



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2019; 33 (3): 191 - 200
http://www.fusabil.org

Fadime TONBAK^{1, a}
Mehmet ÇİFTÇİ^{2, b}

¹ Elazığ Gıda Kontrol
Laboratuvar Müdürlüğü,
Elazığ, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve
Beslenme Hastalıkları
Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0001-7308-512X

^b ORCID: 0000-0002-3009-8710

Karma Yeme İki Farklı Metot ile Korunan Esansiyel Yağ Karışımı İlavasının Kronik Gürültüye Maruz Bırakılan Yumurtacı Bildircinlerde Performans ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi^{*}

Bu çalışma, kronik gürültüye maruz bırakılan yumurtacı bildircinlerde; temel karma yeme ilave edilen bitkisel yağ karışımının bazı parametreler üzerine olan etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Araştırmada; her grupta 25 adet olmak üzere toplam 100 adet yumurtacı bildircin kullanılmıştır. Grupların her biri 5 adet yumurtacı bildircin içeren 5 alt gruba ayrılmıştır. Hayvanlara günde 8 saat süre ile 100 dB şiddetinde gürültü, 56 gün boyunca uygulanmıştır. Denemede en iyi yemden yararlanma oranı ($P<0.001$) ile en yüksek yumurta veriminin kapsül grubunda olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Yumurta kalite kriterlerinden, ak yüksekliği, ak uzunluğu, sarı yüksekliği, yumurta eni ($P<0.001$), haugh birimi, kabuk kalınlığı, kabuk oranı ve sarı rengi ($P<0.01$) üzerine bitkisel yağ karışımı ilavesinin pozitif etkisi tespit edilmiştir. Denemede glikoz kolesterol ve ürik asit düzeyi bakımından en düşük değerler negatif kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). Karma yemin kuru madde ($P<0.05$) ve ham yağ ($P<0.001$) sindirilme dereceleri bakımından en düşük değerler pozitif kontrol grubunda tespit edilirken, ham protein sindirilme derecesi bitkisel yağ ilave edilen gruplarda kontrol gruplarından daha yüksek düzeyde belirlenmiştir ($P<0.01$). Gürültü stresinin etkisi ile malondialdehit (MDA) düzeyi plazma, karaciğer ve kalp dokusunda artarken kapsül grubunda karaciğer ve kalp MDA düzeyinin anlamlı bir şekilde düştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak; antioksidan özellikleri nedeni ile kullanılan bitkisel yağların gürültü stresinin olumsuzluklarını azaltıcı yönde etki gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, esansiyel yağ karışımı, kan parametreleri, kronik gürültü, performans

The Effects of Dietary Essential Oil Mixture Supplementation Preserved by Two Different Methods on Performance and Some Blood Parameters of Laying Japanese Quails Under Chronic Noise Exposure

This study was conducted to determine the effects of essential oil mixture added into basic mixed feed on some parameters in laying quails exposed to chronic noise. Totally 100 laying quails, including 25 animals in each group, were used in the study. Every group was divided into 5 subgroups including 5 laying quails in each one. The animals were exposed to 100 dB of noise for 8 hours daily for 56 days. In the experiment, the highest feed conversion ratio ($P<0.001$) and the highest egg yield ($P<0.01$) were found in capsule group. Albumen height, albumen length, egg width, yolk height ($P<0.001$) and Haugh unit, shell ratio, weight of shell, yellow color ($P<0.01$) from egg quality criteria were found to be statistically higher in groups receiving feed with essential oil mixture than control groups. In terms of glucose, cholesterol and uric acid levels the lowest values were found in the negative control group ($P<0.05$). The lowest values were determined in the positive control group for digestion degrees of dry matter ($P<0.05$) and crude oil ($P<0.001$). The degree of digestion of crude protein was determined to be higher in groups fed with essential oil added feed than control groups ($P<0.01$). While the malondialdehyde (MDA) level was increased in plasma, liver and heart tissues with the effect of noise stress, liver and heart MDA levels decreased significantly in the capsule group. In conclusion, essential oils used due to their antioxidant characteristics were identified to decrease negative effects of noise stress.

Key Words: Blood parameters, chronic noise, essential oil mixture, quail, performance

Geliş Tarihi : 25.10.2019
Kabul Tarihi : 12.12.2019

Giriş

Tıpkı hava ve su kirliliğinde olduğu gibi yaşam kalitemizi olumsuz etkileyen gürültü, görülemeyen bir çevre kirliliği olarak vurgulanmaktadır (1). Akustik çevredeki sesler, gözlerin ötesinde görüş sağlayarak hayvanların güven içinde yaşamalarını, iyi beslenebilmelerini, türüne özgü davranışlar sergileyebilmelerini, çevreleriyle sağlıklı iletişim kurmalarını ve verimlerini etkilemektedir (2). Ses, kişiden kişiye değişmeyen nesnel bir kavram iken, gürültü oluşan akustik enerji ile "rahatsız edici, hoşça gitmeyen, istenmeyen ses" olarak bilinir ve öznel bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kanatlıların en iyi duyarlılığa sahip frekans aralığının 2-4 kHz ile 0-10 dB ses basınç seviyelerinde olduğu bildirilmiştir (3).

Yazışma Adresi Correspondence

Fadime TONBAK
Elazığ Gıda Kontrol
Laboratuvar Müdürlüğü,

Elazığ – TÜRKİYE

ftonbak80@gmail.com

^{*} Bu makale Fadime TONBAK'ın aynı isimli Doktora tezinden özetlenmiştir.

Yüksek sesin insanlarda ve hayvanlarda kan basıncı ve kalp hızı üzerindeki olumsuz etkileri bilinmektedir (4). Tavuklarda gürültü kalp hızını, solunum hızını ve stres hormonu salgılanmasını arttırmış (5), yüksek plazma kolesterolü ile yüksek protein seviyelerine neden olmuştur (6). Hayvanların gürültüye karşı yanıtları, dolaşım sisteminde ve sempatik sinir sistemi yoluyla gastrointestinal motilitede bozukluklar, uyku bozuklukları, karaciğerin glikoz metabolizmasındaki değişiklikler, böbreklerin enzimatik aktivitesindeki değişiklikler, kandaki eozinofil yüzdesinde artış şeklinde olabilmektedir. Bağışıklık sistemi baskılanmakta ve hatta bunun sonraki nesilleri de etkileyebildiği bildirilmiştir (7).

