

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI



**ZAHTER (*Thymbra spicata* L. var. *spicata*) UÇUCU YAĞININ
FARKLI YERLEŞİM SIKLIĞINDA BESLENEN JAPON
BILDIRCINLARINDA PERFORMANS, ANTİOKSİDAN
POTANSİYEL, BAĞIRSAK MİKROFLORASI VE ET KALİTESİNE
ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ
Süleyman Ercüment ÖNEL

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY
Prof. Dr. Taylan AKSU

HATAY – 2015

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ZAHTER (*Thymbra spicata* L. var. *spicata*) UÇUCU YAĞININ
FARKLI YERLEŞİM SIKLIĞINDA BESLENEN JAPON
BILDIRCINLARINDA PERFORMANS, ANTİOKSİDAN
POTANSİYEL, BAĞIRSAK MİKROFLORASI VE ET KALİTESİNE
ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ
Süleyman Ercüment ÖNEL

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY
Prof. Dr. Taylan AKSU

Bu tez, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
8261 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

HATAY - 2015

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ZAHTER (*Thymbra spicata* L. var. *spicata*) UÇUCU YAĞININ
FARKLI YERLEŞİM SIKLIĞINDA BESLENEN JAPON
BILDİRCİNLERİNDE PERFORMANS, ANTİOKSİDAN
POTANSİYEL, BAĞIRSAK MİKROFLORASI VE ET KALİTESİNE
ETKİSİ**

Doktora Tezi
Süleyman Ercüment ÖNEL

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından .../.../2015 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında ~~oyçokluğu~~/oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi : Jüri başkanı: Prof. Dr. Sakine YALÇIN

Üye Prof. Dr. Taylan AKSU

Üye Prof. Dr. Nizami DURAN

Üye Doç. Dr. Fatih SAKİN

Üye Doç. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM

Üye Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI

Üye Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY

Bu tez, Enstitümüz Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

.../.../2015

Doç. Dr. Yaşar ERGÜN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi, yazımı aşamasında desteğini, bilgi ve birikimini esirgemeyen, insani ve ahlaki değerlerini örnek aldığım, yanında çalışmaktan onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Taylan AKSU' ya göstermiş olduğu hoşgörü ve sabrından dolayı şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Doktora eğitimimin son iki yılında danışmanlığımı yapan hocam Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY' a, mikrobiyolojik analizlerin yapılmasında büyük özen ve sabırla bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren Mustafa Kemal Üniversitesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Nizami DURAN' a, çalışmanın uygulama aşamasında yardımlarından ve tecrübelerinden faydalandığım Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Mikail BAYLAN, Niğde Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Sibel CANOĞULLARI ve meslek yüksekokul çalışanımız Ahmet KORKMAZ' a, et kalite analizlerinin yapılmasında laboratuvarlarını kullanımımıza açarak büyük bir özveriyle yardımda bulunan Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü Zootečni Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Akın YAKAN' a, uçucu yağın laboratuvar ortamında elde edilmesinde önemli yardımlarını gördüğüm Mustafa Kemal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. D. Alpaslan KAYA' ya, istatistik analizlerin yapılmasında desteğini aldığım Toros Üniversitesi Endüstri Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Mehmet MİMAN' a, kan örneklerinde biyokimyasal analizlerin yapılmasında yardımcı olan Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Yrd. Doç. Dr. Altuğ KÜÇÜKGÜL ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Devrim SARIPINAR AKSU' ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca manevi desteklerini her konuda hissettiğim annem Şenay ÖNEL ve ağabeyim Tahsin Erhan ÖNEL' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Kabul ve Onay	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
ÖZET	X
ABSTRACT	XI
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Yerleşim Sıklığı	3
2.2. Gerekli Alan Miktarı	4
2.3. Yerleşim Sıklığının Performansa Etkisi	5
2.3.1. Canlı Ağırlık, Yem Tüketimi ve Yaşama Gücüne Etkisi	5
2.4. Stres	9
2.5. Uçucu yağlar	11
2.5.1. Bitkisel Materyalden Uçucu Yağ Elde Edilmesinde Kullanılan Yöntemler	12
2.5.1.1. Su Distilasyonu İşlemi	13
2.5.2. Uçucu Yağ Bileşenlerinin Tanımlanması	14
2.5.2.1. Etken Madde Ayrıştırma Teknikleri	15
2.5.2.1.1.Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi (GC-MS)	15
2.5.3. Uçucu Yağların Kanatlılarda Performansa Etkisi	15
2.5.4. Uçucu Yağların Antioksidan Etkileri	22
2.5.5. Uçucu Yağların Serum Lipid Profiline Etkisi	24
2.5.6. Uçucu Yağların In Vitro Antimikrobiyel Özellikleri	25
2.5.7. Uçucu Yağların Bağırsak Mikroflorasına Etkisi	29
2.5.8. Uçucu Yağların Et Kalitesine Etkisi	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Gereç	33

3.1.1.	Hayvan Gereci	33
3.1.2	Yem Gereci	33
3.1.3.	Bitki Gereci	34
3.1.4.	Antibiyotik	35
3.1.5.	Uçucu Yağ Eldesi	35
3.2.	Yöntem	38
3.2.1.	Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi	38
3.2.2.	Deneme Düzeni	39
3.2.3.	Yerleşim Sıklığının Belirlenmesi	39
3.3.	Performans Parametrelerinin Belirlenmesi	40
3.3.1.	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Kazançları	40
3.3.2.	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranları	40
3.3.3.	Ölüm Oranının Belirlenmesi	40
3.4.	Bazı Kan Parametreleri Ve Antioksidan Potansiyelin Belirlenmesi	41
3.5.	Bağırsak Mikroflorasının Belirlenmesi	41
3.5.1.	Mikrobiyolojik Özellikler	41
3.5.2.	Aerobik Bakteri Kültürü	42
3.5.3.	Anaerobik Bakteri Kültürü	43
3.5.4.	Gram Boyama	44
3.5.5.	Imvic Testi	44
3.5.5.1.	Indol Testi	44
3.5.5.2.	Metil Kırmızısı Testi	45
3.5.5.3.	Citrate (Sitrata) Testi	45
3.6.	Et Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi	46
3.7.	İstatistik Analizler	47
4.	BULGULAR	48
4.1.	Zahter (<i>Thymbra spicata L. var. spicata</i>) Uçucu Yağının Kimyasal Bileşenleri..	48
4.2.	Hayvansal Performans	48
4.3.	Serum MDA Seviyesi ve Bazı Biyokimyasal Parametreler	55
4.4.	Bağırsak Mikroflorası	57
4.5.	Et Kalite Parametreleri	59
5.	TARTIŞMA	61

5.1. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Performansa Etkileri	61
5.2. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Antioksidan Potansiyele Etkisi	64
5.3. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Antimikrobiyel Etkisi	67
5.4. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Et Kalite Özelliklerine Etkisi	68
6. SONUÇ	71
7. KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	80

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1: Ekstraksiyon yöntemi (Su-buhar distilasyon yöntemi)	14
Şekil 3.1: Zahter (<i>Thymbra spicata L.var.</i>) bitkisi	34
Şekil 3.2: Uçucu Yağın Elde Edilmesi	36
Şekil 3.3: İnce bağırsak içeriğinin bakteriyel değerlendirme için işlenmesi	42
Şekil 3.4: Mikroorganizma Ekimlerinin ve Sayımlarının Yapıldığı Steril Kabin	42
Şekil 3.5: Kantitatif Değerlendirilmesi için Mikroorganizma Ekimi.	42
Şekil 3.6: İnce Bağırsak İçeriklerinin Dilüe Edilmesi	43
Şekil 3.7: İnkübasyon Sonrası Petri Kabında Bakteriyel Üreme	43
Şekil 3.8: İndol Testi	45
Şekil 3.9: Sitrat Testi	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1: Yerde, farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bildircinların bazı performans değerleri	6
Çizelge 2.2: Farklı yerleşim sıklığının kullanıldığı çalışmalar	8
Çizelge 2.3: Uçucu yağların ve aktif bileşenlerinin kullanıldığı çalışmalar	20
Çizelge 2.4: Uçucu yağların ve aktif komponentlerinin MIC değerleri	27
Çizelge 3.1: Araştırmada kullanılan yemin bileşimi ve besin madde içeriği.	33
Çizelge 3.2: <i>Thymbra spicata L.</i> uçucu yağının kimyasal bileşenleri	37
Çizelge 4.1: Ölen Hayvan Sayısı ve Ölüm Oranları (%)	49
Çizelge 4.2: Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışları (g)	50
Çizelge 4.3: Yem Tüketimi (g) ve Yemden Yararlanma Oranı (gYT / gCAA)	52
Çizelge 4.4: Sıcak-Soğuk Karkas Ağırlığı (g), Sıcak-Soğuk Karkas Randımanı (%)	54
Çizelge 4.5: Grupların serum MDA ve bazı biyokimyasal parametre değerleri.	56
Çizelge 4.6: Grupların Bağırsak Mikroflora Sayımı (cfu/g)	58
Çizelge 4.7; Et Kalite Parametreleri	60

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AA	Atomik Absorbsiyon
ALP	Alkalen Fosfataz
BMD	Bacitracin Methylene Disalicylate
<i>C. albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
CA	Canlı Ağırlık
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
DCP	Dikalsiyum Fosfat
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
Fe	Demir
GAS	Genel Adaptasyon Sendromu
GC	Gaz Kromatografisi
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HMG-CoA	Hepatik 3- Hidroksi-3 Metilglutaril Koenzim A
HP	Ham Protein
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Yüksek Performanslı Likit Kromatografi)
K	Potasyum
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
MDA	Malondialdehit
ME	Metabolik Enerji
mg/dl	Miligram/Desilitre
µg	Mikrogram
MIC	Minimum İnhibe Edici Konsantrasyon
MJ	Megajul
Mn	Mangan
MS	Kütle Spektrometresi
ÖÖ	Ölüm Oranı
P	Fosfor
RIA	Radioimmun Assay
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>S. typhimurium</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>
SAS	Sempato-Adrenal Sistem
UYE	Uçucu Yağ Ekstraktı
UYK	Uçucu Yağ Karması
YT	Yem Tüketimi
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
Zn	Çinko

ÖZET

Zahter (*Thymbra Spicata L. var. Spicata*) Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlerinde Performans, Antioksidan Potansiyel, Bağırsak Mikroflorası Ve Et Kalitesine Etkisi

Bu çalışma Zahter (*Thymbra spicata L. var. spicata*) uçucu yağının farklı yerleşim sıklığında beslenen Japon bildircinlerinde performans, antioksidan potansiyel, bağırsak mikroflorası ve et kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Mustafa Kemal Üniversitesi Samandağ Meslek Yüksekokulu Kanatlı Uygulama Ünitesi'nde canlı ağırlık bakımından seleksiyona tabii tutulmuş 7 günlük yaşta, toplam 300 adet Japon bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanılmış ve çalışma 28 gün sürdürülmüştür. Japon Bildircin civcivi her biri 5 tekerrür ve 50 civcivden oluşan 6 gruba ayrılmış olup, denemede kontrol grubuna ek olarak yoğun yerleşim sıklığı oluşturulup yalnızca temel rasyonla beslenen yoğun kontrol (YYs-KONT) grubu ile yoğun yerleşim sıklığı oluşturulup temel rasyona 10 mg/kg *Avilamisin* katılarak oluşturulan antibiyotik (YYs-ANT) grubu ve farklı dozlarda (200-400-600 mg/kg) uçucu yağ (YYs-T₁, T₂, T₃) eklenerek oluşturulan gruplar bulunmaktadır. Araştırmada kontrol grubundaki bildircinler, 50x100 cm ebatlarındaki kafeslerde kafes alanı 160 cm²/bildircin şeklinde, yoğun yerleşim sıklığı ise 90 cm²/bildircin kafes alanı şeklinde yerleştirildi. Çalışma sonunda, negatif kontrol grubu (YYs-KONT) hariç tüm gruplarda canlı ağırlık artışı sağlanmıştır. Yem tüketiminde (YT) gelişme ve yemden yararlanma oranları (YYO) incelendiğinde, farkın istatistiki açıdan önemli olduğu ($P<0.01$) bulunmuştur. Serum MDA düzeyinin YYs-ANT grubunda diğer gruplara göre önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Bağırsak mikroflorasında, en yüksek toplam bakteri sayısı (cfu/g); YYs-KONT grubunda gözlenirken, bunu YYs-T₁, NYS-KONT, YYs-T₂, YYs-ANT, YYs-T₃ grupları izlemiştir ($P<0.01$). En yüksek koliform bakteri sayısı (cfu/g); NYS-KONT grubunda bulunmuş, bunu YYs-T₁, YYs-KONT, YYs-T₂, YYs-ANT, YYs-T₃ grupları izlemiştir ($P<0.01$). En yüksek laktobasil bakteri sayısı (cfu/g); NYS-KONT grubunda bulunmuş olup bunu YYs-KONT, YYs-T₁, , YYs-T₂, YYs-ANT, YYs-T₃ grupları izlemiştir ($P<0.01$). Çalışmada et kalite özelliklerinden göğüs etinde pH ve renk özellikleri tespit edilmiş olup, göğüs eti pH'sı üzerine yerleşim sıklığının etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Sonuç olarak, yerleşim sıklığı uygulanan bildircin rasyonlarına zahter uçucu yağı ilavesi antioksidan potansiyel, bağırsak mikroflorası ve performans parametrelerinde değişik düzeylerde iyileşmeler sağlamıştır. Yerleşim sıklığından kaynaklanan olumsuz etkilerin hafifletilmesinde özellikle 600 mg/kg zahter uçucu yağının daha etkili olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, yerleşim sıklığı, uçucu yağ, performans, bağırsak mikroflorası.

