

**Araştırma Makalesi**

**Bıldırcın Rasyonlarına Nane Yağı İlavesinin Besi Performansı, Et Kalitesi, Karkas Kompozisyonu ve Oksidadif Stres Belirleyicileri Üzerine Etkisi**

Besime DOĞAN DAŞ<sup>1\*</sup>, Aydın DAŞ<sup>2</sup>, İsmail KOYUNCU<sup>3</sup>, Osman BİLAL<sup>4</sup>, Nurcan KIRAR<sup>4</sup>, Mehmet ÇETİN<sup>5</sup>, Tuncay TUFAN<sup>6</sup>, Ahmet Yusuf ŞENGÜL<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 63200 Şanlıurfa, Türkiye

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, 63200 Şanlıurfa, Türkiye

<sup>3</sup>Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, 63290 Şanlıurfa, Türkiye

<sup>4</sup>Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 63300 Şanlıurfa, Türkiye

<sup>5</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 63300 Şanlıurfa, Türkiye

<sup>6</sup>Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 56100 Siirt, Türkiye

<sup>7</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 12000 Bingöl, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: [bdas@harran.edu.tr](mailto:bdas@harran.edu.tr)

Geliş Tarihi: 02.12.2019

Düzeltilme Geliş Tarihi: 08.12.2019

Kabul Tarihi: 10.01.2020

**Özet**

Bu çalışma, bıldırcın rasyonlarına eklenen nane yağının büyüme performansı, et kalite, renk ve kan oksidatif stres özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 10 günlük yaşta 40 adet japon bıldırcını kullanılmış ve deneme 35 gün sürdürülmüştür. Araştırma grupları, her birinde bireysel olarak 10 bıldırcın bulunan 4 gruba ayrılmıştır. Bıldırcınlar için hazırlanan rasyonlarda, kontrol grubunda herhangi bir yem katkı maddesi kullanılmazken, diğer grupların yemlerine %0.1, %0.2 ve %0.3 Nane Yağı (NY) ilave edilmiştir. Deneme genelinde Canlı ağırlık (CA), Günlük canlı ağırlık artışı (GCAA), Günlük yem tüketimi (GYT), Yemden yararlanma oranı (YYO), karkas ve kesim özellikleri ile renk ve pH bakımından gruplar arasında fark gözlenmemiştir. Ancak kanda toplam oksidatif durum (TOS)'u önemli ölçüde düşürdüğü ve toplam antioksidan durum (TAS)'u ise yükselttiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak bıldırcın rasyonlarına nane yağı ilavesinin besi performansı ve karkas özelliklerini değiştirmede ancak TAS değerlerini yükselttiği ve TOS değerlerini düşürdüğü için yem katkı maddesi olarak rasyona %0.1 oranında NY eklenmesinin faydalı olacağı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Bıldırcın, nane yağı, performans, et kalitesi, renk, TAS, TOS.

**Effects of Dietary Addition of Peppermint Oil on Growth Performance, Meat Quality, Carcass Composition and Oxidative Stress Markers of Japanese Quail**

**Abstract**

This study was conducted to investigate the effects of peppermint oil added to quail diets on growth performance, meat quality characteristics, meat color and blood oxidative stress characteristics. For this purpose, 40 Japanese quails were used at the age of 10 days and the experiment was continued for 35 days. The study groups were divided into 4 groups, each containing 10 quails. The control group was fed with a diet without any additives while 0.1%, 0.2% and 0.3% peppermint oil (PO) were added to the feed of the other groups. There was no significant difference between groups in terms of body weight (BW), daily body weight gain (DBWG), daily feed consumption (DFC), feed conversion ratio (FCR), carcass and slaughter characteristics, color and pH values. However, it was found that addition of 0.1% PO significantly reduced total oxidative status (TOS) and increased total antioxidant status (TAS) in blood. The results indicated that adding peppermint oil to quail rations at rate

of 0.1% PO would be useful as an additive improving TAS and reducing TOS values although PO addition did not change feeding performance and carcass characteristics of quails.

**Key words:** Quail, peppermint oil, performance, meat quality, color, TAS, TOS.

## Giriş

Dünya genelinde alternatif kanatlı sektöründe bıldırcın yetiştiriciliği önemli bir yer tutmaktadır. Bıldırcınlar, az yem tüketimi ile çok yumurta verimi, yüksek canlı ağırlık artışı ve yüksek karkas randımanı sağlamaları nedeniyle ekonomik verimlilikleri fazla olan kanatlı türlerindendir (Çağlayan ve Şeker, 2015). Bu hayvanların yem değerlendirme oranını iyileştirmek, ürünlerinin tat ve aromasını geliştirmek ve sağlıklarını koruma amacıyla yemlere katılan antibiyotikler üründe istenmeyen kalıntı bırakabilmektedir. Bu kalıntılar insan sağlığını olumsuz etkilediğinden Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 2006 yılında hayvan yemlerinde antibiyotiklerin kullanılması yasaklanmıştır. Bunun sonucu olarak yem katkı maddelerine alternatif olarak tıbbi ve aromatik bitkiler yada bunların ekstraktlarının kullanımı ön plana çıkmaktadır (Çetin, 2016).