Bitki ve baharatlara karakteristik koku ve renklerini veren uçucu yağlar, antibakteriyel, antifungal ve antioksidan özelliklerinden dolayı hayvan beslemede doğal yem katkı maddesi olarak önemli bir kullanım alanına sahiptir (8). Defne yaprağının güvenilir ve ucuz bir antioksidan (9) olması yanında, sindirim uyarıcı ve antiseptik özellikleri (10) ile bakterisit ve bakteriostatik özellikleri (11) bilinmektedir. Kekik uçucu yağı çeşitli hayvanların yemlerine katılmış; günlük yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma, ölüm oranı, karkas ve sindirim sistemi özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiş, antioksidan, antibakteriyel özellikleri vurgulanarak, olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (12). Portakal kabuğunun besleyici değeri nedeniyle etlik piliçlerin karma yemlerinde kullanılabileceği (13) bildirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, kronik gürültüye maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda temel karma yeme, iki

farklı metot ile stabilize hale getirilerek ilave edilen bitkisel yağ karışımının (portakal kabuğu yağı, defne yaprağı yağı ve kekik yağı) performans parametreleri, yumurta kalitesi, bazı kan parametreleri, antioksidan parametreler ve besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine etkilerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmada, hayvan materyali olarak 35 günlük yaşta 100 adet yumurtacı Japon bıldırcını (*Coturnix Coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Araştırma, Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınan 13.07.2016/131 karar numaralı Etik Kurul Onay Belgesi ile yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan karma yemin içeriği ve besin madde değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Metabolik enerji düzeyleri Carpenter ve Clegg (14) formülü ile hesaplanmıştır. Defne yaprağı, kekik ve portakal kabuğundan oluşan bitkisel yağ karışımı, zeolit ve mikrokapsülasyonla stabilize edilerek ön karışımları oluşturulmuş ve 400 ppm düzeyinde yeme karıştırılmıştır. Karma yeme ilave edilen bitkisel yağ karışımının üretici firma tarafından verilen gaz kromatografi analiz sonucu Tablo 2'de verilmiştir. Bıldırcınlar 35 günlük yaşta tartılarak başlangıç canlı ağırlık ortalamaları eşit, her grupta 25 hayvanın bulunduğu 4 gruba ayrılmıştır. Kafes ve barınaktan kaynaklanacak olumsuz etkileri minimize etmek için her grup, 5 hayvan içeren beş alt gruptan oluşmuştur. Bıldırcınlara ısı kontrollü odalarda, %5 yumurta verimi oluşuncaya kadar alıştırma yapılmış bu dönemden sonra denemeye başlanmıştır. Denemedeki araştırma grupları;

Tablo 1. Temel rasyonun kompozisyonu ve besin madde bileşimi

Yem Maddeleri	%	Besin Maddeleri	%
Mısır	45.00	Kuru Madde	89.90
Buğday	7.00	Ham Protein	17.00
Mısır Kepeği	7.10	Ham Selüloz	5.00
Soya Fasülyesi Küspesi (% 48 HP)	24.14	Ham Yağ	4.50
Bitkisel Yağ	4.30	Ham Kül	12.00
Kalsiyum Karbonat	2.26	Şeker	5.03
Dikalsiyum Fosfat	1.60	Nişasta	36.50
Sodyum Bikarbonat	0.80	Kalsiyum***	3.61
Kireçtaşı	6.00	Kullanılabilir Fosfor***	0.40
DL-Methionin	0.04	Sodyum***	0.57
L-Lizin	0.01	Methionin+Sistein***	0.62
Tuz	0.50	Methionin***	0.35
Vitamin-Mineral Premiksi*	0.25	Lizin***	0.80
Katkı Maddesi**	1.00	ME, kcal/kg****	2800
Toplam	100.00		

*Her Kg'da: Vitamin A, 12000 IU; Vitamin D₃, 3000 IU; Vitamin E, 30 mg; Manganez, 80 mg; Demir, 60 mg; Çinko, 60 mg; Bakır, 5 mg; İyot, 1.5 mg; Kobalt, 0.3 mg; Selenyum 0.15 mg

**Kontrol gruplarına, 960 g saf zeolit + 40 g bitkisel yağ; Zeolit grubuna, 960 g zeolit + 40 g bitkisel yağ karışımı; Kapsül grubuna, 955.56 g zeolit + 40 g bitkisel yağ karışımı + 4.44 g sodyum aljinat

***Hesaplama yolu ile elde edilmiştir.

****Hesaplama yolu ile ME (kcal/kg) = 53+38 B formülü kullanıldı. B = (% Ham protein) + (2.25 X % Ham yağ) + (1.1 X % Nişasta) + (% Şeker)

Tablo 2. Bitkisel yağ karışımındaki uçucu bileşenlerin düzeyleri (%)

Analiz	Sonuç*
Carvacrol	48.74
1,8 Cineol	26.24
Limonen	16.51
2-Methyl Phenol	1.60
Thymol	1.26
Para Cymene	2.43
Gamma Terpinen	0.29
3-Ethyl-5-Methyl Phenol	0.11
Alpha Terpinen	0.08
Alpha Phellandrene	0.13
Alpha Pinen	0.52
Beta Myrcen	0.49
Beta Pinen	0.06
İsomenthone	0.10
Linalool	0.44
Alpha Terpeneol	0.06
Sabinen	0.07
Tanımsız	0.87

*: GC-MS analizi ile elde edilmiştir.

Negatif Kontrol (NK): Mısır-soya esasına dayalı temel karma yemi tüketen ve gürültü uygulanmayan grup,

Pozitif Kontrol (PK): Temel karma yemi tüketen ve günde 8 saat süre ile 100 dB şiddetinde gürültü uygulanan grup,

Zeolit Grubu (Z): Günde 8 saat süre ile 100 dB şiddetinde gürültü uygulanan ve temel karma yeme 400 ppm düzeyinde zeolite emdirilmiş esansiyel yağ karışımı ilave edilen grup,

Kapsül Grubu (K): Günde 8 saat süre ile 100 dB şiddetinde gürültü uygulanan ve temel karma yeme 400 ppm düzeyinde mikrokapsülasyon işlemi uygulanmış esansiyel yağ karışımı ilave edilen grup şeklinde düzenlenmiştir.