ABSTRACT

The Effect of The Thyme (*Thymbra spicata L. var. spicata*) Essential Oil on The Performance, Antioxidant Potential, Intestinal Microflora and Meat Quality of Japanese Quail Fed In Various Stocking Densities

This study was conducted to determine the effect of the Thyme (*Thymbra spicata L. var. spicata*) essential oil on the performance, antioxidant potential, intestinal microflora and meat quality of Japanese Quail fed in various stocking densities. This study was carried out with a total of 300 Japanese Quails (*Coturnix coturnix Japonica*) up to 7-day age, which have been subjected to selection on the basis of body weight, in the Mustafa Kemal University, Samandag Vocational School, Poultry Processing Unit in Turkey. Japanese Quail chickens were divided into 6 groups, consisting of 50 chickens and 5 replications each; and these groups include a high stocking density control group (NSD-CONT), which was fed with basal ration only in a high stocking density, an antibiotic group (HSD-ANT), which has a 10 mg/kg Avilamycin additive in addition to the basal ration in high stocking density, and other groups (HSD-T₁, T₂, T₃) created by the addition of various amount (200-400-600 mg/kg) of essential oil, in addition to the control group of the experiment. In the study, the quails in the control group were kept in cages of 50x100cm in size with a stocking density of 160 cm²/quail, whereas the high stocking density (HSD) was 90 cm²/quail. As a result of the study, a live weight gain was achieved in all groups, except the negative control group (HSD-CONT). A statistically significant difference was found in terms of the improvements in the Feed Intake (FI) and Feed Conversion Ratio (FCR) ($P<0.01$). The serum MDA level was significantly higher in the HSD-ANT group than the other groups ($P<0.01$). And the highest total bacteria count (cfu/g) was observed in the HSD-CONT group, followed by the HSD-T₁, NSD-CONT, HSD-T₂, HSD-ANT, HSD-T₃ groups ($P<0.01$). The coliform bacteria count (cfu/g) was the highest in the NSD-CONT group, and this was followed by the HSD-T₁, HSD-CONT, HSD-T₂, HSD-ANT and HSD-T₃ groups ($P<0.01$). The lactobacilli bacteria count (cfu/g) was the highest in the NSD-CONT group, and this was followed by the HSD-T₁, HSD-CONT, HSD-T₂, HSD-ANT and HSD-T₃ groups ($P<0.01$). To determine the hot/cold carcass weights, pH and color properties in brisket, and it was found that the stocking density has a significant effect on the pH of brisket ($P<0.01$). As a result, inclusions of Zahter essential oil into the quails' diets reared in high stocking density provided improvements at various levels on antioxidant potential, intestinal microflora and animal performance. It was determined that inclusion of Zahter EO, in particular, at 600mg per kg level more alleviated the detrimental effects of oxidative stress generated by high stocing density.

Key Words: japanese quail, stocking density, thyme essential oil, performance, intestinal microflora.

1. GİRİŞ

Günümüzde; nüfus artışına paralel besin madde ihtiyacının artması, artan besin madde ihtiyacının sağlıklı ve yeter düzeyde karşılanmasına yönelik arayışları sürekli ve zorunlu kılmaktadır. Ucuz ve kolay hayvansal protein teminindeki en önemli sektörün, kanatlı hayvan yetiştiriciliği olduğu bilinmektedir. Kanatlı yetiştiriciliği içerisinde kimi avantajları sebebiyle bıldırcın yetiştiriciliği önemli bir yere sahiptir (Türkoğlu ve ark. 1997, Florou-Paneri ve ark. 2005a). Bu avantajları başlıca aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür;

- Bıldırcınların barındırmak için ihtiyaç duydukları alan son derece düşüktür. Ergin bir çift bıldırcın için 200 cm² lik alan yeterlidir. Kullanılan kafeslerin çok katlı olabileceği de dikkate alınarak küçük bir odada yüzlerce bıldırcın besleme imkanı ortaya çıkmaktadır.
- Bıldırcınlarda üretim giderleri son derece düşüktür. Ergin yaştaki bir bıldırcın için günde 20-40 g, kesim yaşına kadar ise 500-750 g yem yeterli olmaktadır.
- Bıldırcınlarda gelişme hızı çok yüksektir. Erkekler 35-40, dişiler 40-45 günde cinsi olgunluğa ulaşmaktadır. Generasyonlar arası süre az olduğu için ıslah faaliyetlerinden sonuç alınabilmektedir.
- Gerek adet olarak, gerekse canlı ağırlık başına yumurta verimleri çok yüksektir. Yılda 300'ün üzerinde yumurta verebilirler.
- Bıldırcınlar hastalıklara karşı tavuk ve diğer kanatlılara göre daha dayanıklıdır.
- Yetiştiricilikte genelde aşılama yapılmadan üretim yapmak mümkün olabilmektedir (Sarıca ve ark. 1998).

Hayvansal protein açığı olan ülkeler ve gelişmiş ülkelerin çoğunda, protein ihtiyacını karşılamak amacıyla %25 ile %35 oranında tavuk ve tavuk ürünleri tüketildiği bilinmektedir. Üretime uygunluğu ve ekonomik olması açısından özellikle protein açığı olan ülkelerde büyük öneme sahiptir (Kaynak ve ark. 2010). Son yıllarda düşük kolesterol içerikli ve daha sağlıklı hayvansal ürünlerin gerek tüketiciler gerekse de sağlıkçılar tarafından talep edilmesi, kanatlı etinin lipid içeriğinin özellikle de yağ asidi bileşiminin

değiştirilmesi yönündeki çalışmaların yoğunlaşmasına neden olmuştur (Türkoğlu ve ark. 1997, Florou-Paneri ve ark. 2005b).

Hayvanlarda gelişimin hızlandırılması amacıyla yem katkı maddesi ve sağlık destekleyicisi olarak kullanılan antibiyotiklerin yaygın ve uzun süre kullanımı neticesinde, kullanılan antibiyotiklere karşı dayanıklı suşların gelişerek, direnç oluşturma riski ortaya çıkmıştır (Bach Knudsen 2001, Schwarz ve ark. 2001). Antibiyotiklere karşı oluşan direncin bakteriden bakteriye kalıtsal olarak aktarılabilmesi ve insanlarda da direnç oluşturma riskinden dolayı antibiyotiğin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanması hayvancılık sektöründe kısa sürede yüksek canlı ağırlığın hedeflendiği besi çalışmaları için, önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (Castillejos ve ark. 2007, Jang ve ark. 2007).

Birçok uçucu yağın kimyasal yapı bakımından güvenilir olması, gıda endüstrisi ve farklı alanlarda kullanım imkanı yaratmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağların; antibakteriyel, antiviral, antiparaziter özelliklere sahip olduğu, çeşitli mikroorganizmalara karşı bakterisit ve fungusit etki gösterdiği bilinmektedir (Dorman ve Deans 2000, Greathead 2003). Kekik uçucu yağı antibakteriyel etkisinden dolayı en çok bilinen ve kullanılan uçucu yağdır İçerisinde bulunan karvakrol ve timol gibi aktif maddeler *Escherichia coli* ve birçok patojen mikroorganizma üzerine etkilidir (Marino ve ark 1999, Dorman ve Deans 2000). Bu sebeple yem katkı maddesi olarak uçucu yağ kullanımıyla; yüksek canlı ağırlık artışı, yemin daha iyi değerlendirilmesi, bağırsak patojen mikroorganizmalarının inhibe edilmesi, sindirim enzimleri etkinliğinin yükseltilmesi, sindirim özsularındaki salgıların artırılması, protein sentezinin uyarılmasına bağlı kaliteli et üretimi ve amonyağın bağlanmasıyla sağlıklı, temiz bir çevre oluşturulması gibi birçok faydalar sağlanabilir (Gill 1999).

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Yerleşim Sıklığı

Kanatlı yetiştiriciliğinde yoğun talebin karşılanması amacıyla kümes sayısı arttırılmakta fakat kümes sayısındaki bu artış, tüketim ihtiyacının az olduğu dönemlerde kapasiteden yeteri kadar yararlanılamamasından dolayı ekonomik verimliliği etkilemektedir. Bu sebeple işletme masraflarını azaltmak için yeni kümes yapmak yerine, mevcut kümesler kullanılarak, üretim dönemleri arasındaki süreyi kısaltmak veya yoğun yerleşim sıklığı uygulanarak kümes verimliliğinin artırılması yoluna gidilmiştir (Kaynak ve ark. 2010).

Başarının büyük ölçüde çevre koşullarına bağlı olduğu bıldırcın yetiştiriciliğinde, çevre şartlarının uygun olarak düzenlenmesi zorunludur. Bu düzenlemede dikkat edilmesi gereken başlıca faktörler; iklimsel (sıcak, soğuk), çevresel (ışık, karanlık, yer değişikliği), yeme bağlı (düzensiz yemleme, yem kıtlığı), fiziksel (kalabalık, yetersiz hareket), sosyal (gruplara yönelik değişiklikler) ve psikolojik (korku, gürültü) faktörler olarak sınıflandırılmaktadır (Freeman 1987, Yazgan ve ark. 1996).

Yerleşim sıklığı kanatlılarda strese yol açan önemli bir çevresel faktördür. Bu nedenle hayvan yetiştiriciliğinde korku ve strese neden olan yerleşim sıklığı gibi çevre şartlarına karşı uygulanan yetiştirme koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir (Altınçekiç ve Koyuncu 2012). Kanatlıların optimum çevre istekleri ve bölgenin iklimsel özellikleri kümeslerin planlanmasında ele alınması gereken temel ölçütlerdir. Kanatlıların optimum çevre isteklerine ilişkin veriler genotiplere ilişkin standart ve önerilerden, bölgeye ilişkin iklimsel veriler ise meteorolojik kayıtlardan temin edilebilmektedir. Kümeslerin ana işlevi, bu iki özellik arasındaki ilişkinin en etkin ve ekonomik şekilde sürdürülmesidir. Uygun bir kümes ve iyi bir bakım-yönetimle ideal çevre koşulları en az masrafla sağlanabilir. Kanatlılarda ideal çevre koşullarının sağlanması diğer memeli evcil hayvanlara oranla daha zordur. Çünkü kanatlıların metabolik aktiviteleri yüksek olup, türlere göre değişmekle

birlikte vücut sıcaklıkları 41-42 ° C arasındadır ve diğer evcil hayvanlara göre daha hareketlidirler (Türkoğlu ve Sarıca 2009).

Üretimin kafeslerde gerçekleştiği entansif yetiştiricilikte verim ve hayvan sağlığı kafes düzenine bağlıdır. Yerleşim sıklığı veya kafes yoğunluğu hayvanlarda stresi tetikleyerek verimin olumsuz yönde etkilenmesine neden olur. Bu nedenlerle, verim kaybı yaşanmadan ekonomik kazanç sağlayacak en uygun yerleşim sıklığının belirlenmesi gerekmektedir (Freeman 1985, Cravener ve ark. 1992, Oğan 1995). Sağlıklı ortamlarda üretilen hayvansal ürünlerin daha kaliteli olduğu düşüncesindeki tüketiciler için, ürün kalitesi algısı açısından çiftlik hayvanlarının sağlığı oldukça önemlidir. Bu durum ise farklı yetiştirme koşulları ve yönetim sistemlerindeki hayvan sağlığının tespiti ve iyileştirilmesi konusuna olan ilgiyi arttırmaktadır. Broiler üretiminde yerleşim sıklığı, yani hayvan başına zemin alanı çok önemli bir sağlık faktörüdür ve mevcut hayvan sağlığına ilişkin asgari standartlar, hareketli organların, temel davranış biçimlerinin gelişimi ve yürüme gereksinimi için gerekli alana odaklanmıştır (Sorensen ve ark. 2000, Garcia ve ark. 2002).

2.2. Gerekli Alan Miktarı

Civcivler yumurtadan çıktıktan sonra, ya yetiştirme kafeslerinde, ya da ot saman gibi altlıkların üzerinde barındırılır. Sistem, tek ya da çok safhalı olabilir. Tek safhalı bir sistemde, civcivler kafeslerde ya da zeminde büyütülür, aynı imkanlarda satışa ya da yumurtlamaya başlayıncaya kadar tutulur. Çok safhalı bir sistemde ise, civcivler ilk bakım barınaklarından geliştirme barınaklarına götürülür ve oradan da yumurtlama ya da yetiştirme barınaklarına nakledilir. Bakım ve geliştirme safhalarındaki civcivlerin aşırı kalabalık olması; yavaş gelişmeye, hastalıkların oluşmasına, tüy gagalama ve kanibalizme neden olur. Hastalık etkenleri gibi çok çeşitli stres faktörlerinin etkisinde kalırlarsa, civcivlerin gelişimi yavaşlar, hastalıklara karşı mukavemeti daha zayıf olur ve pek çok sebepten dolayı da ölüm meydana gelir (Vatansever 1998).

Bıldırcınlarda alan ihtiyacı, barınak tipine bağlı olarak bazı farklılıklar gösterir. Vatansever (1998), her bir bıldırcın için ilk 3 haftalık yaşa kadar 75 cm² lik; 5 haftalık yaşa kadar 100 cm² lik; yumurtlama dönemi boyunca da 130-150 cm² lik alana ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir (kafes ölçüleri, 1 çift bıldırcın için genellikle 12,7x 20,3 cm gibi yeterli büyüklükte olmaktadır).

Sarıca ve ark. (1998) ise, ilk iki haftada bıldırcınların 60x100 cm boyutlarında 13-15 cm yüksekliğe sahip kafeslerde 100-140 civciv olması gerektiğini belirtmişlerdir. Dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, bıldırcınların soğuğa karşı çok hassas olduklarının bilinmesidir. Birinci haftada 36-38 °C kümes sıcaklığına ihtiyaç duyarlar. Daha sonra sıcaklık 24 °C' ye kadar her hafta 3-4 °C' lik düşüşlerle indirilir. Üçüncü haftada civcivler daha az sıcaklık uygulanan ve daha büyük yapılı olan kafeslere alınırlar. Kafesler 4-8 katlı olabilirler. Kafeslerde hayvanlar için ayrılması gereken minimum taban alan ihtiyaçları şu şekildedir;

1.Hafta = 20-25 cm² / 1 civciv

2.Hafta = 25-35 cm² / 1 civciv

3.Hafta = 40-45 cm² / 1 civciv

4.Hafta = 55-60 cm² / 1 civciv

5.Hafta = 65-70 cm² / 1 civciv

6.Hafta = 75-80 cm² / 1 civciv

2.3. Yerleşim Sıklığının Performansa Etkisi

2.3.1. Canlı Ağırlık, Yem Tüketimi ve Yaşama Gücüne Etkisi

Yerde bıldırcın yetiştiriciliğinde besi süresine bağlı olarak m² taban alanda 100-150 adet bıldırcın yetiştirilebilir. Yerleşim sıklığının artmasına paralel olarak genelde performans değerlerinde düşüş gözlemlenmektedir (Sarıca ve Karaçay 1995).