Tıbbi aromatik bitkiler veya bunların ekstraktları, genel olarak güvenli olarak kabul edilirler ve gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılırlar. Bu bitkilerin başında Lamiaceae bitki ailesine ait olan nane (*Mentha piperita*), kanatlı rasyonlarında ilgi gören bitkiler arasında göze çarpmaktadır (Abdel-Wareth ve Lohakare, 2014). Bu amaçla yapılan çalışmalarda, nane ve nandeden elde edilen ekstraktların antimikrobiyal etkiye sahip olduğu ve hayvanlarda performansı olumlu etkilediği, dolayısıyla antibiyotiklerin yerine yem katkı maddesi olarak kullanılabilceği ifade edilmiştir (Güler ve Dalkılıç, 2005). Nitekim Akbari ve ark. (2015), Gurbuz ve Ismael (2016) ve Abdel-Wareth ve Lohakare (2014) yaptıkları çalışmalarında bu sonucu destekler nitelikte bulgulara varmışlardır.

Nane, ülkemizde bütün bölgelerde küçük çaplı yetiştirilmesine karşılık Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde ticari olarak üretilmektedir (Anonim, 2019). Nane yağı ilaç, gıda ve kozmetik sanayiinde geniş bir uygulama alanı olan mentolun en zengin doğal kaynağıdır (Özgüven ve Kırıcı, 1999). Tıbbi aromatik bir bitki olan nane ile yapılan çalışmalar, farklı oranlarda kanatlı hayvanların beslenmesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilceğini göstermektedir (Çetin, 2016).

Etlik piliçlerde, Nanekarani ve ark. (2012) büyümeyi teşvik için kontrol, 5 mg/kg virginiamycin, %0.1, 0.2, 0.3 nane (*Mentha piperita*) etanol ekstraktını içme suyuna katarak yaptıkları çalışmada %0.2 ve 0.3 nane etanol ekstraktı verilen grupta diğer gruplara göre karkas veriminin artmış,

abdominal yağ miktarının ise azalmış olduğunu bildirmişlerdir.

Büyümeyi teşvik için etlik piliçlerde yapılan diğer çalışmalarda nane ilave edilen gruptaki piliçlerin 7-35. günler arası büyümelerinin kekik ilave edilen gruplara oranla yüksek düzeyde olduğu (Ocak ve ark., 2008), yine nane ve flavomycin eklenen grupların canlı ağırlık artışının yüksek olduğu bildirilmiştir (Sharifi ve ark., 2013).

Bıldırcınlarda yapılan çalışmalarda ise rasyona 20 ve 30 g/kg nane ilavesinin et kalitesini (Mehri ve ark., 2015a), rasyona %1.5 oranında nane eklenmesinin yemden yararlanma oranı iyileştirdiği ve canlı ağırlık kazancını arttırdığı tespit edilmiştir (Aminzade ve ark., 2012a). Bununla birlikte literatürde etlik piliç (Erener ve ark., 2005; Gharetappe ve ark., 2015; Gürbüz ve Ismael, 2015) ve bıldırcın (Aminzade ve ark., 2012b) rasyonlarına nane/nane yağı ilavesinin büyüme performansı üzerine önemli etkilerinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.

Kanatlılarda rasyona eklenen tıbbi aromatik bitkilerin antioksidan kapasite ve oksitadif stres parametreleri ile performans ve et kalite özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Çiftçi ve ark. (2010) antibiyotik veya tarçın yağının iki farklı düzeyini (500 ve 1000 ppm) etlik piliçlerin rasyonuna ekleyerek yaptıkları çalışmada 1000 ppm tarçın yağı ilave edilen rasyonla beslenen grupta oksitadif stres özelliklerinden olan malondialdehit düzeyinin önemli ( $P<0,05$ ) düzeyde düşük olduğu, antioksidan enzim aktivitesinin göstergeleri olan katalaz ve süperoksitdismutaz enzim düzeylerinin antibiyotik grubuna oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Hashemipour ve ark. (2013) broyler rasyonuna kekik otundan elde edilen timol ve karvakrol ilavesinin antioksidan enzimler ve lipid oksidasyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda timol ve karvakrol içeren rasyonla beslenen grupların antioksidan enzim aktivitelerinin arttığını ve bu gruplarda lipid oksidasyonunun geciktiğini belirtmişlerdir. Öte yandan nanenin rasyona ilavesinin kan serum kolesterol seviyesi (Abdel-Wareth ve Lohakare, 2014; Mehri ve ark., 2015a), serum protein (Toghyani ve ark., 2010), glukoz ve trigliserit (Akbari ve Torki, 2014; Mehri ve ark., 2015a; Toghyani ve ark., 2010; Sharifi ve ark., 2013) gibi biyokimyasal parametreleri önemli ölçüde etkilediği de bildirilmektedir.

Bıldırcınlarda nane bitkisinin kullanımıyla ilgili çalışmalar olmasına rağmen, nane yağının farklı

dozlarda kullanımının büyüme ve yemden yararlanma oranı üzerindeki etkinliğini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma bildirgin rasyonlarına ilave edilen nane yağının büyüme performansı, et kalite özellikleri, renk ve kan oksidatif stres özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma, Siirt Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun hayvan deneyleri kullanım kılavuzuna göre yürütülmüştür (Protokol no: 2018-03). Araştırmada hayvan materyali olarak Siirt Üniversitesi Yaban Hayvanları Araştırma ve Uygulama Merkezi'nden temin edilen 40 adet 10 günlük yaşta, karışık cinsiyette Japon bildirgin (*Coturnix Coturnix Japonica*) civcivi kullanılmıştır. Civcivlerin ortalama canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak şekilde, her grupta 10 civcivin olduğu kontrol grubu (%0.0), %0.1 nane yağı, %0.2 nane yağı ve