Negatif ve Pozitif Kontrol gruplarının karma yemlerine tüketilen yemlerdeki dengeyi bozmamak için %1 düzeyinde saf zeolit ilave edilmiştir. Su ve yem tüm gruplara ad libitum olarak verilmiş olup 17 saat aydınlatma programı uygulanmıştır. Gürültü stresi her gün sabah 09:00 ile 17:00 saatleri arasında günlük 8 saat süreyle 100 dB şiddetinde dar bant gürültü 56 gün boyunca uygulanmıştır. Uygulanan kronik gürültünün süresi Rahma ve ark. (15) tarafından yapılan bildiriye göre, gürültünün şiddeti ise Türkyılmaz ve ark. (16) bildirimine göre düzenlenmiştir. Çalışma süresince performans parametreleri, yumurta kalitesi ve besin maddelerinin sindirilme dereceleri belirlenirken, çalışma sonunda her deneme grubundan 6 adet hayvan kan parametrelerinin tayini, karaciğer ve kalp antioksidan parametrelerinin belirlenebilmesi için dekapitasyon yöntemi ile kesime sevk edilmiştir. Kan analizleri (glikoz, kolesterol, trigliserit, ürik asit ve toplam protein) Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı Hematoloji bölümünde biyokimyasal analizör ADVIA 1800 kullanılarak yapılmıştır.

İndikatör yöntemi uygulanarak ham besin maddelerinin sindirilme derecesi tespit edilmiştir. İndikatör olarak doğal indikatör (lignin) kullanılmıştır. Bunun için denemenin sonunda her gruptan 10 hayvan alınarak ve ferdi kafeslerde beslenmiştir. 7 gün süreyle hayvanların dışkı örnekleri günde bir kez toplandı. Toplanan bu örnekler 60°C'de 48 saat kurutulup analize hazır hale getirilmiştir. Yem ve dışkı örneklerinin asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) analizi, Van Soest (17)'e göre yapılmıştır. Yemlerdeki ve toplanan dışkılarıdaki ham besin maddeleri (kuru madde, ham protein, ham yağ) AOAC'de (18) bildirilen yöntemlere göre tespit edildi. Dışkıdaki azotun bir kısmı ürik asitten gelmektedir. Bu nedenle dışkı örneklerinin ham protein içeriği ürik aside göre düzenlenmiştir (19).

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak, sıcaklık stresi ve katkı maddesinin araştırılan parametreler üzerine etkisini belirlemek amacıyla Genel Linear Model (GLM) yapılmıştır. Grup karşılaştırmalarında Varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizinin takibinde grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testinden yararlanılmıştır. Bu analizler için SPSS paket programı kullanılmıştır (20).

Bulgular

Çalışmada kullanılan yumurtacı bıldırcınların performans parametreleri Tablo 3'te verilmiştir. Çalışmada canlı ağırlık ve yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık olmamakla ($P>0.05$) birlikte en iyi yemden yararlanma oranı ($P<0.001$) ve en yüksek yumurta verimi kapsül grubunda belirlenmiştir ($P<0.01$).

Araştırmanın yumurta kalitesi üzerine etkisi Tablo 4'te verilmiştir. Yumurta kabuk ağırlığı incelendiğinde, en yüksek değer 0.89 g ile negatif kontrol grubunda görülmüştür, en düşük değer 0.83 g ile kapsül grubunda bulunmuştur ($P<0.01$). Yumurta kabuk oranı pozitif kontrol grubunda diğer gruplardan daha düşük düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). Kullanılan katkı maddesinin ak yüksekliğini ve ak uzunluğunu arttırdığı belirlenmiştir ($P<0.001$). Ancak katkı maddesinin stabiletisinde kullanılan yöntemlerin birbirine karşı bir üstünlüklerinin olmadığı tespit edilmiştir. Haugh biriminin bitkisel yağ karışımı ilave edilen gruplarda, kontrol gruplarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Sarı yüksekliği ve yumurta eni en düşük zeolit grubunda tespit edilmiştir ($P<0.001$). Sarı rengi bakımından ise en yüksek değer kapsül grubunda belirlenmiştir ($P<0.01$).

Araştırma sonunda alınan kan numunelerinde bakılan parametreler Tablo 5'te verilmiştir. Gürültünün etkisi ile oluşan stres nedeni ile kan glikoz seviyesi yükselmiş kullanılan katkı maddeleri bu düzeyi biraz azaltmıştır ($P<0.05$). Aynı durum kolesterol ve ürik asit düzeyleri içinde geçerlidir. Gürültü stresinin etkisi ile kolesterol ve ürik asit düzeyleri yükselmiştir ($P<0.05$). Kullanılan katkı maddesinin ve bunu stabil hale getirmede kullanılan yöntemlerin pozitif bir etkisi olmamıştır. Trigliserit düzeyi en yüksek pozitif kontrol grubunda belirlenirken ($P<0.05$), kullanılan katkı maddesi trigliserit düzeyini azaltıcı yönde etki etmiştir ($P<0.05$).

Tablo 3. Zeolit ve mikrokapsüllendirme yöntemleri ile stabil hale getirilen bitkisel yağ karışımı ilavesinin gürültü stresine maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda performans parametreleri üzerine etkisi (n=100)