Çizelge 2.1: Yerde, farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bildircinlerin bazı performans değerleri (Sarıca ve Karaçay 1995).

Özellikler	m ² /130 hayvan	m ² /140 hayvan	m ² /150 hayvan	m ² /160 hayvan	m ² /168 hayvan
Yaşama gücü (%)	92.31	95.00	90.00	90.62	92.35
Canlı Ağırlık (5. Hafta) (g)					
Erkek	133.13	130.59	129.50	126.19	128.04
Dişi	141.23	136.37	136.45	133.10	133.59
Ortalama	137.18	133.48	132.98	129.65	130.82
Yem Tüketimi (g)					
	424.81	392.09	393.35	376.73	363.04
Yemden Yararlanma Oranı (gYT / gCAA)					
	3.09	2.94	2.96	2.91	2.78

Koçak (1985), büyüme dönemindeki bildircinlerde hayvan başına kafes alan ihtiyacının 30 cm² (1.hafta) ile 80 cm² (6.hafta) arasında olduğunu bildirmektedir. Ayaşan ve ark. (2000), Japon bildircinlerinin değişik sıklıklarda barındırılmasının besi özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmada, bildircinleri 2 farklı sıklıkta (100 ve 120 bildircin/m²) 3 hafta barındırmışlardır. Yerleşim sıklığının ölüm üzerine bir etkisi görülmemiş, sıklığın artmasıyla yem tüketiminin azaldığı belirlenmiştir. Birim alandan elde edilen en iyi canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranını 120 bildircin/m² yerleşim sıklığında tespit etmişlerdir.

Yerleşim sıklığının bildircinlerin bazı biyokimyasal kan verileri üzerine etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada, erkek ve dişi bildircinler 90, 120 ve 180 cm²/bildircin olacak şekilde üç farklı yerleşim sıklığı uygulanmış, yerleşim sıklığı arttıkça erkek bildircinlerde Ca, serum glikoz, inorganik fosfor seviyeleri istatistiksel olarak önemli artışlar, ürik asit ve kreatinin seviyelerinde ise önemli azalmalar, total protein ve ALP değerlerinde ise farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir. Dişi bildircinlerde ise, Ca, inorganik fosfor, total protein, kreatinin, ALP, düzeylerinde gruplar arası önemli bir farklılık bulunmazken, yerleşim sıklığına bağlı ürik asit ve glikoz seviyelerinde önemli düşüşler saptanmıştır (Erişir 2002).

Dozier ve ark. (2006), 25, 30, 35 ve 40 kg/m² olmak üzere üç farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen broylerlerde yerleşim sıklığının plazma kortikosteron konsantrasyonu ve heterofil-lenfosit oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Yörük ve ark. (2008), Japon bıldırcınlarına farklı yerleşim sıklığının canlı ağırlık, yumurta kalitesi, yumurtlama performansları ve kan parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri bir araştırmada 84, 126, 252 cm²/bıldırcın olmak üzere üç farklı yerleşim sıklığı uygulamış ve yerleşim sıklığı arttıkça yemden yararlanma oranı, canlı ağırlıklar, yumurta ağırlığı ve verimin olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.

Şeker ve ark. (2009)'nın Japon bıldırcınlarının besi performansı, mortalite oranı ve kesim- karkas özellikleri üzerinde yerleşim sıklığının etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, toplam 150 bıldırcın kullanılmıştır. Bıldırcınların yerleşim sıklığı, kafeslere 125 cm²/bıldırcın olacak şekilde 3'lü ve 10'lu gruplar halinde belirlenmiştir. Grup hayvan sayısı arttıkça yem tüketimi azalmakta ve yemden yararlanma oranında artış olduğu belirlenmiştir. Kesim ve karkas özellikleri bakımından karaciğer ağırlığı dışında gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Yem tüketimleri, yemden yararlanma oranları ve özellikle de canlı ağırlıklar açısından, 3'lü gruplar yerine 10'lu gruplar halinde kafeslerde 125 cm²/bıldırcın olacak şekilde uygulanan yerleşim sıklığının bıldırcın beslemede daha uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

Karabayır ve ark. (2010), Japon bıldırcınlarının farklı yerleşim sıklığında yumurta kalite parametrelerine baktıkları çalışmalarında, üç farklı yerleşim sıklığına sahip kafesler kullanılmıştır. Bu kafeslerde bıldırcın başına 160, 200 ve 266 cm² taban alanı sağlayacak şekilde üç grup oluşturulmuştur. Yerleşim sıklığının yumurta kalite özelliklerine etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumda, birim alanda daha fazla sayıda bıldırcın barındırılmasına imkan veren birinci grubun, üreticiler tarafından tercih edilmesinin daha yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Kaynak ve ark. (2010), yerleşim sıklığının broyler performansına etkilerini belirlemek amacı ile yaptıkları bir çalışmada, deneme gruplarına 10, 13, 16 broyler/m² olmak üzere üç farklı yerleşim sıklığı uygulamışlardır. Toplam 42 gün süren çalışmada kesim canlı ağırlık bakımından yerleşim sıklığının etkisinin önemsiz olduğu belirtilmiştir. Araştırmada sonuç olarak, uygun şartlar altında yerleşim sıklığının artırılmasında (16 broyler/m²) sorun oluşmadığı kanaatine varılmıştır.

Seven ve ark. (2011), Japon bildircinlarına farklı yerleşim sıklığında arı polenin performans ve bazı kan parametreleri üzerine yaptıkları çalışmada, 160 adet Japon bildircinini kafeslere 80, 160 cm²/bildircin olarak yerleştirmişlerdir. Canlı ağırlık artışı kontrol (160 cm²/bildircin) grubunda yüksek bulunmuş (P<0.05), yemden yararlanma ve ölüm oranlarında farklılığın olmadığını belirtilmiştir. Yerleşim sıklığının oluşturulduğu gruba göre kontrol grubunun, total protein, serum albümin, üre ve globulin seviyesinin düşük olduğu saptanmıştır.

Skrbic ve ark (2011a), broylerler üzerine yaptıkları bir araştırmada, m² taban alanına 12 piliç yerleştirilen gruptaki broylerlerin karkas ağırlığı ve göğüs ağırlığının kesim öncesi canlı ağırlığa oranının, m² taban alanına 16 piliç yerleştirilen gruptakilere göre daha yüksek düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir (P<0.01).

Skrbic ve ark (2011b), broylerlerde yerleşim sıklığının performans parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacı ile yaptıkları bir araştırmada, broylerleri m²' ye 20, 15 ve 10 piliç olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Altı hafta süren deneme sonunda m²' ye 20, 15 ve 10 piliç yerleştirilen gruplarda canlı ağırlıklarda fark belirlenemediği ifade edilmiştir.

Çizelge 2.2. Farklı yerleşim sıklığının kullanıldığı çalışmalar.

Süre (gün)	Yerleşim Sıklığı	ÖO	YT	CAA	YYO	Kaynak
21	m ² /120 bildircin	ÖD	*	*	ÖD	Ayaşan ve ark. (2000)
49	252 cm ² /bildircin	ÖD	ÖD	**	*	Yörük ve ark. (2008)
42	125 cm ² /bildircin	ÖD	**	ÖD	*	Şeker ve ark. (2009)
42	m ² /16 broyler	ÖD	ÖD	*	ÖD	Kaynak ve ark. (2010)
42	160 cm ² /bildircin	ÖD	*	*	ÖD	Seven ve ark. (2011)
42	m ² /20 broyler	ÖD	ÖD	**	ÖD	Skrbic ve ark (2011a)

ÖO: Ölüm oranı, YT: Yem Tüketimi, CAA: Canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, ÖD: Önemsiz, *: P<0.05, **: P<0.01.

Çetin ve Tuncel (1995), broylerlerde yerleşim sıklığının bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amaçlı dört ayrı yerleşim sıklığı uyguladıkları grupları m²'ye

10, 14, 18, 22 hayvan düşecek şekilde yerleştirmişlerdir. Yerleşim sıklığının artmasıyla kolesterol, total lipit, glikoz seviyeleri artmış fakat ürik asit, total bilirubin ve total protein seviyelerinin ise değişmediğini belirlemişlerdir. Asit değerlerinin ise değişmediğini belirtmişlerdir.

2.4. Stres

Stres, organizmada hastalık veya ölümlere yol açan, canlıda homeostasisi etkileyen etkenlere karşı davranışsal, fizyolojik ve anatomik değişikliklerle kendini belli ederek metabolizmanın verdiği reflektir (Dantzer ve Mormede 1983). Organizmanın verdiği yanıt stresin durumuna göre, büyüme ve üreme fonksiyonlarının durması, bağışıklık sisteminin zayıflaması, sindirim problemi ve ileriki aşamada ölümlere neden olabilir (Kelley 1980). Hayvanlar hayatlarında farklı dönemlerde farklı boyutlarda fizyolojik ve psikolojik strese maruz kalırlar. Stresin engellenmesi için stresi oluşturan etkenlerin belirlenmesi zorunludur. Stres durumunun doğru yönetilmesi hayvan refahına sağlayacağı için verimini de olumlu etkileyecektir (Chrousos 1997, Sapolsky 1999, Sapolsky ve ark. 2000).

Hayatın sürdürülebilirliği için canlıda birçok savunma mekanizması bulunmaktadır. Normal dışı oluşan her koşul hayvanda stres oluşumu ve çeşitli tepkilerle ortama uyum sağlama zorunluluğu şekillendirir. Oluşan stres faktörleri hayvanlarda metabolizma ve homeostasis değişiminin etkisiyle verimde düşmeye sebep olmaktadır (Matwichuk ve ark. 1999, Hall ve ark. 1999).

Kanatlı yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığı, sıcak, soğuk, ulaşım, aşılama gibi birçok etken hayvanlarda stres oluşturmaktadır. Bu durum bağışıklık sisteminde zayıflama, bağırsak mikroflora dengesinde bozulmaya yol açarak, üretilen ürünün miktarı ve kalitesini düşürerek, kar oranını azaltmaktadır (Kum ve Güçlü 2006). Sağlık göstergesi olarak yerleşim sıklığının etlik piliçlerin üretimindeki etkisi üzerine pek çok araştırma yapılmıştır. Genel olarak, yoğun yerleşim sıklığında ortaya çıkan sıcaklık stresinin sonucu olarak, büyüme oranında bir azalma eğilimi olduğu bildirilmektedir (Skrbic ve ark. 2009).

Ayrıca yoğun yerleşim sıklığında kanatlılarda özellikle deri (dermatit, lezyonlar, yaralanmalar) ve bacaklarda şekillenen olumsuz durumlar bir diğer önemli sağlık ve üretim

sorunu olarak değerlendirilmektedir. Sorensen ve ark. (2000) ile Garcia ve ark. (2002), yoğun yerleşim sıklığının yem ve su için rekabet, farklı derecelerde dermatit, göğüste su toplanması, bacaklarda güçsüzlük, et üretiminin azalması, kanibalizm, mortalite ve bacak eklemi problemlerine yol açtığını bildirmektedir. Diğer taraftan bazı araştırmacılar (Elwinger 1995, Thaxton ve ark. 2006) ise çoğu durumda bu sorunların doğrudan sebebinin yoğun yerleşim sıklığından ziyade çiftlik ve mevsim faktörleri olduğunu ifade etmektedir. Yoğun yerleşim sıklığının bir diğer olumsuz yansıması ise strese yol açan fizyolojik uyum mekanizmalarındaki çeşitlilik ve sıklıktır. Thaxton ve Puvadolpirod (2000), farklı yerleşim yoğunluğu ve yaşın etlik piliçlerde, plazma kortikosteron seviyesi, glikoz konsantrasyonu, plazma kolesterol konsantrasyonu ve lökosit sayısını da içine alan farklı 10 fizyolojik uyum mekanizmasında etkinliğe yol açtığını ifade etmiştir.

Stresin etkilerinin ortaya çıkmasıyla ilgili iki önemli fizyolojik sistem söz konusudur. Bunlardan birincisi “Acil Durum Sendromu” ya da “Kavga veya Kaçma Reaksiyonları” gibi durumları açıklayan Sempat-Adrenal sistem (SAS), diğeri ise Hipotalamo-Hipofizeal-Adrenokortikal uyumluluk ile ilgili “Genel Adaptasyon Sendromu (GAS)” dur (Nicol ve ark. 1990, Mitchell ve Kettlewell 1998, Downing ve Bryden 2002). Hayvanlara etki eden stres faktörlerinin et kalitesini etkileme derecesi glikoz, laktik asit ve pH arasındaki ilişkiye bağlıdır (King ve Chen 1998). Strese giren hayvanların kas ve karaciğer glikojen konsantrasyonları etkilenmektedir. Özellikle kas glikojen içeriğindeki değişimler, kas pH’ sını ve buna bağlı olarak kesim sonrası et rengini, dolayısıyla kalitesini etkilemektedir. Nitekim kas pH’ sı kasın myoglobin içeriği, myoglobinin reaksiyonları, kesimdeki kasın biyokimyasal durumu ve kesim sonrası ölüm sertliğinin gelişimi ile ilişkili bulunmuştur (Allen ve ark. 1997).

Yoğun yerleşim sıklığında ortaya çıkan strese bağlı olarak bağırsak patojenleri sayısında da önemli değişiklikler olmaktadır. Anaerobik bakteri için musin besin kaynağıdır. Stres anında hayvanlarda musin sekresyonunun azalmasına paralel anaerob mikroorganizma sayısı da azalır. Koliform bakteri sayısında ise artış oluşur (Fox 1988).