%0.3 nane yağı şeklinde dört gruba ayrılmıştır. Araştırmada yem katkı maddesi olarak kullanılan nane yağı ticari bir üreticiden (Tito, Lot No: 0118159) temin edilmiştir. Bildirginlere verilen rasyonun besin madde içerikleri NRC (1994)'ye uygun olarak hazırlanmıştır (Çizelge 1). Rasyonlar izokalorik ve izonitrojenik olacak şekilde kontrol grubu rasyonuna %0.0 nane yağı+%0.3 ayçiçek yağı, diğer üç gruba %0.1 nane yağı+%0.2 ayçiçek yağı (%0.1 NY), %0.2 nane yağı+%0.1 ayçiçek yağı (%0.2 NY) ve %0.3 nane yağı+%0.0 ayçiçek yağı (%0.3 NY) ilave edilerek hazırlanmıştır. Bildirginler UzunlukxYükseklikxGenişlik olarak 30x20x20 cm ölçülerindeki bireysel bölmeli kafeslerin her birine 1 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Ortam sıcaklığı 21 °C de sabitlenmiştir. Kümes ortamında gün ışığı ve yapay aydınlatma uygulanarak 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık programı uygulanmıştır. Araştırma 35 gün sürdürülmüştür. Yem ve su ad libitum olarak verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi, besin madde değerleri (%) ve metabolize olabilir enerji içerikleri (Kcal/kg)

Ham madde	Gruplar			
	Kontrol	%0.1 NY	%0.2 NY	%0.3 NY
Buğday	17.490	17.490	17.490	17.490
Mısır, Sarı	43.45	43.45	43.45	43.45
Balık Unu	0.20	0.20	0.20	0.20
Soya Fasulyesi Küspesi (44 % HP)	35.30	35.30	35.30	35.30
Bitkisel Yağ	0.50	0.40	0.30	0.20
Nane yağı	0.00	0.10	0.20	0.30
Dikalsiyum Fosfat	1.260	1.260	1.260	1.260
DL, Methionin	0.10	0.10	0.10	0.10
Kireç Taşı	0.97	0.97	0.97	0.97
L-Lizin Hidro	0.06	0.06	0.06	0.06
Sodyum Bikarbonat	0.12	0.12	0.12	0.12
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin-Mineral	0.30	0.30	0.30	0.30
Toplam	100	100	100	100
<b>Analiz Değerleri (%)</b>				
Kuru Madde	86.3	86.3	86.3	86.3
Ham Protein	24.0	24.0	24.0	24.0
Ham Yağ	2.69	2.69	2.69	2.69
Ham Selüloz	2.68	2.68	2.68	2.68
Ham Kül	4.73	4.73	4.73	4.73
<b>Hesaplanmış Değer (%)</b>				
ME	2903	2903	2903	2903
Ca	0.80	0.80	0.80	0.80
Met+Sistin	0.86	0.86	0.86	0.86
Lizin	1.31	1.31	1.31	1.31
Kullanılabilir Fosfor	0.30	0.30	0.30	0.30

\*Her 1 kg yemde vitamin-mineral olarak; A vitamini 12000 IU; D3 vitamini 5000 IU; E vitamini 50 mg; K3 vitamini 4 mg; B1 vitamini 3 mg; B2 vitamini 6 mg; Niasin 40 mg; Kalsiyum D-pantotenat 15 mg; B6 vitamini 5 mg; B12 vitamini 0.030 mg; Folik Asit 1 mg; Biotin 0.075 mg; Kolin Klorid 400 mg, C vitamini 50 mg ve antioksidan 10 mg, Manganez 120 mg; Demir 40 mg; Çinko 110 mg; Bakır 16 mg; Kobalt 0.005 mg; İyot 0.125 mg ve Selenyum 0.003 mg bulunmaktadır.

Çalışmada civcivlerin haftalık canlı ağırlıkları (CA) 4 hafta boyunca 0.01 g hassasiyette elektronik terazi kullanılarak tespit edilmiştir. İki tartım arasındaki canlı ağırlık farkının 7'ye bölünmesiyle grupların ortalama günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) belirlenmiştir. Araştırmada haftalık kontrol ile deneme gruplarındaki her bir hayvana verilen yem miktarından artan yem miktarı çıkarılarak, bulunan yem tüketimi gün sayısına (7 gün) bölünerek ortalama bireysel günlük yem tüketimleri (GYT) belirlenmiştir. Bütün gruplarda, haftalık olarak yapılan tartımlardan elde edilen ortalama GYT'inin, GCAA'na bölünmesi ile yemden yararlanma oranı (YYO) tespit edilmiştir.

Araştırma sonunda kesim ve karkas parametrelerinin belirlenmesi için kesilen bıldırcınların kalp, karaciğer, taşlık ağırlıkları tespit edilmiştir. İç organlar çıkarıldıktan sonra karkas tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlıkları belirlendikten sonra bıldırcın karkasları +4 °C'de 24 saat bekletilmiştir. Bekletilen bıldırcın karkasları 24 saatin sonunda tekrar tartılarak soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının kesim ağırlığına oranı ile karkas randımanları tespit edilmiştir. Soğuk karkas ağırlıkları belirlendikten sonra Genchev ve Mihaylov (2008)'a göre karkas parçalaması yapılmıştır. Karkasta göğüs, but, kanat, sırt+boyun ve diğer ağırlıkları ve bunların soğuk karkasa oranları tespit edilmiştir. Göğüs etinde (derisiz) parlaklık (L\*), kırmızı renk (a\*), sarı renk (b\*) ölçümleri 3 ayrı noktadan birinci ve 24. saatte alınmış ve ortalamaları kaydedilmiştir. Et renginin ölçümünde Lovibond (RT SERIES for MODEL SP60) kullanılmıştır. pH ölçümü için Testo 205 cihazı kullanılmıştır. pH ölçümleri birinci ve 24. saatte alınmıştır. Göğüs etlerinin su tutma kapasitesi (WHC) için bir test tüpüne 8 g yaklaşık 0.25 cm<sup>3</sup> boyutlarında parçalanmış et, 12 ml 0.6 M sodyum klorid içine karıştırılmış, +4 °C 'de 15 dakika 10000 rpm'de santrifüj edilerek süpernatant sıvı ölçülmüş ve yüzdelik değer olarak kaydedilmiştir (Wardlaw ve ark., 1973). Göğüs etlerinde pişirme kaybının (CL) belirlenmesinde Kondaiah ve ark. (1985)'nin belirttiği metot uygulanmıştır. Bunun için kesimden