Haftalar	NK	PK	Zeolit	Kapsül	SEM	P
Canlı Ağırlık, g						
DenemeBaşı	158.10	158.05	158.25	158.20	2.29	ÖD
DenemeSonu	217.33	200.53	204.63	203.33	3.10	ÖD
Hen-Day Yumurta Verimi (Yumurta Üretimi / 100 Dişi / Gün)						
1-7.	23.33	20.83	22.50	24.16	1.50	ÖD
8-14.	31.43 ^b	27.14 ^b	30.72 ^b	45.71 ^a	2.51	*
15-21.	47.86 ^b	41.43 ^b	54.28 ^{ab}	69.29 ^a	3.71	*
22-28.	72.86 ^{ab}	59.29 ^b	77.86 ^a	81.43 ^a	3.11	*
29-35.	77.68 ^{ab}	69.64 ^b	78.04 ^{ab}	85.00 ^a	3.55	*
36-42.	79.17 ^a	66.61 ^b	83.22 ^a	80.89 ^a	2.34	*
43-49.	76.67 ^a	65.00 ^b	78.22 ^a	75.72 ^a	1.92	*
50-56.	74.88 ^{ab}	68.04 ^b	80.25 ^a	81.97 ^a	2.58	*
1-56.	60.48 ^b	52.25 ^c	63.13 ^{ab}	68.02 ^a	1.76	**
Yumurta Ağırlığı, g						
1-7.	10.89	11.00	10.77	10.87	0.13	ÖD
8-14.	11.01	11.29	10.67	10.66	0.18	ÖD
15-21.	11.06	10.99	10.70	11.06	0.14	ÖD
22-28.	11.53	11.01	10.97	11.01	0.11	ÖD
29-35.	11.62	10.93	11.09	11.09	0.11	ÖD
36-42.	11.20	10.70	10.99	11.00	0.10	ÖD
43-49.	11.18	10.72	10.50	10.38	0.16	ÖD
50-56.	11.09	10.82	10.26	10.43	0.15	ÖD
1-56.	11.20	10.93	10.74	10.81	0.09	ÖD
Yem Tüketimi, g / bıldırcın / gün						
1-7.	23.00	23.75	22.00	23.00	0.45	ÖD
8-14.	23.50 ^b	26.25 ^a	24.75 ^{ab}	24.75 ^{ab}	0.37	*
15-21.	25.25 ^b	26.00 ^b	27.00 ^{ab}	28.25 ^a	0.60	*
22-28.	26.75	28.00	27.75	29.25	0.58	ÖD
29-35.	26.92	26.50	27.36	26.08	0.56	ÖD
36-42.	26.25	25.75	25.00	25.00	0.88	ÖD
43-49.	26.66	25.94	24.82	25.18	0.65	ÖD
50-56.	26.15	24.32	24.28	23.11	0.89	ÖD
1-56.	25.56	25.81	25.37	25.58	0.33	ÖD
Yemden Yararlanma Oranı, g yem tük x dişi sayısı/yum verimi x yum ağırlığı						
1-7.	9.05 ^b	10.37 ^a	9.08 ^b	8.76 ^b	0.22	*
8-14.	6.79 ^b	8.57 ^a	7.55 ^{ab}	5.08 ^c	0.37	**
15-21.	4.77 ^b	5.71 ^a	4.65 ^b	3.69 ^c	0.22	**
22-28.	3.18 ^b	4.29 ^a	3.25 ^b	3.26 ^b	0.15	*
29-35.	2.98 ^{bc}	3.48 ^a	3.16 ^{ab}	2.77 ^c	0.08	**
36-42.	2.96 ^b	3.61 ^a	2.73 ^b	2.81 ^b	0.12	*
43-49.	3.11 ^b	3.72 ^a	3.02 ^b	3.20 ^b	0.10	*
50-56.	3.15 ^{ab}	3.30 ^a	2.95 ^{bc}	2.70 ^c	0.07	**
1-56.	3.77 ^b	4.52 ^a	3.74 ^{bc}	3.48 ^c	0.11	***

NK: Negatif Kontrol; temel karma yem tüketen, gürültü uygulanmayan grup, PK: Pozitif Kontrol; temel karma yem tüketen, gürültü uygulanan grup, Zeolit: Temel karma yeme 400 ppm düzeyinde zeolite emdirilmiş esansiyel yağ karışımı grubu, Kapsül: Temel karma yeme 400 ppm düzeyinde mikrokapsülasyonla hazırlanmış esansiyel yağ karışımı grubu; SEM: Ortalamanın Standart Hatası, P: İstatistiksel önem; ÖD: Önemli değil, * : P<0.05, ** :P<0.01, ***:P<0.001, a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tablo 4. Zeolit ve mikrokapsüllendirme yöntemleri ile stabil hale getirilen bitkisel yağ karışımı ilavesinin gürültü stresine maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda yumurta kalitesi üzerine etkisi (n=480)

Özellikler	NK	PK	Zeolit	Kapsül	SEM	P
Yumurta Ağırlığı, (g)	11.29	10.96	10.81	10.98	0.06	ÖD
Kabuk Ağırlığı, (g)	0.89 ^a	0.87 ^{ab}	0.85 ^b	0.83 ^b	0.01	**
Kabuk Kalınlığı (mm)	0.20	0.20	0.19	0.19	0.00	ÖD
Kabuk Oranı (%)	7.89 ^a	7.66 ^b	7.98 ^a	7.98 ^a	0.03	**
Ak Yüksekliği (mm)	5.41 ^b	5.33 ^b	5.64 ^a	5.60 ^a	0.03	***
Ak Uzunluğu (mm)	42.08 ^b	42.82 ^b	44.52 ^a	44.91 ^a	0.21	***
Haugh Birimi	94.52 ^b	94.35 ^b	95.90 ^a	95.62 ^a	0.14	**
Sarı Yüksekliği (mm)	11.74 ^a	11.48 ^b	11.20 ^c	11.32 ^{bc}	0.04	***
Yumurta Eni (mm)	25.44 ^a	25.10 ^b	24.83 ^c	25.18 ^b	0.04	***
Yumurta Boyu (mm)	31.82	31.46	31.59	31.65	0.09	ÖD
Şekil İndeksi	79.92	79.86	80.09	79.65	0.39	ÖD
Sarı Rengi	7.77 ^b	7.78 ^b	7.91 ^{ab}	8.05 ^a	0.03	**

ÖD: Önemli değil, **:P<0.01, ***:P<0.001, a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tablo 5. Zeolit ve mikrokapsüllendirme yöntemleri ile stabil hale getirilen bitkisel yağ karışımı ilavesinin gürültü stresine maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda bazı kan parametrelerine etkisi (n=6)

Özellikler, mg/dL	NK	PK	Zeolit	Kapsül	SEM	P
Glikoz	244.50 ^b	279.50 ^a	273.67 ^a	258.00 ^{ab}	4.44	*
Kolesterol	148.50 ^b	177.33 ^a	166.83 ^{ab}	155.67 ^{ab}	4.05	*
Trigliserit	1144.33 ^{ab}	1386.66 ^a	1047.67 ^b	907.67 ^b	62.36	*
ÜrikAsit	1.97 ^b	3.00 ^a	2.63 ^a	2.90 ^a	0.14	*
Toplam Protein	3.33	3.23	3.27	3.33	0.03	ÖD

