkisi.**Table 3.** Effects of adding Vitex volatile oil and *Myrtus leaf* volatile oil to laying hen diet on performance parameters.

Parametreler	Deneme Grupları <sup>d</sup>				P değeri
	Kontrol grubu	MUY grubu	HUY grubu	MUY + HUY grubu	
	Ort±SH <sup>e</sup>	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	
Deneme başı canlı ağırlığı, g	1554,75±26,29	1545,95±23,61	1565,15±25,56	1565,10±30,37	0,947
Deneme sonu canlı ağırlığı, g	1535,10±25,63	1530,25±32,59	1536,55±23,99	1551,85±35,42	0,961
Yumurta verimi, %	89,16±1,02	87,22±1,80	87,02±1,06	88,34±2,07	0,742
Yumurta ağırlığı, g	63,15±0,98	62,54±0,65	62,12±0,47	62,80±0,57	0,758
Yem tüketimi, g	111,07±1,60	106,67±1,83	108,91±1,55	111,26±2,42	0,287
Yemden yararlanma <sup>f</sup>	1,96±0,03	1,91±0,04	1,94±0,02	1,98±0,05	0,562

<sup>d</sup>: MUY: Mersin uçucu yağı, HUY: Hayıt uçucu yağı, MUY+HUY: Mersin uçucu yağı + Hayıt uçucu yağı,

<sup>e</sup>: Ort±SH = Ortalama±standart hata, <sup>f</sup>: kg yem/kg yumurta.

**Tablo 4.** Yumurtacı tavuk yemlerine hayıt uçucu yağı ve mersin yaprağı uçucu yağı ilavesinin yumurta iç ve dış kalitesine etkisi.**Table 4.** Effects of adding Vitex volatile oil and Myrtus leaf oil to laying hen diet on the internal and external egg quality.

Parametreler	Deneme Grupları <sup>d</sup>				P değeri	
	Kontrol grubu	MUY grubu	HUY grubu	MUY + HUY grubu		
	Ort±SH <sup>e</sup>	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH		
İç kalite	Ak indeksi	12,82±0,41	12,61±0,42	12,78±0,76	14,10±0,53	0,223
	Haugh birimi	94,25±1,11	94,48±1,11	96,41±1,09	97,48±0,77	0,098
	Sarı indeksi	43,13±1,22	43,48±0,44	43,70±0,58	39,96±2,58	0,235
	Sarı rengi	9,17 <sup>a</sup> ±0,10	9,35 <sup>a</sup> ±0,11	9,32 <sup>a</sup> ±0,13	8,75 <sup>b</sup> ±0,11	0,001 <sup>***</sup>
Dış kalite	Özgül ağırlığı, g/cm <sup>3</sup>	1,0831 <sup>a</sup> ±0,0009	1,0811 <sup>ab</sup> ±0,0006	1,0788 <sup>b</sup> ±0,0007	1,0788 <sup>b</sup> ±0,0021	0,047 <sup>*</sup>
	Kabuk kalınlığı, mm	0,3636±0,0064	0,3510±0,0056	0,3532±0,0050	0,3513±0,0038	0,296
	Kabuk ağırlığı, g	5,23±0,09	5,22±0,08	5,13±0,06	5,25±0,07	0,687
	Kabuk külü, %	96,24±0,19	96,00±0,10	95,66±0,17	95,52±0,53	0,305

<sup>d</sup>: MUY: Mersin uçucu yağı, HUY: Hayıt uçucu yağı, MUY+HUY: Mersin uçucu yağı +Hayıt uçucu yağı,

<sup>e</sup>: Ort±SH = Ortalama±standart hata,

\*: P<0,05; \*\*\*: P≤0,001,

<sup>a,b</sup>: Aynı satıda farklı harf taşıyan ortalama değerler arası farklılık önemlidir (P<0,05).