Antibiyotikler, tüm bu stres faktörleri ile savaşmanın geleneksel çaresi olarak görülmüşler ve 1950’lerden beri tüm dünyada kanatlı yemlerine tedavi dozlarının %1’i düzeyinde katılmışlardır. Sistemik bir etkisi olmayan yalnızca bağırsaklarda etkin olan antibiyotikler yem katkı maddesi olarak kullanılmıştır (Şenköylü ve Nır 2000). Büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotiklerin etkilerini; sindirim sisteminde mikrobiyel

aktiviteyi kontrol altına almak, bakterilerin ürettiği toksik bileşikleri azaltmak, bağırsak duvarının morfolojisini değiştirerek besin maddelerinin absorpsiyonunu artırmak suretiyle gerçekleştirdikleri bildirilmektedir. Bu amaçla kafeslerde hayvan başına düşen alanının verim üzerine etkisini ortaya koyan pek çok araştırma bulunmaktadır (Vissek 1978). Antibiyotiğin yem katkı maddesi olarak kullanımı, mikroorganizma direncinin oluşması nedeniyle birçok ülkede yasaklanmıştır. İnsan sağlığı açısından zararsız olması, büyümeyi teşvik etmeleri ve subklinik enfeksiyonların önlenmesine yardımcı olması nedeniyle uçucu yağların antibiyotiğe alternatif yem katkısı olarak kullanımı kanatlı yetiştiriciliğinde oldukça fazla yer tutmaktadır (Ball 2000).

2.5. Uçucu yağlar

Uçucu yağlar; içerisinde bulunan bitkilere karakteristik özelliğini (lezzet, koku) aktaran, oda sıcaklığında sıvı halde bulunan, bitkinin tohum, kabuk, çiçek, yaprak, kabuk veya kökünden, ekstraksiyon ya da su buharı distilasyonu ile elde edilen, su ile sürüklenebilen, kristalleşme özelliği bulunan, çok sayıda kimyasal bileşimi olabilen, genellikle açık sarı veya renksiz karışımlardır (Sevinç ve Merdun 1995). Uçucu yağların etki şekillerinin farklılığı çeşitli alanlarda kullanım olanağı sağlamıştır. Bu farklılık elde edildikleri tıbbi ve aromatik bitkilerin kök, tohum, yaprak ve meyvelerindeki farklı kimyasal bileşiklerden kaynaklıdır. Pek çok tıbbi ve aromatik bitki hayvan beslemede; sindirimi stimüle etmesine bağlı iştah açıcı olmaları, diüretik, antispazmotik, karminatif, koloretik, sedatif ve antimikrobiyel olarak kullanılmaktadır (Maksimovic ve ark. 2005).

Bitkisel ekstraktlar rasyonun herhangi bir döneminde sürekli kullanılabilme imkanına sahiptir (Gill 1999). Fakat uçucu yağların hepsinin doğal olmalarından kaynaklı faydalı olabileceği fikri yanlıştır. Örneğin “Ephedra” bitkisinin kullanımı hafıza kaybı, sinir sistemi harabiyeti, psikoz ve hatta ölüme sebebiyet vermesi nedeniyle 2003 yılında yasaklanmıştır (Tekeli ve ark. 2011). Bitkiler ve bitkilerden elde edilen uçucu yağlar sindirim sistemindeki etkilerini; sindirime ve emilime yardımcı mikrobiyel popülasyon oranını artırarak yada patojen mikroorganizmayı yok ederek gösterirler (Kahraman 2009).

Tıbbi ve aromatik bitkiler Ege ve Akdeniz başta olmak üzere Türkiye'nin bütün bölgelerinde yetişmekte olup, endemizm ve yoğunluk açısından Akdeniz bölgesi Amanos

dağları büyük öneme sahiptir (Tan 1992, Ekim 1992). Bu bitkilere örnek olarak kekik, adaçayı, nane, kimyon, anason, fesleğen, kişniş, maydanoz, rezene, yüksük otu ve çemen otu verilebilir. İç tüketim ve dış taleplerin artmasıyla birlikte ülkemizde kekiğe verilen önem gün geçtikçe artmaktadır (Bayram, 2003). Labiatae familyasına bağlı kekik bitkisinin bir türü olan bilimsel adıyla *Thymbra spicata L.*, yöresel adıyla zahter bitkisi doğadan toplanarak satılmaktadır (Tezcan ve ark. 2006, Ayanoğlu ve ark. 1999).

Ayanoğlu ve ark. (1999)' nın 1996-1998 yılları arasında yaptıkları çalışmalarında Hatay yöresinde kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerin bölgede bulunduğu yer tespiti ve toplanması amacıyla 44 familyaya ait 80 tıbbi ve aromatik bitki türü belirlemiştir. Belirlenen türlerin herbaryumları yapılmış ve 10 bitki türüyle en fazla türe sahip Labiatae familyası tespit edilmiştir.

Uçucu yağların antioksidan aktiviteleri içermiş oldukları aktif etken bileşenleri ile bu bileşenlerin uçucu yağda bulunma oranlarına göre farklılık gösterir. Kekik uçucu yağında bulunan timol ve karvakrol güçlü antioksidan özellik sergilemektedir (Aeschbach ve ark. 1994). Thymbranın önemli yağ fraksiyonlarından olan karvakrol patojenik mikroorganizmalara karşı etkisini; hidrofobik özelliğiyle bakterinin sitoplazmik membranını etkileyerek pH' yı düşürür ve hücreden potasyum ile diğer iyonların hücre dışına sızmasını sağlayarak gösterir (Sikkema ve ark. 1995). Karvakrol' ün biyolojik bir prekürsörü olan cymen kekik yağında antibakteriyel etkiye sahip önemli bir bileşiktir. Cymen' in bakterinin sitoplazmik membranında birikmesi sonucu hücre duvarı aşırı genişleyerek iyonların hücre dışına sızması nedeniyle ATP sentezini yapamaz hale gelen bakteri hücrelerinin ölümü gerçekleşir. Tüm bu zincirin oluşmasında herhangi bir metabolik artık oluşmadığından dolayı kalıntı riski de bulunmamaktadır (Ultee ve ark. 2002).

2.5.1. Bitkisel Materyalden Uçucu Yağ Elde Edilmesinde Kullanılan Yöntemler

Uçucu yağlar; bitkilerde uçucu yağ miktarı, cinsi ve bitki kısmına göre 4 farklı yöntem kullanılarak elde edilir.

1. Mekanik Yöntem (Presleme),
2. Distilasyon Yöntemi,

3. Tüketme Yöntemi (Çözücü ile Ekstraksiyon)

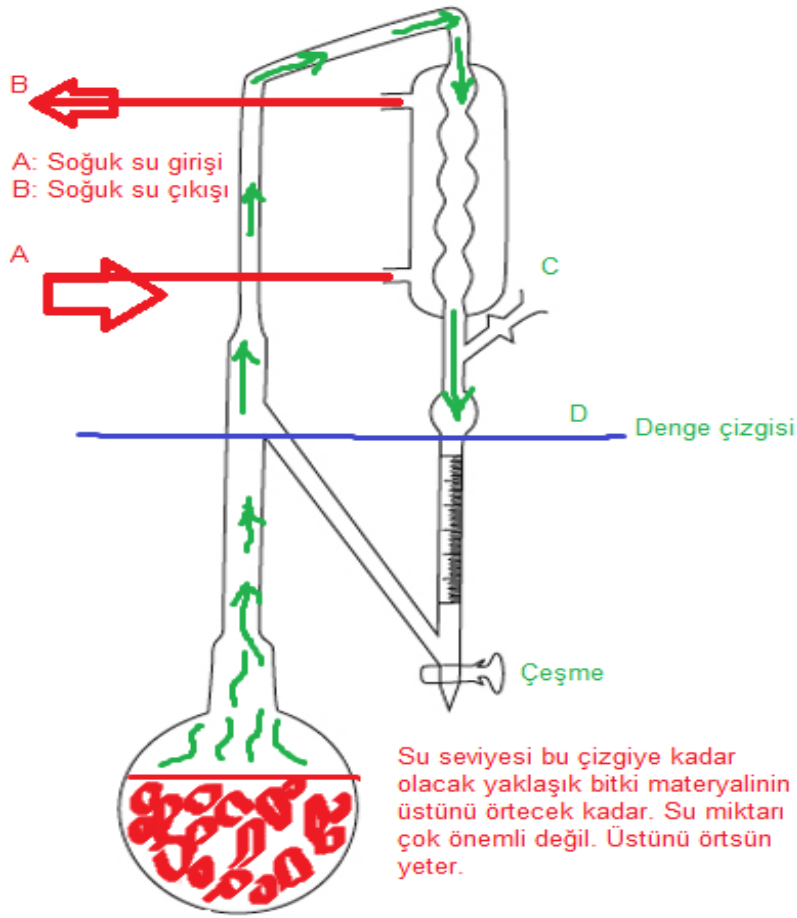
4. Anfloranj Yöntemi (Ekstraksiyon),

Presleme yöntemi dışında kullanılan tüm yöntemlerde uçucu yağ çıkarılmasında ısı işlemi gereklidir. Narenciye (portakal, limon, greyfurt, mandalina, bergamot) gibi meyvelerin kabuklarından sıkma yoluyla elde edilenler hariç, diğer tüm uçucu yağlar distilasyon yöntemi kullanılabilir (Toroğlu ve Çenet 2006).

2.5.1.1. Su Distilasyonu İşlemi

Uçucu bileşiklerin eldesinde yaygın olarak kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Distilasyon, endüstriyel işletmelerde imbik denilen kazanlarda, daha küçük üretimler için clevenger adı verilen cihazlardan elde edilir.

Clevenger' den uçucu yağ elde etme yönteminin esası Şekil 2.1 de anlatıldığı üzere; balon içerisine uçucu yağ içeren materyal tartılarak konur (Örneğin 100 gram veya 50 gram, bu ısıtıcı balonun hacmine bağlıdır). Başlangıçta konulan materyalin ağırlığının bilinmesi gerekir. Bazı bitkiler için öğütme işlemi yapılmalıdır (özellikle tohumlarda, kimyon, anason gibi). Isıtmaya başlamadan önce mavi çizgiyle belirtilen denge içine su eklenir. Su ekleme işlemi C noktasından yapılabilir. Balon içinde ısıtılan materyalden kaynama başlayınca su buharıyla sürüklenen uçucu yağ şeklindeki yeşil yoldan soğuk su sisteminin geçtiği yere kadar gelir. Soğuk tabakaya çarpan buhar ile gaz haldeki uçucu yağ yoğunlaşarak sıvı hale gelir ve mavi çizginin üzerinde birikmeye başlar. Gelen suyun fazlası denge borusundan geçerek tekrar balon içerisine döner. Kaynama işlemi başladıktan sonra 2-3 saat işlem devam ettirilir. Bu süre zarfında soğuk su giriş çıkışının düzenli akmaya devam ettiği kontrol edilir. Daha sonra kaynatma sona erdirilerek soğumaya bırakılır. Su damlacıklarının gelişi sona erince, D noktasındaki çeşme yardımı ile suyun üzerindeki yağ ölçülebilecek yere gelince çeşme kapatılır. Ayrıştırma işleminden sonra altta kalan su boşa aktarılır, sonra çeşme yardımı ile uçucu yağ alınır. Yağ çeşmeye geldiğinde toplama şişesine aktarılarak işlem tamamlanır (Linskens ve Jackson 1997).



Şekil 2.1. Ekstraksiyon yöntemi (Su-buhar distilasyon yöntemi)

2.5.2. Uçucu Yağ Bileşenlerinin Tanımlanması

Kimyasal analizin yapılacağı biyolojik (idrar, serum, plazma), çevresel (hava, su, toprak), uçucu yağ ve gıda gibi numuneler birçok bileşenden oluşan karışımlardır. İçerisindeki etken maddelerin tespiti; gaz kromatografi-kütle spektrofotometresi (GC-MS), gaz kromatografi (GC), yüksek basınçlı sıvı kromatografi (HPLC), atomik absorpsiyon (AA), radioimmün assay (RIA) analizleriyle, yüksek teknolojiye sahip cihazlar kullanılarak yapılır (Zwir-Ferenc ve Biziuk 2006).

Kütle spektrometrelerinin çalışma prensibi; yüklü partiküllerin elektriksel ya da manyetik alandan geçişleri sırasında diğer yüklü partiküllerden kütle/yük (m/z) oranlarına göre ayrılmalarıdır (Andersen ve Wise 1986).

2.5.2.1. Etken Madde Ayırıştırma Teknikleri

Kütle spektrometreleri, iyonizasyon işlemi ile iyon kaynağına giren bileşiklerin ayrıştırılması ve iyonize molekül haline dönüşmesini sağlar. Organik bileşikler içerisinde kütle fragmenti farklı birçok molekül bulundurur. Buna bağlı iyi bir spektrumun elde edilmesinde belirli bir süre sadece saf bileşiği kütle spektrumunun ölçülmesi gereklidir. Bu sebeple kütle spektrometrelerinde, gaz ve likit kromatografileri gibi ayırıştırma işlemleri birlikte kullanılır (Andersen ve Wise 1986, Skoog ve ark. 1998).

2.5.2.1.1. Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi (GC-MS)

Gaz kromatografisi (GC) kompleks karışımlarda hızlı, hassasiyeti yüksek ve çok yönlü olması sebebiyle önemli tekniklerdendir. Gaz kromatografisinde ayrışma kapiller kolonlar yardımıyla olur ve ayrışması sağlanan numunenin analizi kütle spektrometresinde yapılır. Organik bileşik tanımlanmasında GC ve MS karışımıyla oluşturulan cihazlar (GCMS) kullanılır ve son derece spesifik tekniklerdir (Andersen ve Wise 1986, Skoog ve ark. 1998).

2.5.3. Uçucu Yağların Kanatlılarda Performansa Etkisi

Kanatlılar büyüme periyodu boyunca aşırı kalabalık, aşılama, aşırı soğuk ya da sıcak çevre koşulları, yem değişimleri ve buna benzer çeşitli stres faktörlerine maruz kalırlar. Bu stres faktörleri; hormonal değişikliklere, immun sistemin baskılanmasına, yem tüketiminin azalmasına, enerji ihtiyacının artmasına ve tüm bunların sonucunda performansın olumsuz yönde etkilenmesine neden olurlar (Şenel 1993, Alp ve ark. 1993).