ÖD: Önemli değil, * : P<0.05, a, b: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tablo 6. Zeolit ve mikrokapsüllendirme yöntemleri ile stabil hale getirilen bitkisel yağ karışımı ilavesinin gürültü stresine maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine etkisi (n=10)

Özellikler, %	NK	PK	Zeolit	Kapsül	SEM	P
Kuru Madde	80.60 ^a	75.37 ^b	79.89 ^a	79.62 ^a	0.49	*
Ham Yağ	78.40 ^a	73.23 ^b	81.22 ^a	80.69 ^a	1.05	***
Ham Protein	83.78 ^b	81.22 ^c	89.71 ^a	90.39 ^a	0.83	***

ÖD: Önemli değil, * : P<0.05, ***: P<0.001, a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tablo 7. Zeolit ve mikrokapsüllendirme yöntemleri ile stabil hale getirilen bitkisel yağ karışımı ilavesinin gürültü stresine maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda plazma, karaciğer ve kalp oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi (n=6)

Özellikler	NK	PK	Zeolit	Kapsül	SEM	P
Plazma						
MDA (nmol/g protein)	1.34 ^b	2.41 ^a	1.79 ^{ab}	1.84 ^{ab}	0.18	*
GSH (nmol/g protein)	0.23	0.20	0.20	0.22	0.01	ÖD
GSH-Px (IU/gr protein)	4.05	4.43	6.20	5.30	0.43	ÖD
Katalaz (ku/g protein)	15.77 ^b	16.86 ^b	21.17 ^b	34.58 ^a	4.41	*
Karaciğer						
MDA (nmol/g protein)	4.53 ^c	5.98 ^a	5.07 ^{ab}	4.88 ^{bc}	0.26	*
GSH (nmol/g protein)	4.64 ^b	5.08 ^{ab}	5.17 ^{ab}	5.71 ^a	0.17	*
GSH-Px (IU/g protein)	4.83 ^b	5.17 ^{ab}	5.15 ^{ab}	5.45 ^a	0.09	*
Katalaz (ku/g protein)	30.58 ^b	30.33 ^b	39.45 ^{ab}	43.40 ^a	5.40	*
Kalp						
MDA (nmol/g protein)	3.98 ^b	5.45 ^a	5.17 ^a	4.00 ^b	0.29	**
GSH (nmol/g protein)	6.68	6.46	6.95	6.51	0.52	ÖD
GSH-Px (IU/gr protein)	4.20	4.42	4.57	4.39	0.13	ÖD
Katalaz (ku/g protein)	45.29 ^b	43.61 ^b	44.00 ^b	56.70 ^a	3.62	*

ÖD: Önemli değil, * : P<0.05, ** : P<0.01, a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tablo 8. Zeolit ve mikrokapsüllendirme yöntemleri ile stabil hale getirilen bitkisel yağ karışımı ilavesinin gürültü stresine maruz bırakılan yumurtacı bıldırcınlarda ölüm oranı ve yaşama gücü üzerine etkisi (n=25)

Haftalar	NK	PK	Zeolit	Kapsül
1-7.	0	0	0	0
8-14.	0	0	0	0
15-21.	1	0	0	0
22-28.	1	1	1	1
29-35.	1	0	0	0
36-42.	0	1	0	1
43-49.	0	0	0	1
50-56.	0	0	0	0
1-56.	3	2	1	3
Ölüm Oranı, %	12.0	8.0	4.0	12.0
Yaşama Gücü, %	88.0	92.0	96.0	88.0

X²: 1.343, P>0.05

Gürültü stresinin etkisi ile kuru madde sindirilme derecesi (Tablo 6) olumsuz yönde etkilenirken ($P<0.05$), kullanılan katkı maddesinin bu olumsuzluğu giderici yönde etki ettiği ancak kullanılan stabilite yöntemlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı belirlenmiştir. Ham yağ ve ham protein değerlerine bakıldığında, en düşük ham yağ ve ham protein sindirilme dereceleri pozitif kontrol grubunda tespit edilirken kullanılan katkı maddesi sindirilme derecelerini pozitif yönde etkilemiştir ($P<0.001$).

Gürültü stresinin etkisi ile oksidasyon parametresi olarak tanımlanan malondialdehit (MDA)'in plazma ($P<0.05$), karaciğer ($P<0.05$) ve kalp ($P<0.01$)'teki düzeyleri yükselmiştir (Tablo 7). Mikrokapsulasyon yöntemi ile stabilize edilen bitkisel yağ karışımının ilave edildiği kapsül grubunda karaciğer ve kalp dokusundaki MDA düzeyi zeolit ve pozitif kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük tespit edilmiştir ($P<0.05$). Plazma, karaciğer ve kalp katalaz ile karaciğer GSH-Px düzeyleri bakımından en yüksek değerler kapsül grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Araştırma sonunda gürültü stresi ve katkı maddelerinin ölüm oranı ve yaşama gücüne etkisi Tablo 8'de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$).

Tartışma

Bu çalışmada, kanatlıların barındıkları ortamlarda meydana gelen gürültünün oluşturduğu olumsuz etkileri engellemek amacı ile hazırlanan bitkisel yağ karışımının hem antioksidan hem sindirim enzimlerini uyarıcı etkilerinden faydalanarak hayvansal üretimi arttırmak amaçlanmıştır.