### Tartışma

Antibiyotiklere alternatif olabilecek doğal katkı maddeleri arayışı tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen ekstraktlar üzerine olan çalışmalara hız kazandırmıştır. Uçucu yağlar da bitkilerden elde edilen doğal, güvenli ve kalıntı bırakmayan alternatif yem katkı maddelerinden biridir. Bu yağların antioksidan, antiinflamatuvar, antimikrobiyal etkilerinin olduğu, sindirim enzimlerinin etkinliğini artırdığı bu nedenle tek başlarına ya da karışımlarının ekonomik ve güvenli hayvansal ürünler üretmek, hayvanları sağlıklı tutmak ve verimi artırmak için kullanılabilirliği bildirilmektedir (Bakkali ve ark., 2008; Bilgin ve Kocabağlı, 2010; Wallace ve ark., 2010). Tek bir esansiyel yağın veya birden çok esansiyel yağdan oluşan esansiyel yağ karışımının broyler ve yumurta tavuklarında canlı ağırlığı etkilemediğini bildiren çalışma sonuçları ile paralel olarak mevcut çalışmada da, HUY ve MUY'nın tek başına veya birlikte kullanılması canlı ağırlığı etkilememiştir (Buğdaycı ve Ergün, 2011; Çabuk ve ark., 2006; Florou-Paneri ve ark., 2005; Özek ve ark., 2011). Biricik ve ark. (2012) ise broyler yemlerine 500, 1000, 2000 ve 5000 mg/kg/gün MUY katılmasının performans etkisini araştırdıkları çalışmada, düşük dozlarda mersin yaprağı yağının canlı ağırlığı etkilemediğini ancak 2000 ve 5000 mg/kg gibi yüksek dozların canlı ağırlığı azalttığını kaydetmişlerdir. Çalışmada elde edilen yem tüketimi verilerinin, yumurta tavukları yemlerine 0,5, 1 ve 1,5 ml/kg bergamot yağı (Bölükbaşı ve ark., 2010), % 0, 1,5, 2,5 ve 3,5 ml/kg çörek otu yağı (Bölükbaşı ve ark., 2009), 50 ve 100 mg/kg kekik yağı (Florou-Paneri ve ark., 2005) ya da mersin yaprağı

yağının da içinde bulunduğu esansiyel yağ karışımının (Özek ve ark., 2011) yem tüketimini etkilemediğini bildiren çalışma sonuçlarıyla benzer olduğu saptanmıştır. Çalışmada yemden yararlanma oranının muamelelerden etkilenmemesi bazı çalışma sonuçları ile uyumlu (Bölükbaşı ve ark., 2009; Özek ve ark., 2011) iken, bazıları ile farklılık (Bölükbaşı ve ark., 2010; Buğdaycı ve Ergün, 2011; Çabuk ve ark., 2006; Khatkhat ve ark., 2014) göstermiştir. Çalışma sonuçlarındaki farklılıkların; kullanılan bitki ekstraktları ya da esansiyel yağların elde edildiği bitkinin familyasına ve varyetesine, yetiştiği toprağın kimyasal özelliklerine (pH, tuzluluk, su ve azot düzeyi gibi) ve ekstraksiyon yöntemleri gibi faktörlere bağlı olarak içeriğindeki aktif bileşiklerin düzeylerinin değişebilmesi yanında, karma yeme ilave edilme şartları (havanın sıcaklığı ve bağıl nemi ve güneş ışığı gibi), bu yemin stoklanma süresi ve karma yemin besin madde kompozisyonu gibi değişik faktörlerden ileri gelebileceği kanısındayız.

Çalışmada kontrol ve deneme grupları arasında yumurta verimi ve yumurta ağırlığı bakımından önemli bir farklılık olmamıştır. İstatistiki olarak anlamlı olmasa da en yüksek yumurta verimi ve yumurta ağırlığı kontrol grubunda bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada %31,2 *α-pinene* ve % 24,2 *1,8-cineole* içeren mersin yaprağı yağının bildircin yemlerine 5 g/kg (yaklaşık 5,6 ml/kg) düzeyine kadar ilavesinin yumurta ağırlığı ve yem tüketimini olumsuz etkilemediği saptanmıştır (Bülbul ve ark., 2014). Cineole'ü yüksek düzeyde içeren biberiye yağının (200mg/kg yem) kanatlı hayvanlarda yem tüketimini azalttığı, yumurta üretimini etkilemediği,