Parlat ve ark. (2005), kekik uçucu yağı ve *virginiamycinin* Japon bıldırcınlarında yemden yararlanma oranı, yem tüketimine ve canlı ağırlık artışına etkisi üzerine çalışma yaparak sadece uçucu yağın bulunduğu grupta yem tüketimi ve canlı ağırlık artışının önemli oranda olduğunu, kekik uçucu yağının *virginiamycine* alternatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Zhang ve ark. (2005), çalışmalarını broyler rasyonlarında çeşitli uçucu yağların (kekik, kırmızı biber, tarçın, keklikotu) karışımından oluşan, ticari ürün olan Repaxol ile fumarik, sitrik ve malik asit gibi organik asitleri içeren bir uçucu yağ karması olan Avigro' nun antibiyotiklere (bacitracin methylene disalicylate (BMD), Virginamycin) alternatif olarak kullanımını değerlendirmek amaçlı düzenlemişlerdir. Denemenin sonucunda 1 kg/ton Avigro veya 300 g/ton Repaxol ilavesinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında önemli derecede yemden yararlanma ve düşük yem tüketimi sağlandığını göstermiş ve uçucu yağları içeren ticari ürünlerin veya uçucu yağ karması + organik asit ürününün yararlı etkiler gösterdiğini bildirmiştir.

Hernandez ve ark. (2004), broyler rasyonlarında uçucu yağlardan hazırladıkları ekstraktları kullanarak yaptıkları çalışmada, kontrol grubuna 10 ppm avilamisin, diğer gruplara ise 200 ppm düzeyinde kekik, tarçın ve biber uçucu yağ ekstraktı (UYE) karması ve 5000 ppm düzeyinde adaçayı, kekik ve biberiye uçucu yağ ekstraktı kullanarak rasyon hazırlamışlardır. 42 günlük besi süresi sonunda, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, ham protein sindirimi ve sindirim organlarının ağırlıklarında önemli fark saptanmamış ancak antibiyotik ve bitki ekstraktı ilave edilen gruplarda ileal bölge ve sindirim organlarında kuru madde sindirimini önemli oranda artırdığı tespitine varılmıştır.

Alçıçek ve ark. (2003), broyler besi performansı üzerine yaptıkları çalışmada, 5 farklı rasyon hazırlayarak uçucu yağ ekstraktı olan Herbomix' i (kekik, defne yaprağı, adaçayı, mersin, rezene, turunçgiller), antibiyotik (10 mg/kg avilamisin) grupları ile kıyaslamışlardır. Rasyonunda 48 mg/kg uçucu yağ karması (UYK) içeren grup canlı ağırlık artışı en yüksek grup olarak belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranlarında 48 ve 72 mg/kg UYK bulunan gruplarda önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Grupların yem tüketimleri incelendiğinde 21. günde istatistiki önem bildirilmiş, fakat 42. günde ise kayda değer önem bulunamamıştır. Uçucu yağların broyler rasyonlarında büyümeyi hızlandırıcı etkisinden dolayı kullanılabileceğini, ancak uçucu yağ karışımlarının 48 mg/kg dan fazla kullanılmasının canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas verimi üzerine faydasının olmadığı düşüncesine varılmıştır.

Lee ve ark. (2003a), timol, sinnamaldehit ve uçucu yağ karışımının (CRINA Poultry) dişi broylerlerde etkilerini incelemişler, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arası fark bulunmazken, sinnamaldehitin bulunduğu grupta su tüketiminde önemli derecede azalma tespit edilmiştir.

Şimşek ve ark. (2006), broyler rasyonlarına ilave ettikleri kekik, karanfil ve anasondan oluşan uçucu yağ karışımları (UYK) ile antibiyotiğin (Avilamisin 10 mg/kg) broylerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerinin duyuşal özelliklerine etkisinin tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada uçucu yağ karışımını 100-200-400 mg/kg dozlarında uygulamışlardır. Çalışmanın 20. gününde grupların canlı ağırlık artışı arasında fark oluşurken, bu farklılık 40. günde ortadan kalkmıştır. Uçucu yağ karışımı 200 grubunda en yüksek canlı ağırlık artışı saptanmış ve bu sonucun UYK'nın içerdiği aktif maddelerden (timol, karvakrol, eugenol, anathol) kaynaklanabileceği görüşüne varılmıştır. Çevre koşullarının kötü olduğu ve dengesiz beslenme durumlarında uçucu yağ kullanımının özellikle antimikrobiyel ve sindirim sistemine olan etkileri daha belirgin olarak ortaya çıkabileceğini ve konuyla ilgili daha çok çalışılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Lee ve ark. (2004), yaptıkları literatür incelemelerinde; uçucu yağların broylerlerde antioksidan, kolesterol düşürücü ve büyümeyi artırıcı etkisinin olduğunu, sindirim metabolizmasında uyarıcı etki sağladığını, antibiyotikler için alternatif yem katkı maddeleri olabileceklerini belirtmiş ve bu konunun daha fazla araştırılması gerektiği düşüncesine varmışlardır.

Jang ve ark. (2004), broylerlerde rasyonlarına 35 gün boyunca uçucu yağ karışımı (CRINA[®] Poultry), laktik asit ve kolistin kullandıkları çalışmalarında, 25 ppm uçucu % yağ karışımı + 0.1 laktik asitin kullanıldığı grupta en yüksek canlı ağırlık artışı elde etmişler, sindirim organ ağırlıklarında ise önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Jang ve ark. (2007), broylerlerde antibiyotik (Kolistin) ve ticari uçucu yağ karışımının yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve bazı organ (karaciğer, pankreas, bağırsak) ağırlıklarına etkisini inceledikleri çalışmalarında; temel rasyona 10 mg/kg antibiyotik, 25-50 mg/kg uçucu yağ karışımı (CRINA[®] Poultry) eklenerek gruplar oluşturulmuştur. Çalışma sonunda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve sindirim organ ağırlıklarında fark oluşmadığını bildirmişlerdir.

Ertaş ve ark. (2005), 250 adet broyler rasyonuna 35 gün boyunca ilave ettikleri antibiyotik (*Avilamisin*) ve uçucu yağ karışımlarının (UYK) (kekik, karanfil, anason) performans etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 200 ppm düzeyinde ilave ettikleri kekik, anason ve karanfilden oluşan uçucu yağ karışımının, canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranlarını kontrol gruplarına göre artırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 2. 3 : Uçucu yağların ve aktif bileşenlerinin kullanıldığı çalışmalar

<i>Hayvan Materyali</i>	Süre (gün)	Kullanılan Uçucu Yağ	mg/kg	Yem Tüketimi	CAA	YYO	Kaynak
<i>96 ad. Broyler</i>	21	Timol	100	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Lee ve ark. 2003a
<i>96 ad. Broyler</i>	21	CRINA [®] Poultry	100	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Lee ve ark. 2003a
<i>96 ad. Broyler</i>	21	Sinnamaldehit	100	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Lee ve ark. 2003a
<i>250 ad. Broyler</i>	42	Herbromix	48	Önemsiz	P<0.01	P<0.01	Alçiçek ve ark. 2003
<i>120 ad. Broyler</i>	42	Uçucu Yağ Ekstraktı (Kekik,tarçın,biber).	200	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Hernandez ve ark. 2004
<i>168 ad. Broyler</i>	35	CRINA [®]	25+0,1	Önemsiz	P<0.05	P<0.05	Jang ve ark. 2004
<i>160 ad. Japon Bildircını</i>	35	Kekik Uçucu Yağı	100	P<0.05	P<0.05	Önemsiz	Parlat 2005
<i>240 ad. Broyler</i>	42	RepaXol [®]	200	p<0.05	Önemsiz	Önemsiz	Zhang ve ark.2005
<i>240 ad. Broyler</i>	42	RepaXol [®]	300	p<0.05	Önemsiz	p<0.1	Zhang ve ark.2005
<i>250 ad. Broyler</i>	40	Uçucu Yağ Ekstraktı (kekik, karanfil, anason)	200	--	Önemsiz	--	Şimşek ve ark. 2006

Çizelge 2. 3 devam: Uçucu yağların ve aktif bileşenlerinin kullanıldığı çalışmalar

<i>Hayvan Materyali</i>	Süre (gün)	Kullanılan Uçucu Yağ	mg/kg	Yem Tüketimi	CAA	YYO	Kaynak
<i>250 ad. Broyler</i>	20	Uçucu Yağ Ekstraktı (kekik, karanfil, anason)	200	--	P<0.01	--	Şimşek ve ark. 2006
<i>250 ad. Broyler</i>	35	Uçucu Yağ Ekstraktı (kekik, karanfil, anason)	100	Önemsiz	Önemsiz	P<0.05	Ertaş ve ark. 2005
<i>250 ad. Broyler</i>	35	Uçucu Yağ Ekstraktı (kekik, karanfil, anason)	200	Önemsiz	P<0.05	P<0.05	Ertaş ve ark. 2005
<i>250 ad. Broyler</i>	35	Uçucu Yağ Ekstraktı (kekik, karanfil, anason)	400	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Ertaş ve ark. 2005
<i>120 ad. Broyler</i>	35	CRINA [®] Poultry	25	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Jang ve ark. 2007
<i>120 ad. Broyler</i>	35	CRINA [®] Poultry	50	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Jang ve ark. 2007

2.5.4. Uçucu Yağların Antioksidan Etkileri

Antioksidanlar, hayvan beslemede yemleri stabilize etmek ve besin maddesi kayıplarını önlemek kullanılan yem katkı maddeleridir. Antioksidanlar; substratın oksidasyonunu önleyen veya okside olmuş herhangi bir substratın oksidasyonunu geciktirerek ürünün kalitesini artıran, yemde ve vücutta çok düşük konsantrasyonlarda bulunan maddeler olarak ifade edilmektedir. Yemleri oksidasyondan koruma özelliğine sahip olan antioksidanların etki mekanizması; metal iyonlarının veya tek başına oksijenin aktivitesini ortadan kaldırmasının yanı sıra bir elektron veya hidrojen atomu göndererek serbest radikallerin bağlanmasını engellemektedir (Tang ve ark. 2000-2001, Botsoglou ve ark. 2003a, b).

Tıbbi bitkilerin içerdiği antioksidan maddelerden dolayı metabolizma ve sindirim sistemine besin maddelerinde olduğu gibi koruyucu etki sağlamaktadır (Wenk 2000). Oksidasyonun ilk ürününü peroksitler ve daha sonraki ürünleri hidrokarbon, aldehit, keton, alkol ve organik asitlerdir. Oksidasyona bağlı oluşan ürünler etkilerini hayvansal ürünlerde raf ömrünü, duyuşal özelliklerini ve besin değerini azaltarak gösterir (El-Massry ve ark. 2002). Butil hidroksi anisol ve butil hidroksi tolüenler sentetik antioksidanlar olarak oksidasyonun kontrol altına alınmasında et ve et ürünlerinde kullanım alanına sahiptir. Ancak bu ürünlerin kullanılmasından kaynaklı oluşan kaygılar neticesinde farklı antioksidan maddelere olan ihtiyaca bağlı çalışmalar yapılmaktadır. Bu durumda da gerek güvenilirliği gerekse kolay elde edilmesinden dolayı bitki ekstraktlarının kullanımına yönelik çalışmalar artmaktadır (Botsoglou ve ark. 2002).

Son yıllarda yapılan birçok araştırmada, uçucu yağların antioksidan olarak kullanılma, hayvansal gübreden kaynaklı çevre kirliliğinin azaltılmasında, azot emiliminde uyarılma ve sindirim enzim aktivitesinin artırılması konularında pozitif etki göstermediği bildirilmekte (Gill 1999).

Botsoglou ve ark. (2005), yumurtacı tavuk rasyonlarında ilave ettikleri kekiğın, biberiyenin, safran ve α - tokoferol asetat'ın lipid oksidasyonuna etkisini araştırmak üzere çalışmışlar. En düşük antioksidan etkiyi α -tokoferolün gösterdiği, hemen ardından safran, kekik ve biberiyenin takip ettiğini bildirmişlerdir. Yine buna benzer çalışmalarında yumurtacı tavuk rasyonlarına kekik ilave ederek 60 gün boyunca depolanan

yumurtalardaki malondialdehit (MDA) seviyesinin taze bir yumurtanınkiyle aynı seviyede olduğunu ve lipit oksidasyonunun azaltılmasında kekiğin büyük rol üstlendiğini belirtmişlerdir (Botsoglou ve ark. 1997).

Florou-Paneri ve ark. (2005a), kekik uçucu yağı, vitamin E ve tokoferol asetatın etkisini yumurtacı tavuk rasyonlarına ekleyerek belirledikleri çalışmalarında, performans ve kalite parametrelerinin önemli seviyede etkilenmediğini ancak lipit oksidasyonunun etkilenmesi durumunda ise vitamin E eklenen grupta önemli düşüşlerin kaydedildiğini bildirmişlerdir. Kullanılan yağın antimikrobiyel ve antioksidan etkisinin yanı sıra sindirim sistem enzimlerine etkinliği bildirilmiştir.

Farag ve ark. (1989), kekik, kimyon, karanfil, biberiye ve adaçayı bitkilerinin aktif komponentlerinin (timol, cuminaldehide, eugenol, cineole) antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmalarında, timolün hidroksi peroksit oluşumunun engelleyici etkisinden dolayı antioksidan etki gösterdiği belirtilmiştir.