Çalışmada, oluşturulan gürültünün olumsuz etkilerini önlemek amacı ile yeme katılan bitkisel yağ karışımının canlı ağırlık üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar birden çok esansiyel yağdan oluşan esansiyel yağ karışımlarının yumurtacı bıldırcınlarda (21) ve yumurta tavuklarında (22) canlı ağırlığı etkilemediğini bildiren çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yem tüketimi bakımından 8-14 ve 15-21. günler dışında kalan haftalarda gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık elde edilememiştir. Esansiyel yağlar kullanılarak yapılan çalışmalarda, bu yağların yem tüketimini farklı şekilde etkilediği belirlenmiştir. Nitekim bu çalışmada olduğu gibi Akbarian ve ark. (23) sıcaklık stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde, bitiş yemlerine 200 ve 400 mg/kg oranında portakal kabuğu ekstraktı ilavesinin piliçlerin yem tüketimi üzerine önemli düzeyde etkili olmadığını saptamışlardır. Yemden yararlanma oranı bakımından tüm haftalarda istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. 1-56. günler arasındaki değerler kontrol edildiğinde en iyi yemden yararlanma oranı kapsül grubunda (3.48) belirlenirken en kötü yemden yararlanma oranı pozitif kontrol grubunda (4.52) tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının intestinal ve pankreatik lipaz aktivitelerini artırması (24) ve sindirimi uyarıcı etkiye sahip olmalarından (25) dolayı yemden

yararlanmayı iyileştirdiği bildirilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, bazı çalışma bulguları ile uyumlu iken (26, 27), bazıları ile farklılık göstermiştir (28, 29). Bu farklılıklar; çalışmada kullanılan bitkisel yağların elde edildikleri bitkinin familyasına yetiştiği toprağın kimyasal özelliklerine ve yağın elde edilmesi sırasında uygulanan yöntem nedeni ile içeriğindeki aktif bileşiklerin düzeylerinin değişebilmesinden kaynaklanabileceği kanaatindeyiz.

Yumurta verimi bakımından gruplar arasında ilk hafta hariç diğer tüm haftalarda istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir. Elli altı günlük ortalamaya bakıldığında yumurta verimi, en yüksek kapsül grubunda %68.02, en düşük pozitif kontrol grubunda %52.25 belirlenmiştir. Nitekim Çabuk ve ark. (30) bıldırcın karma yemlerine bitkisel yağ karışımı (kekik yağı, defne yaprağı yağı, adaçayı yaprağı yağı, mersin yaprağı yağı, rezene tohumu yağı ve turunçgil kabuğu yağı) ilave ederek yaptıkları çalışmada, bitkisel yağ karışımının yumurta verimini arttırdığını saptamışlardır. Mevcut bilimsel veriler, esansiyel yağ karışımlarının sindirim enzimi aktivitesini, gastrointestinal mikroflorayı ve bağırsak morfolojisini geliştirebildiğini, böylece besinlerin sindirimini ve emilimini artırarak yumurta veriminin artmasını desteklediğini ileri sürmektedir (31, 32).

Yumurta kabuk ağırlığı bakımından en yüksek değer 0.89 g ile negatif kontrol grubunda tespit edilmiştir. Gürültü stresinin yumurta kabuk ağırlığını etkilediği ancak kullanılan katkı maddesinin yumurta kabuk ağırlığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı yapılan çalışma sonucunda ortaya konulmuştur. En düşük kabuk oranı % 7.66 ile pozitif kontrol grubunda belirlenmiştir. Bu durum bitkisel yağ karışımı içerisinde bulunan portakal kabuğu yağının yapısında yer alan askorbik asidin böbreklerde kalsitrol üretimini arttırmasına bağlı olarak bağırsaktan emilen kalsiyum düzeyindeki artış ile ilişkilendirilebilir (33). Kullanılan katkı maddesi ak yüksekliğini arttırmıştır. Benzer şekilde yapılan başka çalışmalarda, karma yeme ilave bitkisel yağların yumurta ak yüksekliğini arttırdığı belirlenmiştir (29, 34). Ak uzunluğu, kullanılan bitkisel yağ karışımının etkisi ile artmıştır. Denli ve ark. (21) bıldırcınlarda 1 g/kg çörek otu verilen grupta yumurta albumin uzunluğu değerlerini daha yüksek bulmuşlardır. Haugh birimi üzerine karma yeme ilave edilen bitkisel yağ karışımının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Haugh birimi yumurtanın tazelik göstergesi olarak bilinmektedir. Yumurtanın raf ömrü ile ilişkilidir. Bu parametredeki iyileşme, esansiyel yağ desteğinin raf ömrünü uzatarak yumurta kalitesini artırabileceğini göstermektedir. Haugh birimi ile ilgili bu çalışmada elde edilen sonuçları destekler nitelikte çalışmalar (29, 35) bulunurken kullanılan esansiyel yağların haugh birimi üzerine herhangi bir etki göstermediğini ifade eden bildirişlerde bulunmaktadır (36, 37). Yumurta sarısı yüksekliği negatif kontrol grubunda diğer gruplardan daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Bu çalışmanın aksine kullanılan bitkisel yağların etki etmediği (38) veya pozitif yönde etkisi olduğu (29) yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Bu durumun yemlere katılan uçucu yağ bileşenlerinin çeşit ve düzeylerindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Yumurta sarı rengi

bakımından en yüksek değer kapsül grubunda elde edilmiştir. Bu durum kullanılan bitkisel yağ karışımında bulunan portakal kabuğu yağına bağlanabilir. Çünkü yumurta sarısının rengi karma yemlerdeki karotenoid pigmentlerden etkilenmektedir. Ksantofil kanatlı yemlerine doğal veya sentetik olarak katılan bir pigment maddesidir ve portakal kabuğunda yüksek düzeyde bulunmaktadır (39).

Glikoz düzeyleri incelendiğinde, gürültü stresinin etkisi ile kan glikoz düzeyinin yükseldiği tespit edilmiştir. Stres faktörleri organizmada merkezi sinir sisteminin uyarılmasına ve sempatik sinir sistemi yolu ile katekolaminler (epinefrin, norepinefrin) ve adrenal medulla hormonlarının serbest bırakılmasına neden olurlar. Bunun sonucunda glikoneogenezis yolu ile glikoz vücutta depo edildikleri yerlerden harekete geçirilir. Bu şekilde elde edilen enerji sayesinde hayvanlar stresin etkisinden kurtulmaya çalışırlar (40). Bu çalışmada gürültü uygulanan gruplardaki kan glikoz düzeyinin yüksekliğini bu mekanizma ile ilişkilendirilebiliriz. Bitkisel yağlar ile yapılan çalışmalardan, bitkisel yağ ilavesinin glikoz düzeyini azalttığı (28, 41), herhangi bir etkisinin olmadığı (42, 43) ya da glikoz düzeyini artırdığı (44) yönünde bildirimler mevcuttur. Kolesterol düzeyleri de gürültü stresinin etkisi ile yükselmiştir. Gürültü stresinin neden olduğu kolesterol yüksekliği yukarıda glikoz yüksekliğinde anlatılan mekanizma ile ilişkilendirilebilir. Çünkü stresten kurtulmak amacı ile enerji üretimi için kullanılan glikozun fazlası vücut tarafından kullanılmadığından sonunda yağ asitleri ve kolesterole dönüştürülmektedir. Trigiserit düzeyi bitkisel yağ ilave edilen gruplarda daha düşük düzeyde tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular bitkisel yağ ilave edilerek yapılan çalışmalardan (28, 41) elde edilen bulgular ile uyum halindedir. Ürik asit düzeyi (Tablo 5) en düşük negatif kontrol grubunda belirlenmiştir. Bu durum kronik stres durumunda enerjiye duyulan ihtiyaç ile açıklanabilir. Enerji ihtiyacının karbonhidratların yıkılmasından yeterli düzeyde karşılanmadığı durumlarda proteinler yıkılmakta bunun sonucunda glutamin, aspartik asit ve glisin oluşmakta, bunlarında birbirlerine bağlanması ile pürin ve sonuça ürik asit şekillenmektedir (45).