ancak yumurta ağırlığını ve yemden yararlanmayı olumlu etkilediği bildirilmiştir (Bölükbaşı ve ark., 2008). Bunun yanında önceki çalışmalarda mersin yaprağı, kekik ve çörek otu yağının yumurta verimi ve yumurta ağırlığını etkilemediği tespit edilmiştir (Arpasoval ve ark., 2013; Bölükbaşı ve ark., 2009; Florou-Paneri ve ark., 2005; Özek ve ark., 2011). Bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada ise, kekik yağı (*Origanum sp.*), defne yaprağı yağı (*Laurus nobilis L.*), adaçayı yaprağı yağı (*Salvia triloba L.*), mersin yaprağı yağı (*Myrtus communis*), rezene tohumu yağı (*Foeniculum vulgare*) ve turunçgil kabuğu yağı (*Citrus sp.*) karışımının yumurta ağırlığını etkilemediği fakat yumurta verimini arttırdığı saptanmıştır (Çabuk ve ark., 2014).

Çalışmada, hayıt yağı içeren gruplarda yumurta özgül ağırlığının önemli oranda azaldığı ancak ak indeksi, Haugh birimi ve sarı indeksi gibi yumurta iç kalitesi parametreleri ile yumurta dış kalite parametrelerinden kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve kabuk külü arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlendi. Elde edilen bu bulgular, Çabuk ve ark. (2014)'nin mersin yaprağı yağının da içeren esansiyel yağ karışımının yumurtacı bıldırcınlarda ak ve sarı indeksi, Haugh birimi, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı gibi parametreleri etkilemediğini bildiren çalışma bulgularını desteklemektedir. Özek ve ark. (2011) esansiyel yağ karışımının yumurta ak yüksekliği ve Haugh birimini arttırdığını, yumurta kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, kabuk ağırlığı oranı ve sarı rengini etkilemediğini bildirmişlerdir. Bölükbaşı ve ark. (2009) ise yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen çörek otu (*Nigella sativa*) yağının Haugh birimi, yumurta ak, sarı ve kabuk oranını üzerinde önemli bir etkiye neden olmadığını kabuk kalınlığını ise önemli derecede düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Çalışmada, hayıt yağı içeren deneme gruplarında yumurta özgül ağırlığının önemli oranda, yumurta kabuk kalınlığı ve kabuk külünün de rakamsal düzeyde azalması, Bülbül ve ark. (2014)'nin mersin yaprağı yağının (2 g/kg ve 5 g/kg (0,8897 g/ml) bıldırcınlarda yumurta kabuk kalınlığını azalttığını bildirdiği çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Esansiyel yağların yüksek dozlarının yumurta kabuk kalitesi üzerine olumsuz etkisi Dolder ve ark. (2006) ve Bülbül ve ark. (2014) monoterpenlerin özellikle kalsiyum mineralinin bağırsaklardan emilimini engellemesi, böbreklerden atılımını arttırması ya da kemiklerden resorpsiyonunu düşürmesiyle ilişkilendirilmiştir.

Çalışmada mersin ve hayıt yağının birlikte kullanılmasında yumurta sarı renginin olumsuz etkilenmesi yemdeki uçucu yağ bileşenlerinin çeşit ve düzeyinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Konuya ilişkin literatürlerde kullanılan aromatik yağların içeriğindeki monoterpenlerin türünde ve oranındaki

farklılıktan dolayı esansiyel yağların yumurta iç ve dış kalitesine etkileri arasında bir paralellik bulunmadığı görülmektedir.

Esansiyel yağların broyler, yumurta tavuğu ya da bıldırcınlarda performans etkisini araştırıldığı çalışmalarda sonuçlar arasındaki farklılıklar genellikle kullanılan esansiyel yağların ve bileşenlerinin çeşitliliğine, rasyonlarda kullanılan düzeylerine, hayvanın türüne ve çalışma koşullarına bağlanmıştır.