Youdim ve Deans (2000), ratlarda timolün etkisini 28 hafta boyunca 42.5 mg/kg dozunda uygulayarak yaptıkları çalışmalarında; timolün birçok organ üzerinde (kalp, böbrek, beyin, karaciğer) mevcut doymamış yağ asitlerinin yaşlanmaya bağlı değişimlerinde antioksidan etkisinin olduğunu ve kontrol grubuna göre bu etkinin önemli seviyede yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Botsoglou ve ark. (2002), broylerlere kekik uçucu yağının 50-100 mg/kg dozlarında uyguladıkları çalışmalarında; performans üzerine etkilerini ve yağın antioksidatif özelliklerini inceleyerek performans kriterlerinin uçucu yağın ilave edilen miktarlarından etkilenmediğini, bu yüzden kekik uçucu yağının gelişmeyi destekleyici etkisinin olmadığını, antioksidatif özelliğinin ise rasyona 100 mg/kg düzeyinde ilave edilen grupta, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Basmacıoğlu ve ark. (2004) broyler rasyonlarında kekik ve biberiye uçucu yağları beraber kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan ekstraktların lipid oksidasyonu üzerine etkileri araştırılmış ve bu iki yağın beraber kullanımının lipit oksidasyonu üzerine olumlu etki yarattığını ve rasyonlara belirli oranlarda yapılan karışımlarla farklı uçucu yağ kullanılmasının oksidasyonun önlenmesinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Florou Paneri ve ark. (2005b), yumurta tavuğu rasyonlarına 50-100 mg/kg dozlarında kekik otu yağı kullanarak yaptıkları çalışmalarında; dozun arttıkça antioksidatif

etkinin arttığını ve yumurta sarısı lipit oksidasyon seviyesinin kontrole göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Farag ve ark. (1989), timol'ün yüksek antioksidan aktivitesinin lipit oksidasyonunun ilk adımı esnasında oluşan peroksit radikalleri benzeri hidrojen vericisi olan fenolik hidroksit grupları yolu ile gerçekleştirdiğini, bu sayede hidroksi peroksit oluşumunun geciktiğini bildirmişlerdir. Teissedre ve Waterhouse (2000) uçucu yağların toplam fenol içerikleri ve insanlarda in vitro düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonu arasında yüksek bir korelasyonun varlığını, metabolize olabilen tüm fenolik bileşenlerin LDL oksidasyonuna karşı koruyucu olduğunu belirtmişlerdir.

Lopez-Bote ve ark. (1998), rasyonlarda biberiye ve adaçayı ekstraktı (500 mg/kg) ve α - tokoferol asetat (200 mg/kg) kullanımının broylerlerin et ve membran oksidasyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar kontrol grubu ve deneme gruplarından aldıkları göğüs eti numunelerinde (4 °C derecedeki buzdolabında 9 günlük bekleme süresinin ardından) reaktif tiobarbitürik asit düzeylerini belirlemişlerdir. Kontrol grubu , α -tokoferol asetat ve bitki ekstratı içeren deneme gruplarında sırasıyla 0,51, 0,25 ve 0,30-0,35 mg/kg düzeylerinde malonaldehide tespit eden araştırmacılar benzer bir çalışmayı but eti üzerinde de gerçekleştirmişler ve deneme grupları ve kontrol grubu arasında önemli bir farklılığın oluşmadığını kaydetmişlerdir.

2.5.5. Uçucu Yağların Serum Lipid Profiline Etkisi

Aromatik ve tıbbi bitkilerden elde edilen uçucu yağların veya bunların biyolojik etken bileşiklerinin antioksidan etkileri yanında kolesterolü düşürücü etkileri olduğu bildirilmiştir (Craig 1999). Bu etkileşimi uçucu yağların etken içerik maddelerinin kolesterol sentezinde düzenleyici enzim rolüne sahip hepatik 3- hidroksi-3 metilglutaril koenzim A (HMG-CoA) reduktaz enzim aktivitesini engellemesiyle şekillendiği açıklanmıştır (Crowell 1999). Kolesterol metabolizmasının araştırıldığı çalışmalarda uçucu yağların aktif bileşenlerinin farklılığı, sonuçların farklılığına neden olmuştur.

Case ve ark. (1995), yumurtacı tavuk rasyonlarına 150 mg/kg dozunda ekledikleri timolün serum kolesterol seviyesini %9 azalttığını belirtmişler, Basmacıoğlu ve ark. (2004) ise bu durumdan farklı olarak kekik uçucu yağı kullandıkları çalışmalarında uçucu yağı 500 mg/kg dozunda uyguladıkları grupta plazma total kolesterol seviyesi yüksek

çıkılmış, plazma trigliserid ve HDL seviyeleri değişmemiştir. Bu çalışmaya benzer broyler rasyonlarında farklı uçucu yağ kullanımına bağlı yapılan çalışmada uçucu yağ kullanımının plazma trigliserit, kolesterol ve HDL seviyesinde etkilenmenin olmadığını belirtmişlerdir (Horton ve ark. 1991, Lee ve ark. 2003a).

2.5.6. Uçucu Yağların In Vitro Antimikrobiyel Özellikleri

Hemen hemen tüm uçucu yağlar, bazıları diğerlerinden daha güçlü olmak üzere antimikrobiyel etki göstermektedir. Eski zamanlardan beri geleneksel tıp ilacı olarak bilinen bu aktiviteler, bugün hala kullanımdadır. Etkinin esas mekanizması henüz ayrıntısıyla çalışılmamış olsa da, özellikle fenoller, alkoller, ketonlar ve aldehitler antibakteriyel etki göstermektedir (Lambert ve ark. 2001). Uçucu yağ antimikrobiyel aktivitesinin, bileşenlerin lipofil karakterine bağlı olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Bileşenler, mikroorganizmaların hücre zarlarına ve mitokondrilerine nüfuz ederek, membranda bağlı elektron akışını, ve dolayısıyla da enerji metabolizmasını inhibe eder. Bu durum proton pompasının çökmesine ve ATP havuzunun boşalmasına yol açar. Uçucu yağların yüksek konsantrasyonları aynı zamanda hücre zarının erimesine ve sitoplazmik proteinlerin denatürasyonuna da yol açmaktadır (Helander ve ark. 1998). Bakteri hücrelerindeki bir miktar sızıntı, canlılık kaybı olmaksızın tolere edilebiliyor olsa da, hücre içeriğinin veya kritik moleküllerle iyonların büyük ölçüde kaybı hücre ölümüne yol açacaktır (Burt, 2004). Doğal olarak, antimikrobiyel aktiviteleri nedeniyle uçucu yağlara ekonomik açıdan büyük bir ilgi duyulmaktadır. Bu nedenle, uçucu yağların antimikrobiyel aktivitelerini ele alan çeşitli yayınlar mevcuttur. Kaygı duyulan nokta ise, eğer farklı test yöntemleri kullanılmış ise bu çalışmaların sonuçlarını karşılaştırmanın zor olmasıdır. Antimikrobiyel aktivite testleri, difüzyon, seyreltme ya da biyootografik yöntemler şeklindedir. Bir testin sonucu, inokulum hacmi, büyüme evresi, kullanılan kültür ortamı, ortamın pH değeri ve inkübasyon süresi ve sıcaklık gibi faktörlerden etkilenebilmektedir (Rios ve ark., 1988).

Uçucu yağların minimum inhibe edici konsantrasyonlarını (MIC: bakteri üreme ve gelişmesini gösteren bir indeks) ve seçilmiş bakterilere karşı in vitro olarak test edilen bileşenlerinden bazıları Çizelge 2.4 te gösterilmektedir. Uygulanan testler, ya bir filtre

kağıdı diski kullanılarak yapılan agar difüzyon yöntemiyle ya da agar veya sıvı kültürleri kullanılan bir seyreltme yöntemiyle yapılmıştır.

Çizelge 2.4 : Uçucu yağların ve aktif komponentlerinin MIC değerleri (µl / ml).

Uçucu Yağ veya Aktif Komponenti	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	Kaynak
Kekik	0.45–1.25	0.45 - 20	-	0,2-2,5	0,3	Smith-Palmer ve ark. 1998, Cosentino ve ark. 1999, Hammer ve ark. 1999, Burt ve Reinders, 2003.
Karvakrol	0,23-5	0,23-0,25	0,19-0,9	0,18-0,45	0,38-5	Cosentino ve ark.1999
Timol	0,23-0,45	0,06	0,45	0,14-0,23	0,45	Cosentino ve ark.1999
Eugenol	1	0,5	-	-	>1,0	Kim ve ark. 1995
Karanfil	0,4-2,5	>20	-	0,4-2,5	0,3	Smith-Palmer ve ark. 1998, Hammer ve ark 1999.
Biberiye	4,5-10	>20	0,2	0,4-10	0,2	Chaibi ve ark. 1997, Smith-Palmer ve ark.1998, Hammer ve ark.1999.
Adaçayı	3,5-5	10-20	-	0,6	0,2	Burt 2004
Anason	>1	-	-	>1	>1	Smith-Palmer ve ark. 1998.

Bu aktiviteyi inceleyen pek çok çalışma mevcuttur. Preuss ve ark. (2005), *Staphylococcus aureus* üzerindeki etkisi ile ilgili olarak kekik, adaçayı ve tarçın gibi farklı kaynaklardan uçucu yağları karşılaştırmıştır. Kekik uçucu yağı ve bileşeni olan karvakrolün en kuvvetli bakterisid olduğu kanıtlanmıştır. Biberiye, kekik, timol ve karvakrol gibi 13 farklı uçucu yağ kaynağı ve bileşenleri de 11 farklı gıda patojenine karşı test edildiğinde benzer bulgular gözlenmiştir. *Escherichia coli* ve *Clostridium perfringens* test edilen tüm uçucu yağlara karşı düşük konsantrasyonlarda dahi hassas olsa da, *Streptococcus epidermis* ve *Salmonella* serotipleri ise yalnızca yüksek konsantrasyonlarda bir duyarlılık göstermiştir (Ouwehand ve ark. 2010).

Hammer ve ark. (1999), 52 adet uçucu yağ üzerinde antimikrobiyel etkiyi belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, *Escherichia coli* (*E. coli*), *S. typhimurium* ve *S. aureus*'a karşı en düşük minimum inhibe edici konsantrasyonu (MIC), kekik, rezene, biberiye ve adaçayı uçucu yağları sergilemiştir. Güçlü antibakteriyel etkisinden dolayı kekiğin temel bileşenleri incelenmiş ve farklı bakterilere karşı test edilmiştir. Timol ve karvakrol, *Pseudomonas aeruginosa* ile *S. aureus* patojenlerinde karşı test edildiğinde, hücre zarındaki bir bozulmanın potasyum ve fosfat iyonu sızıntısına yol açtığı ve bu bakterilerin pH' sını bozduğu belirlenmiştir (Lambert vd., 2001).

Ultee ve ark. (2002), karvakrol ve p-cymen' in *Bacillus cereus*' un lipozomal zarında bir genişlemeye neden olduğunu bulmuştur. Karvakrolün, sitoplazmik membranı zayıflattığını ve aynı zamanda proton değiştirici olarak hareket ederek sitoplazmik membran boyunca pH gradyanını azalttığını belirtmişlerdir. Bu ise proton itici gücünün çökmesine ve ATP havuzunun boşalmasına yol açarak nihayetinde hücre ölümüne sebep olur. Ayrıca hem karvakrolün hem de timolün ATP havuzundaki tam aktivitesi Helander ve ark. (1998) tarafından incelenmiş her iki ajanın da, *Escherichia coli* (*E. coli*) hücre içi ATP havuzunda azalmaya yol açarken aynı zamanda hücre dışı ATP' yi arttırdığını, bunun da sitoplazmik zarın parçalanması anlamına geldiğini ifade etmişlerdir.

Dikkat çeken bir başka husus da, beş önemli gıda kaynaklı patojene karşı 21 uçucu yağ araştırılan Smith-Palmer ve ark. (1998) tarafından gösterilmiş olduğu gibi, gram-pozitif bakterilerin, gram-negatif bakterilere kıyasla uçucu yağ aktivitelerine karşı daha duyarlı olmasıdır. Bu duyarlılığın sebebi tam olarak bilinmiyor olsa da, gram-negatif bakterilerin bakteriyel yüzeyini güçlü bir hidrofilik yapıya sahip olacak biçimde yapılandırıp güçlü bir geçirgenlik bariyeri sağlayan dış membranı ile ilişkili olabileceği ifade edilmektedir

(Nikaido 2003).

2.5.7. Uçucu Yağların Bağırsak Mikroflorasına Etkisi

Bağırsak içeriğinin kontrolü, kanatlı yetiştiriciliğinde hastalıkların kontrolünde önemli yer tutmaktadır. Kanatlılar *Escherichia coli*, *Salmonella ssp*, *Clostridium perfringens* ve *Campylobacter sputorum* gibi patojen bakterilere karşı çok hassastırlar. İnce bağırsaktaki patojenik mikrobiyel flora, besin maddeleri için konakçı ile yarışmakta ve aynı zamanda safra asitlerinin etki ettiği maddelere bağlanmasını engelleyerek yağ ve yağda eriyen vitaminlerin sindirimini düşürmektedirler. Bu durum performansın düşmesine ve hastalık oranının artmasına neden olmaktadır (Günel ve ark. 2006). Mevcut uçucu yağlar arasında yapılan çalışmalarda en etkili olanlarının kekik, tarçın ve karanfil olduğu saptanmıştır. Etken madde analizlerinde en etkili bileşenleri kekik için karvakrol, karanfil için eugenol, tarçın için ise sinnamaldehittir. Fakat uçucu yağın içindeki etken madde kadar bitkinin bulunduğu coğrafik konum ve konsantrasyon seviyesi de etkilidir. Özellikle karvakrol antimikrobiyel etkisini konsantrasyonu düşük durumlarda da gösterebilmektedir (Dusan ve ark. 2006).

Bağırsak bakımı için gereksinim duyulan enerji ve protein miktarı diğer dokulara oranla yüksektir. Hızlı bir gelişim gösteren etlik piliçler sentezledikleri proteinin %12 kadarını sindirim kanalı için kullanmaktadırlar. Bağırsak dokusunun yenilenmesi için gereksinim duyulan bu besin maddeleri, hayvanın yaşam için gereksinim duyduğu besin madde miktarını arttıracak ve bu nedenle hayvanın gelişimi yavaşlayacaktır. Patojenler bağırsaklarda morfolojik değişimler yanında fizyolojik değişimlere de yol açmaktadır. Bağırsaktan besin maddelerin emilimi bozulduğu gibi sekresyon artmakta, ishal, hastalıklara karşı direnç azalması ve sonuç olarak verimde düşme gözlenmektedir (Nabuurs ve ark. 1993).

Kanatlı yemlerinde uzun süre büyüme uyarıcı olarak kullanılan antibiyotikler bağırsağın mikrobiyel florasını dengede tutmakta, spesifik bazı bağırsak patojenlerini engelleyerek büyüme performansını iyileştirmektedir (Günel ve ark. 2006). Antibiyotiklerin yem katkısı olarak kullanım sınırlamasını takiben uçucu yağların bağırsak içeriğine antibakteriyel etkisi yoğun araştırma konusu haline gelmiştir. Uçucu yağların antibakteriyel ve antifungal etkileri yıllardır yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarla

belirlenip sadece birkaç araştırmacı birçok uçucu yağ komponentinin karışımını birlikte kullanma merakını gstermiştir (Bilgin 2010).