Bu çalışmada kuru madde, ham protein ve ham yağ sindirilme dereceleri üzerine kullanılan bitkisel yağ karışımının pozitif yönde etkisi olmuştur. Bu durum

uçucu yağların sindirim salgılarını uyararak ve enzim aktivitesini arttırarak bağırsakların işlevlerini etkilemesi ile açıklanabilir (46).

Gürültü stresine maruz kalan gruplarda, plazma, karaciğer ve kalpteki MDA düzeyleri yükselmiştir. Mikrokapsulasyon yöntemi ile stabilize edilen bitkisel yağ karışımının ilave edildiği kapsül grubunda karaciğer ve kalp dokusundaki MDA düzeyi zeolit ve pozitif kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Bu durum gürültünün oluşturduğu stresten kaynaklanmış olabilir. Çünkü çevresel stresin serbest radikal üretiminde artışa neden olduğu bilinmektedir (35, 47). Kapsül grubunda ise MDA düzeyinin azalmasının nedenini bitkisel yağ karışımındaki etken maddelerden timol ve karvakrolün etkisine bağlayabiliriz. Timol ve karvakrol güçlü antioksidan özellik göstermektedirler (48). Nitekim Çiftçi ve ark. (28) soğuk stres koşulları altındaki bıldırcınlarda, karma yeme ilave edilen portakal kabuğu yağının kalp ve karaciğer dokusundaki MDA düzeyini azalttığını belirtmişlerdir. Enzim aktivitesine bakıldığında (GSH, GSH-Px ve Katalaz) plazma, kalp ve karaciğer katalaz düzeyi ve karaciğer GSH ve GSH-Px bakımından en yüksek değerlerin kapsül grubunda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum yine kullanılan bitkisel yağın antioksidan özelliği ile bağdaştırılabilir. Nitekim Choiem Hwang (49), sığınarlarda bitkisel yağ alımının antioksidan enzim aktivitesinde bir artışa ve MDA'da bir azalmaya neden olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak; bu çalışmada kullanılan bitkisel yağ karışımının gürültünün neden olduğu stresin olumsuzluklarını azaltıcı yönde etki göstererek, yumurtacı bıldırcınlarda yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite özelliklerini ve kan parametrelerini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Ancak bitkisel yağın stabilitesinde kullanılan yöntemlerin birbiri ile kıyaslamasında, mikrokapsulasyon yönteminin etkinliği ile ilgili olarak ekstra çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.

Teşekkür

Bitkisel yağ karışımının tedarik edilmesindeki yardımlarından dolayı "Agromiks Yem Katkı Maddeleri Hayvancılık Gıda Limited Şirketi" Müdürü Sayın Fahriss KILIÇ Bey'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Pascuan CG, Uran SL, Gonzalez-Murano MR, et al. Immune alterations induced by chronic noise exposure: Comparison with restraint stress in BALB/c and C57Bl/6 mice. *J Immunotoxicol* 2014; 11: 78-83.
2. Anonim. "Animal Welfare". <http://www.oie.int/animal-welfare/animal-welfare-key-themes/> 15.08.2019
3. Dooling RJ, Popper AN. The effects of highway noise on birds. The California Department of Transportation Division of Environmental Analysis, 2007
4. Morgan KN, Tromborg CT. Sources of stress in captivity. *Appl Anim Behav Sci* 2007; 102: 262-302.
5. Oh TK, Lee SJ, Chang DI, et al. The effects of noise and vibration generated by mechanized equipment in laying hen houses on Productivity. *J Fac Agric Kyushu Uni* 2011; 56: 271-277.
6. Chloupek P, Voslařova E, Chloupek J, et al. Stress in broiler chickens due to acute noise exposure. *Acta Vet Brno* 2009; 78: 93-98.
7. Algers B, Ekesbo I, Stromberg S. The impact of continuous noise on animal health. *Acta Vet Scand Suppl* 1978; 67: 1-26.
8. Castillejos L, Calsamiglia S, Ferret A. Effect of essential oils active compounds on rumen microbial fermentation