Sonuç olarak, mersin yaprağı yağı (2 ml/kg), hayıt yağı (2 ml/kg) ve her iki yağın birlikte (1+1 ml/kg) kullanılmasının yumurta tavuklarında özgül ağırlığı ve sarı rengi hariç yumurta kalitesi ve performans parametrelerini etkilemedikleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan esansiyel yağlardan beklenen olumlu etki alınamamış olmakla birlikte, esansiyel yağların antibiyotiklere alternatif olup olmadığına karar verebilmek için bu ürünlerin hayvanlarda biyolojik etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışma sayısının hala yetersiz olduğu, etken maddeleri dikkate alınarak farklı dozların veya kombinasyonların daha ayrıntılı çalışılması gerektiği düşünülmektedir.

#### Teşekkür

Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi (ERÜ-BAP, proje kodu: TYL-2013-4267)'nin bu projeyi finansal yönden desteklediği için teşekkür ederiz. Bu makale aynı isimli tez projesinden özetlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Arpasova, H., Kacaniova, M., Galik, B., 2013.** The effect of oregano essential oil and pollen on egg production and egg yolk qualitative parameters. *Animal Science and Biotechnologies* 46, 12-16.
- Bakkali, F., Averbek, S., Averbek, D., Idaomar, M., 2008.** Biological effects of essential oils – a review. *Food and Chemical Toxicology* 46, 446-475.
- Bilal, T., Keser, O., Abas, I., 2008.** Esans yağların hayvan beslemede kullanılması. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 5, 41-50.
- Bilgin, A.Ş., Kocabağlı, N., 2010.** Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı. *Istanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 36, 75-82.
- Biricik, H., Yesilbag, D., Gezen, S.S., Bulbul, T., 2012.** Effects of dietary myrtle oil (*Myrtus communis L.*) supplementation on growth performance, meat oxidative stability, meat quality and erythrocyte parameters in quails. *Revue de Medecine Veterinaire* 163, 131-138.
- Bozkurt, M., Alcicek, A., Cabuk, M., Kucukyilmaz K., Catli, A.U., 2009.** Effect of an herbal essential oil mixture on growth, laying traits, and egg hatching characteristics of broiler breeders. *Poultry Science* 88, 2368-2374.