Birçok bitkinin kullanılması sonucu elde edilen uçucu yağların gram pozitif ve negatif bakteriler üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada 52 adet bitki ekstraktı kullanılmış ve bunların çoğunun antifungal ve antibakteriyel etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Hammer ve ark. 1999). Uçucu yağlar arasında *Escherichia coli* (*E. coli*), *Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans* (*C. albicans*) için minimum inhibitr konsantrasyon (*MIC*) değerleri incelendiğinde kekik uçucu yağın en etkili değeri gsterdiği saptanmıştır. Timol ve karvakrolün *Escherichia coli*' nin gelişimini engelleyerek sayıca azalmasını sağladığı belirtilmiştir (Burt 2003, Gemci 2008).

Helander ve ark. (1998)'de karvakrol ve timolün her ikisinin de *E. coli*'nin gelişmesini engellediğini, karvakrolün hidrojen ve potasyum iyonları için hücre duvarının geçirgenliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Baydar ve ark. (2004), aralarında Türkiye' de de endemik olan drt farklı kekik türünün (*Thymbra spicata*, *Origanum minutiflorum*, *Origanum onites*, *Satureja cuneifolia*) kullanıldığı çalışmalarında aralarında *Listeria monocytogenes*, *B. cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*' ninde bulunduğu 15 bakteri çeşidine etkisini çalışmışlar ve kullanılan 15 bakteri türüne de etkili olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak, gıda kaynaklı bakterilerin oğalmasınınlemek ve işlenmiş gıdaların rafnrmnnuzatmak için gıda sistemlerinde bu drt temel uçucu yağın kullanımının uygun olacağını belirlemişlerdir.

Demir ve ark. (2003), broylerler de antibiyotiğe alternatif yem katkı maddelerinin araştırdıkları çalışmalarında antibiyotiği, keklik otu, sarımsak ve kekikle kıyaslamışlardır. Çalışma sonucunda bağırsak *E. coli* popülasyonu, plazma kolesterol seviyeleri ile hayvanların performanslarında farklılık belirlenmemiştir.

Sarıca ve ark. (2005), broylerlerde yem katkısı olarak kullanılan flavomycin ile timol ve sarımsağın bağırsaknzelliklerine, kan parametreleri ve performansa etkilerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada ince bağırsak ağırlık, *E. coli* ve toplam bakteri seviyesi kontrol grubuna gre diğer tüm gruplardan önemli seviyede dştğnn, organ (dalak, karaciğer, pankreas, kalp) ağırlıklarında ise farklılığın oluşmadığını belirtmişlerdir.

Güler ve ark. (2005), broyler rasyonlarına ilave ettikleri kekik (100-200-400 mg/kg), anason (100-200-400 mg/kg) ve bunların karışımından oluşan kekik+anason

(100-200-400 mg/kg) uçucu yağları ile antibiyotiğin (10 mg/kg *Avilamisin*), toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır, 200 mg/kg kekik uçucu yağı kullanılan grup hariç diğer tüm gruplarda bakteri sayısında önemli azalma görülürken, kullanılan uçucu yağların dozları arttıkça etkisinde arttığını bildirmişler ve özellikle 400 mg/kg kekik uçucu yağı, 200 mg/kg anason ile kekik ve anasonun karışımından oluşan uçucu yağın etkisinin antibiyotiğe benzer çıktığını belirtmişlerdir.

2.5.8. Uçucu Yağların Et Kalitesine Etkisi

Stres unsurları, depo glikojenin glikoza dönüşmesini sağlamaktadır. Uzun süreli aktivasyon az miktardaki glikozun laktik aside dönüşmesini sağlamakta ve bunun sonucunda da daha yüksek pH' lı, koyu renkli, susuz (kuru), tüketici isteğini azaltan kısa raf ömrüne sahip, mermerleşme seviyesi düşük bir et elde edilmektedir (Berg 2001). Kesimden sonraki etin pH' sını öncelikle, kaslardaki depo glikojenin laktik aside dönüşümü etkilemekte olup, pH' daki değişiklikler, et proteinlerinin hidrolizasyon özellikleri ve yapısına bağlı olarak su tutma kapasitesini ve rengini doğrudan etkilemektedir (Petracci ve ark. 2001).

Yüksek pH' daki etler koyu renkli, sıkı ve kuru, düşük pH' daki etler ise açık soluk renkte, tekstürü yumuşak ve sulu bir yapı göstermektedir (Fletcher ve ark. 2000, Le Bihan – Duval ve ark. 2001). Özellikle hindi etlerinde pH' nın artmasına bağlı kırmızılığın arttığı ve koyu yüzeyli et probleminin oluştuğunu bildiren çalışma bulunmaktadır (Mallia ve ark. 2000). Kesim sonrası karkas sıcaklığı 37 °C' de iken meydana gelen hızlı pH düşüşü, etin su tutmasını sağlayan miyofibriler proteinlerin büzülmesine ve sarkoplazmik proteinlerin yapılarının bozulmasına neden olarak etin işlenmesini güçleştirmektedir (Berg 2001).

Etin rengi, kalitesi açısından tüketiciler için önemli bir kriterdir. Kanatlı etinin renginin cinsiyet, yaş, ırk, stres, kesim sonrası kimyasal maddelerle muamele, pişirme metotlarına bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Fletcher ve ark. 2000).

Broyler rasyonlarına uçucu yağ karışımlarının (adaçayı, defne yaprağı, kekik, turunçgil kabuğu), probiyotik ve organik asitlerle karıştırılarak yapılan çalışmada; karkas randımanı, yemden yararlanma oranları ve canlı ağırlık artışlarında artış sağlandığı bildirilmiştir (Alçıçek ve ark. 2003).

Dozier ve ark. (2006), yerleşim sıklığının broyler performansı üzerine yaptıkları çalışmada 25, 30, 35 ve 40 kg canlı ağırlık/m² olarak gruplandırmışlardır. 35 gün süre çalışmada yem tüketimi ve yemden yararlanmanın yerleşim sıklığıyla ters orantılı, fakat yerleşim sıklığı arttıkça karkas ağırlığının düştüğü, karkas veriminin, karın yağlarının miktarının etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Mevcut araştırmanın amacı; Türkiye’ de daha çok Akdeniz bölgesi dağlık bölgelerinde yetişmekte olan, doğal yem katkı maddesi olarak Zahter (*Thymbra spicata L.var.*) bitkisinden elde edilen uçucu yağın, yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda performans, antioksidan potansiyel, lipid profili, et kalitesi ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerinin araştırılması ve oksidatif stresin hayvan sağlığı ve ürün kalitesine muhtemel olumsuz etkilerinin rasyona ilave edilecek doğal antioksidan katkı ile önlenmesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Hayvan Gereci

Araştırmada, Mustafa Kemal Üniversitesi Samandağ Meslek Yüksekokulu Kanatlı Uygulama Ünitesi'nde yetiştirilen, canlı ağırlık bakımından seleksiyona tabi tutulmuş 7 günlük yaşta, toplam 300 adet Japon bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanıldı. Çalışmanın Hayvan Yetiştiricilik ve Besleme kısmı Samandağ Meslek Yüksekokulu Kanatlı Uygulama Ünitesi'nde yürütüldü.

3.1.2. Yem Gereci

Araştırmada yem gereci olarak bileşimi ve besin madde içeriği Çizelge 3.1'de verilen ticari etlik civciv başlangıç yemi kullanılmıştır.

Çizelge 3.1: Araştırmada kullanılan yemin bileşimi ve besin madde içeriği.

Yem Maddeleri	Bileşimi (g/kg)
Mısır	515.0
Buğday	77.0
Buğday Kepeği	45.0
Soya Küspesi	275.0
Balık Unu	55.0
Bitkisel Yağ	15.0
Kireçtaşı	10.0
DCP	7.5

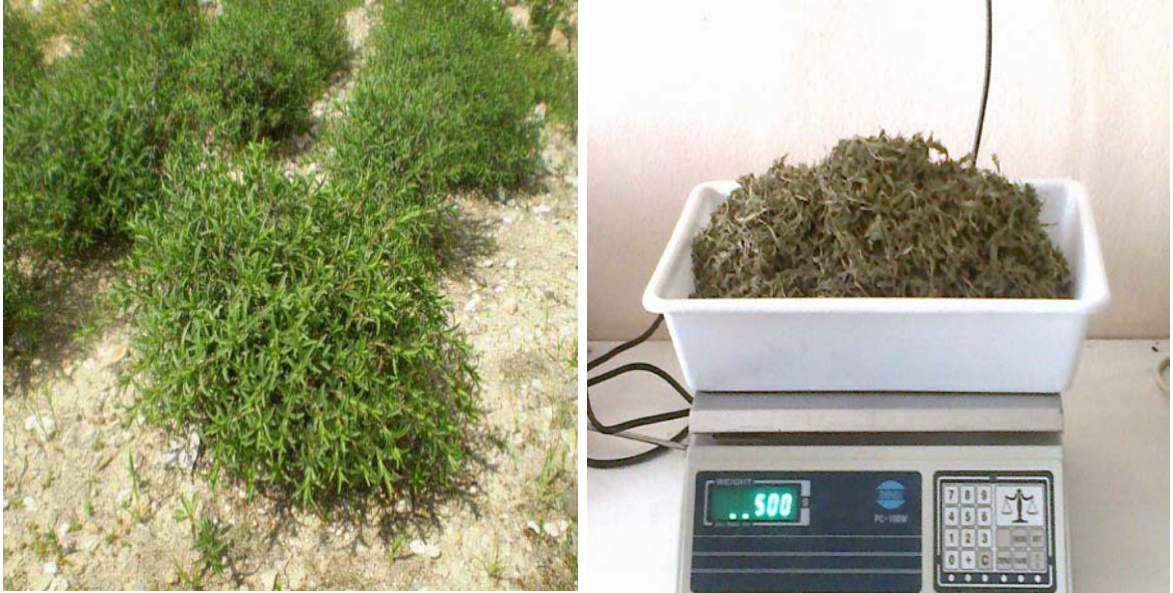
Çizelge 3.1devam: Araştırmada kullanılan yemin bileşimi ve besin madde içeriği

Sodyum Klorür	2.5
Vitamin-mineral premix	5.0
ME, (MJ kg ⁻¹)	12.6
HP (g kg ⁻¹)	221
Ca (g kg ⁻¹)	9.0
P (g kg ⁻¹)	6.0
Lizin (g kg ⁻¹)	11.0

Kg başına düşen vitamin premiksleri: retinil asetat, 1.8 mg; kolekalsiferol, 0.025 mg; α -tokoferol asetat, 1.25 mg; menadion (menadion sodyum bisülfat), 1.1 mg; tiamin (tiamin mononitrat), 1.1 mg; riboflavin, 4.4mg; niasin, 35mg; Ca-pantotenat, 10mg; piridoksin, 2.2mg; folik asit, 0.55mg; Siyanokobalamin, 0.02mg; Mn, 74 mg (MnO); Zn, 45mg (ZnO); Cu, 4mg (CuO); Fe (FeSO₄), 12.5mg; I (KI), 0,3mg; Se (NaSe), 0.15mg.

3.1.3. Bitki Gereci

Araştırmada bitki materyali olarak kullanılan zahter bitkisi (*Thymbra spicata L. var. spicata.*), çiçeklenme döneminde toplanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Zahter (*Thymbra spicata L.var.spicata*) bitkisi

3.1.4. Antibiyotik

Araştırmada kullanılan antibiyotik (*Avilamisin*) özel bir ticari firmadan (Kartal Kimya İstanbul) temin edildi.

3.1.5. Uçucu Yağ Eldesi

Bitki materyalinden uçucu yağ eldesi için su distilasyon yöntemi kullanılmıştır. Distilasyon işlemi Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarında uygulanan bu yöntemde; uçucu yağ içeren bitkiler Clavenger aparatının balon içerisine tartılarak konuldu (Örneğin 100 gram veya 50 gram olması ısıtıcı balonun hacmine göre değişir), başlangıçta konulan materyalin ağırlığının bilinmesi gerekir. Bazı bitkiler için öğütme işlemi yapılmalıdır (özellikle tohumlarda, kimyon, anason gibi). Isıtmaya başlamadan önce denge haznesine kadar su eklendi. Su ekleme işlemi piset yardımıyla yapıldı. Balon içinde ısıtılan materyalden kaynama başlayınca su buharıyla sürüklenen uçucu yağ soğuk su sisteminin geçtiği yere kadar geldi. Soğuk tabakaya çarpan buhar ile gaz haldeki uçucu yağ yoğunlaşarak sıvı hale geldi ve yağ haznesinde birikmeye başladı. Gelen suyun fazlası denge borusundan geçerek tekrar balon içerisine döndü. Kaynama işlemi başladıktan sonra 2-3 saat işlem devam ettirildi. Bu süre zarfında soğuk su giriş çıkışının düzenli akmaya devam ettiği kontrol edildi. Daha sonra kaynatma sona erdirilerek soğumaya bırakıldı. Su damlacıklarının gelişi sona erdiğinde çeşme yardımı ile suyun üzerindeki yağ ölçülebilecek yere gelince çeşme kapatıldı. Ölçümden sonra çeşme yardımı ile uçucu yağ alındı. Önce altındaki su boşaltıldı, yağ çeşmeye geldiğinde toplama şişesine aktararak işlem tamamlandı (Şarer ve ark. 1996, Rasooli ve Mirmostafa 2003) (Şekil 3.2).

Elde edilen uçucu yağlar koyu renkli kapaklı cam şişelere alınarak, denemelerde ve kimyasal analizlerde kullanılmak üzere +4 °C'de buzdolabında saklandı.