24 saat sonra 20 g et numaralandırılmış polietilen poşetlere konarak 72 °C'de 1 saat su banyosunda bekletilmiştir. Pişirmenin ardından etler poşetlerden çıkarılarak oda ısısına getirilip tekrar tartılmış, ağırlık kaybı belirlenmiş ve yüzdelik değer olarak kaydedilmiştir.

Oksidatif stres ve antioksidanların durumunu belirlemek üzere alınan kan örneklerinin analizleri için kesim sırasında EDTA'lı tüplere alınan kanlar 3000 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra plazmaları alınmış ve -80 °C'de analiz edilinceye kadar bekletilmiştir. Toplam oksidatif stres (TOS), toplam antioksidan kapasite (TAS) ticari kit (Rel assay, Türkiye) protokolüne göre yapıldıktan sonra oksidatif stres indeksi (OSI) kitte belirtilen protokole göre hesaplanmıştır. Protein oksidasyonu (AOPP) Baskol ve ark. (2014)'nin belirttiği Witko yöntemi ile total thiol seviyesi ise spektrofotometrik 2,2-ditiobis nitrobenzoik (DTNB) spektrofotometrik yöntemle tespit edilmiştir. Toplam lipit peroksid (LOOH) miktarı ise Costa ve ark. (2006)'nin belirttiği yöntemle ölçülmüştür.

Araştırmada gruplardan elde edilen besi performansı, karkas verim, et kalite, kan oksidatif stres ve antioksidan kapasite özelliklerine ait istatistiksel farklılığın olup olmadığının belirlenmesinde varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farkın önem kontrolü için Duncan Multiple Range testinden yararlanılmıştır (SPPS, 1999).

### Bulgular ve Tartışma

Bıldırcın rasyonlarına farklı seviyelerde nane yağı ilavesinin canlı ağırlıkları üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir. Canlı ağırlık ortalamaları bakımından tüm gruplar arasında fark olmadığı belirlendi. Besi performansı parametrelerinin verildiği Çizelge 3'te de görüldüğü üzere GCAA ve GYT bakımından gruplar arasında bir fark görülmezken, YYO bakımından 4. haftada gruplara arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P=0.034). Ayrıca Deneme geneline bakıldığında (1-4. Hafta) GCAA, GYT ve YYO bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık tespit edilmedi.

**Çizelge 2.** Nane yağının bıldırcınların canlı ağırlıkları üzerine etkileri

Gruplar	1. Hafta CA	2. Hafta CA	3. Hafta CA	4. Hafta CA	1-4. Hafta CA
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE
<b>Kontrol</b>	68.86±1.59	112.63±2.25	150.22±3.19	179.01±5.91	193.60±6.25
<b>%0.1 NY</b>	67.97±1.31	114.6±1.87	153.90±2.73	180.85±3.30	201.50±4.55
<b>%0.2 NY</b>	65.72±1.77	107.84±2.98	144.34±3.76	166.96±6.68	182.51±7.48
<b>%0.3 NY</b>	69.16±1.76	113.65±3.53	150.50±5.29	173.87±7.34	186.25±8.59
<b>P</b>	0.437	0.327	0.400	0.391	0.259

\*CA: Canlı ağırlık, NY: Nane yağı, SE: Standart hata.

**Çizelge 3.** Nane yağının bıldırcınların performans özelliklerine etkisi

Gruplar	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	1-4. Hafta
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE
<b>Kontrol</b>	6.25±0.20	5.37±0.22	4.11±0.60	2.08±0.34	4.46±0.20
<b>%0.1 NY</b>	6.67±0.14	5.60±0.26	3.85±0.44	2.95±0.27	4.77±0.14
<b>GCAA %0.2 NY</b>	6.02±0.21	5.21±0.28	3.23±0.51	2.22±0.42	4.17±0.25
<b>%0.3 NY</b>	6.36±0.40	5.26±0.33	3.34±0.45	1.77±0.47	4.18±0.29
<b>P</b>	0.389	0.777	0.562	0.211	0.242
<b>Kontrol</b>	13.52±0.40	18.04±0.68	21.64±1.43	19.74±1.04	18.23±0.74
<b>%0.1 NY</b>	13.77±0.27	18.82±0.30	21.53±0.49	20.85±1.02	18.74±0.34
<b>GYT %0.2 NY</b>	12.78±0.49	17.32±0.58	18.64±0.98	19.47±0.89	17.05±0.63
<b>%0.3 NY</b>	13.39±0.47	18.45±0.98	20.43±1.17	18.77±1.13	17.76±0.78
<b>P</b>	0.408	0.479	0.203	0.567	0.334
<b>Kontrol</b>	2.17±0.03	3.38±0.10	6.11±0.69	11.46±1.51 <sup>ab</sup>	4.11±0.08
<b>%0.1 NY</b>	2.06±0.03	3.41±0.14	6.04±0.54	7.53±0.72 <sup>b</sup>	3.95±0.10
<b>YYO %0.2 NY</b>	2.12±0.04	3.37±0.13	6.95±0.99	10.96±1.54 <sup>ab</sup>	4.16±0.16
<b>%0.3 NY</b>	2.17±0.13	3.54±0.13	6.72±0.64	15.90±2.91 <sup>a</sup>	4.32±0.14
<b>P</b>	0.728	0.747	0.781	0.034	0.255

\***a,b**: Aynı sütunda bir özellik için gruplar arasındaki farkı gösterir. **GCAA**: Günlük canlı ağırlık artışı, **GYT**: Günlük yem tüketimi, **YYO**: Yemden yararlanma oranı, **SE**: Standart hata.