- Bozkurt, M., Tokuşoğlu, Ö., Küçükylmaz, K., Akşit, H., Çabuk, M., Çatlı, A.U., Seyrek, K., Çınar, M., 2012.** Effects of dietary manan oligosaccharide and herbal essential oil blend supplementation on performance and oxidative stability of eggs and liver in laying hens. *Italian Journal of Animal Science* 11, 223-229.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K., Kaynar, Ö., 2008.** The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia Coli* count in feces. *Archiv Für Geflügelkunde* 72, 231-237.
- Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K., Ürüşan, H., 2009.** Yumurtacı tavuk rasyonlarına geç dönemde çörek otu (*Nigella sativa*) yağı ilavesinin performans, yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 6, 283-289.
- Bölükbaşı, Ş.C., Ürüşan, H., Erhan, M.K. Kızıltunç, A., 2010.** Effect of dietary supplementation with bergamot oil (*Citrus bergamia*) on performance and serum metabolic profile of hens, egg quality and yolk fatty acid composition during the late laying period. *Archiv Für Geflügelkunde* 74, 172-177.
- Buğdaycı, K. E., Ergün, A., 2011.** Esansiyel yağ ve/veya probiyotığın broylerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 58, 279-284.
- Bülbül, T., Yesilbag, D., Ulutas, E., Biricik, H., Gezen, S.S., Bulbul, A., 2014.** Effect of myrtle (*Myrtus communis L.*) oil on performance, egg quality, some biochemical values and hatchability in laying quails. *Revue de Medecine Veterinaire* 165, 280-288.
- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçicek, A., Aktaş, Y., Küçükylmaz, 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, 135-141.
- Çabuk, M., Eratak, S., Alçicek, A., Bozkurt, M., 2014.** Effects of herbal essential oil mixture as a dietary supplement on egg production in quail. *The Scientific World Journal* 4, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/573470>.
- Dolder, S., Hofstetter, W., Wetterwald, A., Muhlbauer, R.C., Felix R., 2006.** Effect of monoterpenes on the formation and activation of osteoclasts in vitro. *Journal of Bone and Mineral Research* 21, 647-655.
- Dülger, B., Uğurlu, E., Gücin, F., 2002.** *Vitex Agnus-Castus L.* (Hayıt)'un antimikrobiyal aktivitesi. *Ekoloji Çevre Dergisi* 45, 1-5.
- Eisen, E. J., Bohren, B.B., Mckean, H.E., 1962.** The Haugh unit as a measure of egg albumen quality. *Poultry Science* 41, 1461-1468.
- Fakir, H., Erbaş, S., Özen, M., Dönmez, İ.E., 2014.** Hayıt (*Vitex agnus-castus L.*)' da farklı toplama zamanlarının uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 1, 25-28.
- Florou-Paneri, P., Nikolakakis, I., Giannenas, I., Koidis, A., Botsoglou E, Dots V, Mitsopoulos I., 2005.** Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation. *International Journal of Poultry Science* 4, 449-454.
- Giannenas, I., Bonos, E., Christaki, E., Florou-Paneri, P., 2013.** Essential oils and their applications in animal nutrition. *Medicinal and Aromatic Plants* 2, 1-12.
- Kara, K., Sariözkan, S., Konca, Y., Güçlü, B.K., 2012.** Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) karma yemlerine humat ilavesinin besi performansı ve gelire etkisi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 83, 17-24.
- Khattak, F., Ronchi, A., Castelli, P., Sparks, N., 2014.** Effects of natural blend of essential oil on growth performance, blood biochemistry, cecal morphology, and carcass quality of broiler chickens. *Poultry Science* 93, 132-137.
- Laude, E.A., Morice, A.H., Grattan, T.J., 1994.** The antitussive effects of menthol, camphor and cineole in conscious guinea-pigs. *Pulmonary Pharmacology and Therapeutics* 7, 179-184.
- Levison, K.K., Takayama, K., Okabe, K., Nagai, T., 1994.** Formulation optimization of indomethacin gels containing a combination of three kinds of cyclic monoterpenes as percutaneous penetration enhancers. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology* 83, 1367-1372.
- Özek, K., Wellmann, K.T., Ertekin, B., Tarım, B., 2011.** Effects of dietary herbal essential oil mixture and organic acid preparation on laying traits, gastrointestinal tract characteristics, blood parameters and immune response of laying hens in a hot summer season. *Journal of Animal and Feed Sciences* 20, 575-586.
- Özkan, A.M., Güray, Ç.A., 2009.** Mediterranean: *Myrtus communis L.* (Myrtle). Jean-Paul, M., Anna, M.M. (Eds.). *Plants and Culture: Seeds of the cultural heritage of Europe*. Centro Europeo per i Beni Culturali Ravello. Edipuglia. Bari Santo Spirito-Italia pp. 159-168.
- Sumbul, S., Ahmad, M.A., Asif, M., Akhtar, M., 2011.** *Myrtus communis* Linn. A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources* 2, 395-402.
- Şengezer, E., Güngör, T., 2008.** Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi* 48, 101-110.
- Wallace, R.J., Oleszek, W., Franz, C., Hahn, I., Baser, K.H., Mathe, A., Teichmann, K., 2010.** Dietary Plant Bioactives for Poultry Health and Productivity. *British Poultry Science* 51, 461-487.
- Wells, R.G., 1968.** Egg Quality Characteristics. Egg quality: A study of the hen's egg. T.C. Carter, ed. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- Williams, A.C., Barry, B.W., 1991.** Terpenes and the lipid-protein-partitioning theory of skin penetration enhancement. *Pharmaceutical Research* 8, 17-24.