- and nutrient flow in in vitro systems. *J Dairy Sci* 2006; 89: 2649-2658.
9. Elmastaş M, Gülçin İ, Işıldak Ö, ve ark. Radical scavenging activity and antioxidant capacity of bay leaf extracts. *J Iran Chemical soc* 2006; 3: 258-266.
 10. Kamel C. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix Special* 2000; 19-21.
 11. Burt SA, Reinders RD. Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. *Lett Appl Microb* 2003; 36: 162-167.
 12. Faydaoğlu E, Sürücüoğlu MS. Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal, antioksidan aktiviteleri ve kullanım olanakları. *EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2013; 6: 233-265.
 13. Oluremi OIA, Ojighen VO, Ejembi EH. The nutritive potentials of Sweet orange (*Citrus sinensis*) rind in Broiler production. *Int J Poult Sci* 2006; 5: 613-617.
 14. Carpenter KJ, Clegg KM. The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition. *J Sci Fd Agric* 1956; 7: 45-51.
 15. Rahma MS, Win NN, Rafidah HM, et al. The effects of noise on biochemical parameters using rat's hearts. *Eu J Sci R* 2011; 56: 93-96.
 16. Türkyılmaz MK, Nazlıgül A, Dereli E, ve ark. Akut gürültünün etlik piliçlerde korku ve bazı stres göstergeleri üzerine etkileri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2011; 17; 957-962.
 17. Van Sosek PJ, Robertson JB, Lewis BA. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 1991; 74: 3583-3597.
 18. AOAC. Official Methods of Analysis. 17th Edition, Washington DC: Ass Offic Agric Chem 2000.
 19. Rotter BA, Frohlich AA, Rotter RG, Marquardt RR. Estimation of apparent protein digestibility using uric acid-corrected nitrogen values in poultry excreta. *Poult Sci* 1989; 68: 327-329.
 20. SPSS Inc. SPSS for Windows Release 11.5 (6 Sep. 2002), Standard Version, Copyright SPSS Inc., Chicago, 2002.
 21. Denli M, Okan F, Uluocak AN. Effect of dietary black seed extract supplementation on laying performance and egg quality of quail. *J App Anim Res* 2004; 26: 73-76.
 22. Karakullukçu MZ, Güçlü BK, Kara K, ve ark. Yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen bazı esansiyel yağların performans ve yumurta kalitesine etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2016; 42: 31-37.
 23. Akbarian A, Golian A, Kermanshahi H, et al. Growth performance and gut health parameters of finishing broilers supplemented with plant extracts and exposed to daily increased temperature. *Span J Agri Res* 2013; 11: 109-119.
 24. Jamroz D, Wiliczekiewicz A, Wiertelcki T, ve ark. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *Br Poult Sci* 2005; 4: 485-493.
 25. Çabuk M, Alçiçek A, Bozkurt M, ve ark. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. *Yem Magazin* 2003; 35: 39-41.
 26. Çabuk M, Bozkurt M, Alçiçek A, ve ark. Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season. *South Afr J Anim Scie* 2006; 36: 215-221.
 27. Hashemipour H, Kermanshahi H, Golian A, et al. 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* 2013; 92: 2059-2069.
 28. Ciftci M, Simsek UG, Dalkilic B, ve ark. Effect of dietary orange peel extract (OPE) on physiological, biochemical and metabolic responses of Japanese quail reared under low ambient temperature. *Turk. J Vet Anim Sci* 2016; 40: 288-297.
 29. Erişir Z, Şimşek ÜG, Çiftçi M, ve ark. Portakal kabuğu yağı ve cinsiyet oranının yumurtacı bildircinlerde (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve yumurta özellikleri üzerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi* 2015; 29: 23-30.
 30. Çabuk M, Eratak S, Alçiçek A, ve ark. Effects of herbal essential oil mixture as a dietary supplement on egg production in quail. *Hindawi Pub Corp Sci World J* 2014; 1-4.
 31. Gürbüz E, Balevi T, Kurtoğlu V, ve ark. Use of yeast cell walls and *Yucca schottigera* extract in layer hens' diets. *Ital J Anim Sci* 2011; 10: 26.
 32. Jang IS, Ko YH, Kang SY, et al. Effect of commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Anim Feed Sci Tech* 2007; 134: 304-315.
 33. Rinzler CA. The complete book of herbs, spices and condiments. New York, Oxford: Facts On File, 1990.
 34. Özek K, Wellmann KT, Ertekin B, ve ark. 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. *J Anim Feed Sci* 2011; 20: 575-586.
 35. Aarif O, Mahapatra PS. The effect of cold stress on biochemical and hematological parameters in broad breasted white turkeys. *Wyno J Biol Sci* 2013; 1: 20-23.
 36. Bölükbaşı ŞC, Erhan MK, Ürüşan H. 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* 2009; 6: 283-289.
 37. Ding X, Yu Y, Su Z, Zhang K. Effects of essential oils on performance, egg quality, nutrient digestibility and yolk fatty acid profile in laying hens. *Anim Nutr* 2017; 17: 127-131.
 38. Florou-Paneri P, Nikolakakis I, Giannenas I, et al. Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and atocopherylacetate supplementation. *Int J Poult Sci* 2005; 4: 449-454.
 39. Brahmakshatriya RD, Shrivastava SM. Studied on various products for desirable egg yolk pigmentation. *Ind Vet J* 1978; 55: 788-791.
 40. Ertaş ON. Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresinin Farklı Yemleme Yöntemleriyle Önlenmesi. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1998.
 41. KhaksarVahid, Van Krimpen M, Hashemipour H, et al. Effects of thyme essential oil on performance, some blood

- parameters and ileal microflora of japanese quail. J Poul Sci 2012; 49: 106-110.
42. Badiri R, Saber SN. Effects of dietary oregano essential oil on growth performance, carcass parameters and some blood parameters in japanese male Quail. Int J Pure Appl Biosci 2016; 4: 17-22.
 43. Gumus R, Ercan N, Imik H. The effect of thyme essential oil (*Thymus vulgaris*) added to quail diets on performance, some blood parameters, and the antioxidative metabolism of the serum and liver tissues. Brazilian J Poul Sci 2017; 19: 297-304.
 44. Safa SEG, AL-Beitawi NA. The effect of feeding of crushed thyme (*Thymus vulgaris*) on growth, blood constituents, gastrointestinal tract and carcass characteristics of broiler chickens. J Poul Sci 2009; 4: 100-104.
 45. Virden WS, Kidd MT. Physiological stress in broilers: ramifications on nutrient digestibility and responses. J Appl Poul Res 2009; 18: 338-347.
 46. Manzanilla EG, Perez JF, Martin M, et al. Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pig. J Anim Sci 2004; 82: 3210-3218.
 47. Çiftçi M, Ertas ON, Güler T. Effects of vitamin E and vitamin C dietary supplementation on egg production and egg quality of laying hens exposed to a chronic heat stress. Rev Med Vet 2005; 156: 107-111.
 48. Aeschbach R, Loliger J, Scott BC, et al. Antioxidant actions of thymol, carvacrol, 6-gingerol, zingerone and hydroxytyrosol. Food Chem Toxicol 1994; 32: 31-36.
 49. Choiem Hwang JK. Effect of some medicinal plants on plasma antioxidant system and lipid levels in rats. Phytoth Res 2005; 19: 382-386.