Çalışmada kanat ağırlığı, göğüsün ve kanatların canlı ağırlığa oranları hariç, incelenen kesim ve karkas ağırlıkları bakımından gruplar arasında fark tespit edilmedi (Çizelge 4). Kanat ağırlığının en düşük %0.2 NY grubunda, en yüksek kontrol grubunda olduğu belirlendi (P=0.001). Göğüs etinin canlı ağırlığa oranı en düşük %0.1 NY grubunda, en yüksek %0.2 NY grubunda tespit edildi (P=0.003). Kanat ağırlıklarının canlı ağırlığa oranında ise %0.1 NY'nin en düşük, kontrol grubunun ise en yüksek değeri gösterdiği belirlendi (P=0.002).

Göğüs et kalitesi özelliklerinden olan pH, WHC, CL ile göğüs etinin renk özellikleri (L\*, a\* ve b\*) bakımından nane yağının rasyona eklenmesinin gruplar arasında bir fark oluşturmadığı görüldü (Çizelge 5).

Hayvanların oksidatif stres ve antioksidan kapasiteleri bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edildi (Çizelge 6). TAS değeri en yüksek %0.2 NY'da, en düşük ise kontrol grubunda belirlendi (P=0.031). En yüksek TOS değeri kontrol grubunda en düşük ise %0.3 NY grubunda tespit edildi (P=0.000).

**Çizelge 4.** Nane yağının bıldırcınların kesim ve karkas parça ağırlıkları üzerine etkisi

	Gruplar				P
	Kontrol	%0.1 NY	%0.2 NY	%0.3 NY	
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	
<b>KA</b>	122.03±3.14	119.94±2.83	114.05±3.62	117.57±2.48	0.299
<b>KR</b>	64.17±2.55	59.61±1.29	62.80±1.30	64.47±1.21	0.199
<b>Sırt+Boyun</b>	38.15±1.82	38.92±1.83	35.11±1.59	37.64±1.34	0.404
<b>Göğüs</b>	43.80±1.06	42.02±1.00	45.72±1.49	43.30±1.02	0.187
<b>But</b>	27.36±0.79	28.23±0.57	25.54±0.84	27.47±0.72	0.091
<b>Kanat</b>	6.95± 0.22 <sup>a</sup>	5.98±0.79 <sup>bc</sup>	5.44±0.23 <sup>c</sup>	6.62±0.35 <sup>ab</sup>	0.001
<b>Karaciğer</b>	3.99±0.30	4.67±0.57	4.43±0.46	4.17±0.41	0.752
<b>Taşlık</b>	4.68±0.19	4.78±0.21	4.82±0.29	4.24±0.24	0.299
<b>Kalp</b>	1.61±0.09	1.63±0.11	1.53±0.04	1.74±0.09	0.401
<b>Sırt-Boyun %</b>	20.15±1.37	19.32±0.80	19.36±0.80	20.59±0.57	0.727
<b>Göğüs %</b>	23.05±0.97 <sup>a</sup>	20.88±0.41 <sup>b</sup>	25.19±0.63 <sup>a</sup>	23.80±0.75 <sup>a</sup>	0.003
<b>But%</b>	14.42±0.73	14.05±0.37	14.05±0.25	15.06±0.37	0.390
<b>Kanat %</b>	3.67±0.19 <sup>a</sup>	2.98±0.12 <sup>b</sup>	2.98±0.07 <sup>b</sup>	3.64±0.20 <sup>a</sup>	0.002
<b>Karaciğer %</b>	2.11±0.19	2.32±0.28	2.39±0.19	2.24±0.15	0.794
<b>Taşlık %</b>	2.46±0.12	2.38±0.11	2.63±0.09	2.31±0.08	0.146
<b>Kalp %</b>	0.84±0.05	0.81±0.05	0.85±0.03	0.95±0.03	0.167

\***a-c**: Aynı satırda gruplar arasındaki farkı gösterir. **SE**: Standart hata.

**Çizelge 5.** Nane yağının bıldırcınların göğüs et kalitesi ve renk özellikleri üzerine etkisi

	Gruplar				P
	Kontrol	%0.1 NY	%0.2 NY	%0.3 NY	
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	
<b>pH<sub>1</sub></b>	6.45±0.03	6.50±0.04	6.51±0.03	6.47±0.04	0.573
<b>pH<sub>24</sub></b>	5.93±0.03	5.99±0.04	5.90±0.02	5.98±0.03	0.142
<b>L*<sub>1</sub></b>	45.09±0.45	45.29±0.52	45.61±0.59	45.66±0.47	0.835
<b>L*<sub>24</sub></b>	44.86±0.61	44.74±0.74	45.56±0.71	44.76±0.65	0.794
<b>a*<sub>1</sub></b>	8.33±0.30	8.24±0.35	8.01±0.18	7.84±0.15	0.516
<b>a*<sub>24</sub></b>	7.91±0.19	7.59±0.23	7.60±0.16	7.54±0.11	0.415
<b>b*<sub>1</sub></b>	11.21±0.26	11.66±0.22	11.74±0.24	11.12±0.18	0.152
<b>b*<sub>24</sub></b>	10.75±0.18	10.97±0.18	11.26±0.20	10.97±0.15	0.246
<b>WHC<sub>24</sub></b>	23.00±1.89	26.67±2.43	23.60±2.06	27.00±1.56	0.370
<b>CL<sub>24</sub></b>	26.26±0.88	26.51±0.57	25.26±0.60	26.12±0.65	0.610

\* a-c: Aynı satırda gruplar arasındaki farkı gösterir. **pH<sub>1</sub>**: Birinci saat pH değeri, **pH<sub>24</sub>**: Yirmidördüncü saat pH değeri, **L\*<sub>1</sub>**: Birinci saat parlaklık değeri, **L\*<sub>24</sub>**: Yirmi dördüncü saat parlaklık değeri, **a\*<sub>1</sub>**: Birinci saat kırmızılık değeri, **a\*<sub>24</sub>**: Yirmi dördüncü saat kırmızılık değeri, **b\*<sub>1</sub>**: Birinci saat sarılık değeri, **b\*<sub>24</sub>**: Yirmi dördüncü saat sarılık değeri, **WHC<sub>24</sub>**: Yirmi dördüncü saat su tutma kapasitesi, **CL<sub>24</sub>**: Yirmi dördüncü saat pişirme kaybı, **SE**: Standart hata.

**Çizelge 6.** Nane yağının bıldırcınların oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi

	Gruplar				P
	Kontrol	%0.1 NY	%0.2 NY	%0.3 NY	
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	
<b>TAS</b>	1.473±0.046 <sup>b</sup>	1.927±0.219 <sup>a</sup>	2.053±0.082 <sup>a</sup>	1.867±0.139 <sup>ab</sup>	0.031
<b>TOS</b>	14.138±0.542 <sup>a</sup>	12.269±0.549 <sup>b</sup>	11.530±0.394 <sup>b</sup>	11,201±0.382 <sup>b</sup>	0.000
<b>OSİ</b>	0.975±0.060 <sup>a</sup>	0.757±0.133 <sup>ab</sup>	0.573±0.040 <sup>b</sup>	0.640±0.064 <sup>b</sup>	0.008
<b>LOOH</b>	56.922±2.079 <sup>a</sup>	45.303±1.732 <sup>b</sup>	42.348±1.232 <sup>b</sup>	40.687±2.374 <sup>b</sup>	0.000
<b>AOPP</b>	128.220±4.929 <sup>a</sup>	64.080±3.048 <sup>c</sup>	92.840±6.778 <sup>b</sup>	80.960±5.975 <sup>b</sup>	0.000
<b>THİOL</b>	0.361±0.0163 <sup>b</sup>	0.392±0.013a <sup>b</sup>	0.437±0.021 <sup>a</sup>	0.411±0.021 <sup>ab</sup>	0.037

\*a-c: Aynı satırda gruplar arasındaki farkı gösterir. **TAS**: Toplam antioksidan durum, **TOS**: Toplam oksidatif durum, **OSİ**: oksidatif stres indeksi, **LOOH**: hidroperoksidazlar, **AOPP**: Gelişmiş oksidasyon protein ürünleri, **THİOL**: Toplam thiol grupları, **SE**: Standart hata.

### Sonuç ve Öneriler

Kanatlı rasyonlarında performans artırıcı olarak antibiyotiklerin kullanımının Avrupa Birliğinde ve ülkemizde 2006 yılından itibaren yasaklanmasıyla antibiyotiklerin yerine geçebilecek alternatif katkı maddeleri (probiyotikler, organik asitler, bitki ekstraktları ve çeşitli bitkiler) konusunda araştırmalar yoğunlaşmıştır. Tıbbi ve Aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağ ve ekstraktların hastalık etkeni mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini engellediği, sindirim enzimlerinin etkilerini artırdığı, bağırsıklık sistemini güçlendirdiği, yemden yararlanmayı ve yemin lezzetini iyileştirdiği belirtilmiştir (Jamroz ve ark., 2003). Yapılan bu araştırmada rasyona nane yağı ilavesi ile bıldırcınların performans verileri, karkas ve et kalite özellikleri ile kan oksidatif stress parametrelerinin değişimi incelenmiştir.

Kekik, anason ve nane gibi tıbbi aromatik bitkilerden elde edilmiş esansiyel yağ karışımlarının çeşitli oranlarda bıldırcın rasyonlarına ilave edilerek

yapılan çalışmalar (Aksu Elmalı ve ark., 2014; Karadağoğlu ve ark., 2016) az da olsa literatürde mevcuttur. Sadece nane yağının kullanıldığı, bıldırcınlarda performans ve et kalite özelliklerinin değerlendirildiği çalışmalara ise rastlanmamıştır. Araştırma sonunda rasyona nane yağı ilavesinin deneme geneli CA, GCAA'ı, GYT ve YYO'nı etkilemediği tespit edilmiştir (Çizelge 3). Literatürde, çalışmamıza benzer olarak Akbari ve Torki (2014) sıcaklık stresi altındaki broiler civcivlerinin rasyonlarına 250 mg/kg nane yağının eklenmesinin kontrol grubuna (0 mg/kg) göre CA, GCAA, GYT ve YYO'nı değiştirmediğini bildirmişlerdir. Bunun dışında kurutulmuş nane yapraklarının bıldırcın rasyonlarında kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Mehri ve ark. (2015b) 7-35. günlerde bıldırcın performanslarının nane muamelesinden etkilenmediğini bildirilirken, Aminzade ve ark. (2012a) ise rasyona %1.5 ve %3 nane eklenmesinin deneme sonunda bıldırcınların

CA'nı arttırdığını, GYT ve YYO'nı önemli derecede düşürdüğünü ( $P<0.05$ ) bildirmişlerdir.

Araştırma gruplarının kesim ve karkas parça ağırlıkları ile oranlarının verildiği Çizelge 4'te kanat ağırlığı, göğüs ve kanat oranı hariç incelenen diğer tüm karkas parametreleri bakımından gruplar arasında fark belirlenmemiştir. Bu araştırma sonuçlarına benzer olarak bıldırcın (Mehri ve ark., 2015b) ve broyler rasyonlarına (Ocak ve ark., 2008) farklı dozlarda kuru nane ilavesinin karkas ağırlığı, yenilebilir iç organ ağırlıkları üzerine etkisinin olmadığı bildirmiştir. Sunulan çalışma sonuçlarına göre bıldırcın rasyonlarına nane yağı ilavesinin, Gürbüz ve İsmail (2015) ile Khempaka ve ark. (2013)'nin sonuçlarına benzer, ancak Nanekarani ve ark. (2012)'nin sonuçlarından farklı olduğu belirlenmiştir. Nanekarani ve ark. (2012) karkas veriminin, içme suyuna % 0.3 nane özü ilave edilen broylerlerde arttığını bildirmişlerdir.

Göğüs et kalitesi özelliklerinden olan pH, WHC, CL ile göğüs etinin renk özellikleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) bakımından araştırma grupları arasında fark olmadığı görülmüştür (Çizelge 5). Benzer olarak Aksu Elmali ve ark. (2014) nane yağı içeren bitkisel ekstraktın bıldırcın göğüs etinde pH, WHC, 24. saat  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  özellikleri bakımından etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Aminzade ve ark. (2012a) Japon bıldırcınlarına %0, 1.5 ve 3 nane (*Mentha piperita*) bitkisi yedirdikleri denemelerinde, bıldırcın etlerinde  $b^*$  (sarılık) ve  $a^*$  (kırmızılık) değerlerinin nane içeren rasyonlardan önemli derecede ( $P<0,05$ ) etkilendiğini, ancak  $L^*$  (parlaklık), WHC ve pH bakımından ise gruplar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise bıldırcın rasyonuna nane ilavesinin yine WHC ve pH bakımından gruplar arasında fark oluşturmadığı, ancak 30 g/kg ilave edilen grupta CL'nı önemli derecede ( $P<0.001$ ) düşürdüğünü belirtmişlerdir (Mehri ve ark., 2015a).

Rasyona nane yağı ilavesi TAS değerini kontrol grubuna göre yükseltmiş, TOS değerini ise düşürmüştür (Çizelge 6). Sunulan çalışmaya benzer olarak Abdel-Wahab ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada bıldırcınlarda rasyona %1 ve %3 oranında kuru nane yaprağı ilave etmenin antioksidan kapasiteyi arttırdığını, oksidatif stres belirteci olan tiyobarbitirik asit miktarını ise azalttığını bildirmişlerdir. Khempaka ve ark. (2013) tarafından benzer sonuçlar rasyonlarına %2 nane eklenmiş broyler gruplarında bildirilmiştir.

Sonuç olarak, bıldırcın rasyonlarına nane yağı ilavesinin; 42 günlük araştırma süresince besi performansı, et kalitesi ve renk özellikleri üzerinde kontrol grubuna benzer sonuçlar oluşturması ve olumsuz bir etkisinin olmaması ve kan oksidatif stress parametrelerini iyileştirmesinden dolayı yem

katkı maddesi olarak kullanılmasının yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Abdel-Wahab, A.A., Abdel-Kader, I.A, Ahmad, E.A. 2018. Evaluation of dried peppermint leaves as natural growth promoters alternative to antibiotics on Japanese quail. *Egypt Poult. Sci. J.*, 38: 943-958.
- Abdel-Wareth, A.A.A, Lohakare, J.D. 2014. Effect of dietary supplementation of peppermint on performance, egg quality, and serum metabolic profile of Hy-Line Brown hens during the late laying period. *Animal Feed Science and Technology*, 197: 114-120.
- Akbari, M., Torki, M. 2014. Effects of dietary chromium picolinate and peppermint essential oil on growth performance and blood biochemical parameters of broiler chicks reared under heat stress conditions. *International journal of biometeorology*, 58(6): 1383-1391.
- Akbari, M., Torki, M., Kaviani, K. 2015. Single and combined effects of peppermint and thyme essential oils on productive performance, egg quality traits, and blood parameters of laying hens reared under cold stress condition ( $6.8\pm 3^\circ\text{C}$ ). *International journal of biometeorology*, 60(3): 447-454.
- Aksu, Elmali, D., Yakan, A., Kaya, O., Elmali, M., Onk, K., Sahin, T., Durna, O. 2014. Effects of plant extracts and (essential) oil mixture on breast meat quality of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Revue Méd Vét*, 165(3-4):104-110.
- Aminzade, B., Karami, B., Lotfi, E. 2012a. Meat quality characteristics in Japanese quails fed with *Mentha piperita* plant. *Animal Biology and Animal Husbandry*, 4(1): 20-23.
- Aminzade, B., Karami, B., Lotfi, E. 2012b. Growth response and carcass characteristics of Japanese quail to *Mentha piperita* plant supplementation. *Animal Biology and Animal Husbandry*, 4(1):24-27.
- Anonim, 2019. Erişim Adresi: [https://www.tarimziraat.com/yetistiricilik/s ebze\\_yetistiriciligi/nane\\_yetistiriciligi/](https://www.tarimziraat.com/yetistiricilik/s ebze_yetistiriciligi/nane_yetistiriciligi/) Erş.Tar: 21/10/2019.
- Baskol, M., Dolbun Seckin, K., Baskol, G. 2014. Advanced oxidation protein products, total thiol levels and total oxidant/antioxidant status in patients with nash. *Turk. J. Gastroenterol*, 25(Suppl 1): 32-37.
- Ciftci, M., Simsek, U.G., Yuce, A., Yilmaz, O., Dalkilic, B. 2010. Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol

- levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno*, 79(1): 33-40.
- Costa, CMD., Dos Santos, R.C., Lima, ES. 2006. A simple automated procedure for thiol measurement in human serum samples. *Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial*, 42(5): 345-350.
- Çağlayan, T., Erdoğan, Ş. 2015. Dağ nanesinin (*Mentha caucasica*) japon bildircinlarının (*Coturnix coturnix japonica*) performans, bazı vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişkilerine etkisi. *Eurasian J Vet Sci*, 31(1): 33-42.
- Çetin, M. 2016. Kümes hayvanlarının beslenmesinde antibiyotiklere alternatif olarak nane (*Mentha piperita* L.) kullanmanın etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(3): 239-246.
- Erener, G., Ocak, N., Ak, B., Altop, A. 2005. Nane (mentol) veya kekik (karvakrol) esans yağı ilave edilen karmalar ile yemlenen etlik piliçlerin performansları. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana, s.58-62.
- Genchev, A., Mihaylov, R. 2008. Slaughter analysis protocol in experiments using Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Trakia J. Sci.*, 6: 66-71.
- Gharetappe, F.K., Hassanabadi, A., Semnaninezhad, H., Nassiry, M.R. 2015. The effect of dietary tarragon (*Artemisia dracuncululus*) and peppermint (*Mentha piperita*) leaves on growth performance and antibody response of broiler chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 5(2): 403-409.
- Gurbuz, Y., Ismael, I.A. 2016. Effect of peppermint and basil as feed additive on broiler performance and carcass characteristics. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 6(1): 149-156.
- Güler, T., Dalkılıç, B. 2005. Aromatik bitkilerin organik (ekolojik) hayvancılıkta kullanım imkanı (Derleme). *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma ve Uygulama Merkezi (DAUM)* 3(2): 13-20.
- Hashemipour, H., Kermanshahi, H., Golian, A., Veldkamp, T. 2013. Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. *Poultry science*, 92(8): 2059-2069.
- Jamroz, D., Orda, J., Kamel, C., Wiliczekiewicz, A., Wartecki, T., Skorupinska, J. 2003. The influence of phytochemical extracts on performance, nutrient 18 digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.*, 12: 583-596.
- Karadağoğlu, Ö., Önk, K., Şahin, T., Bingöl, S.A., Aksu Elmalı, D., Durna, Ö. 2016. Effects of different levels of essential oil mixed (peppermint-thyme-anise oil) supplementation in the drinking water on the growth performance, carcass traits and histologic structure of terminal ileum in quails. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 22(2): 253-260.
- Kondaiah, N., Anjaneyulu, A.S.R., Rao, V.K., Sharma, N., Joshi, H.B. 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meats. *Meat Science*, 15(3): 183-192.
- Mehri, M., Sabaghi, V., Bagherzadeh-Kasmani, F. 2015a. Mentha piperita (peppermint) in growing Japanese quails' diet: serum biochemistry, meat quality, humoral immunity. *Animal Feed Science and Technology*, 206: 57-66.
- Mehri, M., Sabaghi, V., Bagherzadeh-Kasmani, F. 2015b. Mentha piperita (peppermint) in growing Japanese quails diet Performance, carcass attributes, morphology and microbial populations of intestine. *Animal Feed Science and Technology*, 207: 104-111.
- Nanekarani, S., Goodarzi, M., Heidari, M., Landy, N. 2012. Efficiency of ethanolic extract of peppermint (*Mentha piperita*) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, and carcass characteristics in broiler chickens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3): 1611-1614.
- NRC, U. 1994. Science and judgment in risk assessment. Washington: National Academy of Sciences, Washington, USA.
- Ocak, N., Erener, G., Burak, Ak. F., Sungu, M., Altop, A., Ozmen, A. 2008. Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech Journal of Animal Science*, 53(4): 169.
- Özgülven, M., Kırıcı, S. 1999. Farklı ekolojilerde nane (*Mentha*) türlerinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşlerinin araştırılması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23: 465-472.
- Sharifi, S.D., Khorsandi, S.H., Khadem, A.A., Salehi, A., Moslehi, H. 2013. The effect of four medicinal plants on the performance, blood biochemical traits and ileal microflora of broiler chicks. *Veterinarski arhiv*, 83(1): 69-80.
- SPSS I. 1999. SPSS for Windows. Chicago, Illinois.



- Toghyani, M., Toghyani, M., Gheisari, A., Ghalamkari, G., Mohammadrezaei, M. 2010. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*). *Livestock Science*, 129(1): 173-178.
- Wardlaw, F.B., McCaskill, L.H., Acton, J.C. 1973. Effect of postmortem muscle changes on poultry meat loaf properties. *Journal of Food Science*, 38(3): 421-423.