Şekil 3.2. : Uçucu Yağın Elde Edilmesi

Elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşenleri ise Gaz Kromatografi Kütle Spektrofotometresi (GC-MS) kullanılarak belirlendi (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. :*Thymbra spicata L.* uçucu yağının kimyasal bileşenleri

Bileşenler	Oran, %	Alıkonma Zamanı (RT)
1-Felandren	0,67	18,04
Delta-3-karen	0,45	18,62
Suksinaldehit	0,18	22,26
Beta-Mirsen	0,77	22,64
Alfa-Humulen	1,06	24,86
o-Simen	9,03	25,59
Cis-D-Dihydrocarveol	0,36	25,83
Gama- Terpinen	5,83	28,31
<i>Trans-Sabinenehydrate</i>	0,26	29,36
<i>Cis- Sabinenehydrate</i>	0,41	31,12
<i>3-Pinanylamine</i>	0,08	33,99
<i>4-Terpineol</i>	0,93	34,18
<i>Z,Z,Z-1,4,6,9-Nonadecatetraene</i>	0,31	36,01
<i>Timol</i>	0,27	36,93
<i>Karvakrol</i>	71,62	37,12
<i>Karyofilen</i>	1,91	39,39
<i>Farnesol</i>	0,18	39,71
<i>Trans-Z-alfa-Bisaboleneepoxide</i>	0,11	40,01
<i>Beta-Laktoz</i>	0,44	40,26
<i>Tetraasetil-d-xlonicnitrile</i>	0,33	40,58
<i>1-Monolinoleoyglyceroltrimethylsilylether</i>	4,75	41,77
<i>12,15-Octadecadiynoicacid,methylester</i>	0,09	42,30
<i>Caryophylleneoxide</i>	0,53	42,44
<i>Methylperfluorobutyrate</i>	0,42	47,51

Bu amaçla uçucu yağ analizi Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarında GC/MS cihazı kullanılarak

yapılmıştır. Analizi yapılacak uçucu yağa hekzan ilave edilerek 1:100 oranında seyreltilmesi sağlanmış, örnekler bu konsantrasyonda cihaza verilmiştir. Uçucu yağların bileşenleri, Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Analiz Laboratuvarında gaz-kromatografi yöntemi ile saptanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi Thermo Scientific ISQ Single Quadrupole model gaz kromatografi cihazı ile aşağıdaki şartlar altında gerçekleştirilmiştir. TG-Wax MS-A model, 5% Phenyl Polysilphenylene-siloxane, 0.25 mm iç çap x 30 m uzunlukla, 0.25 µm film kalınlığına sahip kolon kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak 1 mL/dak akış hızında helyum (%99,9) kullanılmıştır. İyonizasyon enerjisi 70 eV, kütle aralığı m/z 1,2-1200 amu olarak ayarlanmıştır. Veri toplamada tarama modu (Scan Mode) kullanılmıştır. MS transfer line sıcaklığı 250°C, MS iyonizasyon sıcaklığı 220 °C, enjeksiyon port sıcaklığı 220 °C, kolon sıcaklığı başlangıçta 50°C olup 3°C/dak ısı artış oranı ile 220°C ye kadar yükseltilmiştir. Her bileşiğin yapısı Xcalibur programı ile kütle spektrumları kullanılarak tanımlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi

Araştırmada deneme hayvanlarının beslenmesi, Mustafa Kemal Üniversitesi Samandağ Meslek Yüksekokulu Kanatlı Uygulama Ünitesi' nde yürütülmüştür. Her bir bölmedeki hayvanlara kanat numaraları takılarak grup yemlemesi uygulanmış, tüketebilecekleri miktarda yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Deneme 28 gün sürdürülmüştür. Araştırmada 24 saat aydınlatma programı uygulanmıştır. Deneme materyali bıldırcınlar ilk hafta 32-35 °C de tutulmuş ve bu sıcaklık her hafta 3'er °C azaltılarak 22±2 °C' ye sabitlenmiştir. Deneme süresince ölümler günlük olarak kaydedilmiştir.

3.2.2. Deneme Düzeni

Denemede kullanılan 300 adet Japon bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi ilk bir hafta ana kafeslerinde beslenerek cinsiyet ayrımları yapılmak suretiyle 7. gün canlı ağırlıkları tartıldıktan sonra her biri 5 tekerrür ve 50 civcivden oluşan 6 gruba ayrılmış ve civcivler farklı yerleşim sıklığı oluşturularak hazırlanmış bölmelere rasgele dağıtılmışlardır.

Uçucu yağın ve antibiyotığın yemlere katılması işlemi azdan çoğa prensibi ile yapılmıştır. Bu amaçla ilgili uçucu yağ miktarları (200, 400 ve 600mg/kg) ve avilamisın (10mg/kg) önce 100g'lık yem partisine karıştırılmış, bu karışım daha sonra sırası ile 500g, 1000g ve 5000g'lık yem partilerine homojen olarak karıştırılmıştır. Böylelikle katkılı muamele grupları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

- 1- Katkısız temel rasyon, kontrol.
- 2- Temel rasyona ilave edilen 200mg/kg *Thymbra spicata* L. uçucu yağı.
- 3- Temel rasyona ilave edilen 400mg/kg *Thymbra spicata* L. uçucu yağı.
- 4- Temel rasyona ilave edilen 600mg/kg *Thymbra spicata* L. uçucu yağı.
- 5- Temel rasyona ilave edilen 10mg/kg antibiyotik.

3.2.3. Yerleşim Sıklığının Belirlenmesi

Yerleşim sıklığının uygulanmasında 50x100 cm ebatlarındaki kafeslerde

- 1- 160 cm²/bıldırcın kafes alanı (normal yerleşim sıklığı, NYS)
- 2- 90 cm²/bıldırcın kafes alanı (yoğun yerleşim sıklığı, YYS) uygulaması yapılmıştır.

Mevcut literatür bilgilerinde uygulanan yoğun yerleşim sıklığı 80 cm²/bıldırcındır (Vatansever 1998, Sarıca ve ark. 1998) ancak araştırmada kullanılan hayvan materyali canlı ağırlık bakımından seleksiyona tabii tutulmuş bir ırk olduğundan, yoğun yerleşim sıklığı 90 cm²/bıldırcın olarak ayarlandı.

Bu kafes alanlarına rastgele dağıtılan civcivlerle aşağıda belirtilen *deneme grupları* oluşturuldu.

- 1- Normal yerleşim sıklığında katkısız temel rasyon, kontrol (NYS-KONT)
- 2- Yoğun yerleşim sıklığında katkısız temel rasyon, kontrol (YYs- KONT)
- 3- Yoğun yerleşim sıklığında temel rasyon + 200mg/kg uçucu yağ (YYs-T₁)
- 4- Yoğun yerleşim sıklığında temel rasyon + 400mg/kg uçucu yağ (YYs-T₂)
- 5- Yoğun yerleşim sıklığında temel rasyon + 600mg/kg uçucu yağ (YYs-T₃)
- 6- Yoğun yerleşim sıklığında temel rasyon + 10g/kg Avilamisın (YYs-ANT)

3.3. Performans Parametrelerinin Belirlenmesi

3.3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Kazançları

Deneme başlangıcında 7 günlük yaştaki bıldırcınların canlı ağırlıkları ± 0.01 g hassasiyetli dijital terazide tartılarak canlı ağırlık ortalamaları ve dişi erkek oranları birbirine benzer olacak şekilde gruplar oluşturulup, kanat numaraları takılarak kafeslere yerleştirildi. Denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta aynı gün ve saatte hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi. Canlı ağırlığın haftalara göre değişiminden de haftalık canlı ağırlık artışları hesaplandı.

3.3.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranları

Deneme süresince hayvanlara serbest olarak verilen yem, dara+yem olarak ölçülmüştür. Her gün eksilen miktarı hesaplanarak günlük tüketim ve günlük tüketimlerin toplanmasıyla haftalık tüketim saptanmıştır. Deneme sonunda, toplam canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi verilerinden yararlanılarak, deneme süresince tekrar gruplarına ait yemden yararlanma oranları; haftalık tüketilen toplam yem miktarının haftalık toplam canlı ağırlık artışına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

$$YYO = \text{Toplam Yem Tüketimi (g)} / \text{Toplam Canlı Ağırlık Artışı (g)}$$

3.3.3. Ölüm Oranının Belirlenmesi

Deneme süresince gerçekleşen ölümler, günlük kontrol sonucu sayı ve tarih kaydedilerek belirlendi.

3.4. Bazı Kan Parametreleri Ve Antioksidan Potansiyelin Belirlenmesi

Deneme sonunda, her tekrar grubundan 10 dişi-10 erkek ve her gruptan 20' şer olmak üzere toplam 120 adet bıldırcın rastgele seçilip, servikal dislokasyonla kesilmesi sırasında (Vena Jugularis' ten) alınan kan örnekleri 3000 devirde 10 dakika santrifüj edildikten sonra ayrılan serumlar ependorflara alınarak analizler yapılincaya kadar -18 °C' de saklanmıştır. Elde edilen serumlardan albumin, total kolesterol, kreatin, toplam protein, trigliserit, HDL, LDL, globulin, üre analizleri, Architect C8000 (ABBOTT, Almanya) biyokimya oto analizöründe ilgili kitler (ABBOTT, Almanya) kullanılarak, TAS-TOS analizinde kullanılacak kitler (Mega Tıp, Türkiye) ise aynı cihaza aplike edilerek, Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Ana Bilim Dalı Laboratuvarında belirlenmiştir.

3.5. Bağırsak Mikroflorasının Belirlenmesi

3.5.1. Mikrobiyolojik Özellikler

Deneme sonunda her tekrar grubundan 10 dişi-10 erkek ve her gruptan 20' şer olmak üzere toplam 120 adet bıldırcın rastgele seçilip kesimin ardından, duodenumun ileo-sekal noktaya doğru olan uzak ucundan çıkarılan ince bağırsak içeriği mikrobiyal popülasyon sayımı için steril cam petri kabıyla laboratuvara götürülene dek buz içinde saklandı. Alınan numuneler, bakteriyolojik analizler için Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Kültür Laboratuvarında konvensiyonel yöntemler kullanılarak, CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) kriterlerine uygun olarak, aerob ve anaerob koşullarda inkübasyonları yapılarak toplam bakteri sayıları, koliform bakteri ve laktobasil sayıları açısından değerlendirildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. İnce bağırsak içeriğinin bakteriyel değerlendirme için işlenmesi



Şekil 3.4



Şekil 3.5

Şekil 3.4. Mikroorganizma ekimlerinin ve sayımlarının yapıldığı steril kabin

Şekil 3.5. Kantitatif değerlendirilmesi için mikroorganizma ekimi.

3.5.2. Aerobik Bakteri Kültürü

Tüm çalışmalar steril kabin içerisinde gerçekleştirildi. Çalışma sırasında asepsiye maksimum ölçüde dikkat edildi. Her bir bağırsak örneğinden 0.1 g tartılarak 1ml serum fizyolojik (%0.9 NaCl) içinde homojenize edildi. 30 saniye boyunca vortexle (Nüve, Türkiye) homojenizasyon işlemi yapıldıktan sonra süspansiyondan 100 µl alınarak kanlı besi yeri (Merck, Almanya), endo besi yeri (Merck, Almanya) ve mayaların identifikasyonu için sabouraud dextrose agar (Merck, Almanya) besi yerine ekim yapıldı.

Örneklerin ekimi plak yüzeyine yayma plak ekim tekniği kullanılarak gerçekleştirildi. Plakların inkübasyonu aerobik ortamda 72 saat süreyle 37 °C de gerçekleştirildi. İnkübasyon sonunda plak yüzeyinde oluşan koloni sayıları saptanarak toplam bakteri düzeyi belirlendi (Şekil 3.6). İnce bağırsak içeriği logaritma₁₀ tabanına göre dilüe edilerek (Şekil 3.7) bakteri sayımları yapıldı.



Şekil 3.6

Şekil 3.6. İnce bağırsak içeriklerinin dilüe edilmesi



Şekil 3.7

Şekil 3.7. İnkübasyon sonrası petri kabında bakteriyel üreme (*E. coli*)

3.5.3. Anaerobik Bakteri Kültürü

Her bir hayvana ait bağırsak içeriği aerobik şartlarda ekim yönteminde olduğu gibi uygun dilüsyonlarda homojenizasyon işlemi yapıldıktan sonra kanlı agara ekim yapılarak anaerob kültür için anaerob şartlar oluşturan kavanozlara yerleştirilerek Genbox kitleri (Bio Merieux, Fransa) kullanılarak anaerob ortam sağlandı. İnkübasyonu sağlamak için 37 °C de 72 saat süreyle inkübasyona kaldırıldı. Üreyen mikroorganizma sayımı, aerobik bakteri sayımında olduğu gibi yapıldı. Gerek aerobik gerek anaerobik mikroorganizma identifikasyonu için gram boyama, koagulaz, katalaz, IMVIC testler gibi konvensiyonel mikrobiyolojik yöntemler kullanıldı.

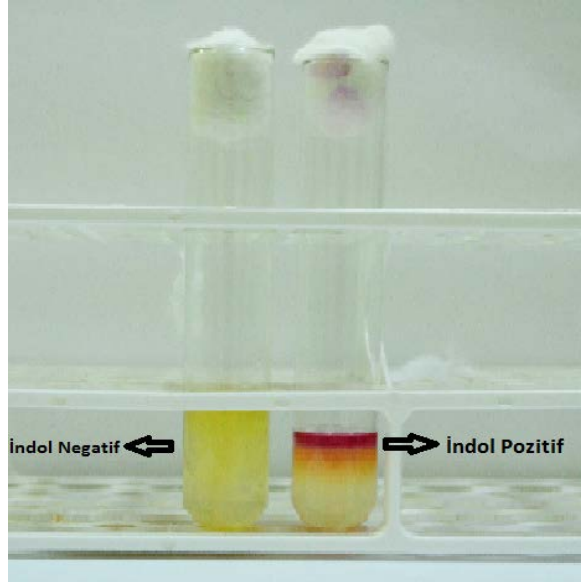
3.5.4. Gram Boyama

İnkubasyon sonunda oluşan bakteri kolonilerinden öze yardımı ile alınarak temiz bir lam üzerine serum fizyolojik (%0.9 NaCl) ile süspansiyon edilerek homojenize edildi. Preparat havada kurutuldu, takiben fiksasyon için preparatlar metanol içinde 3-5 dakika tutuldu. Bu işlemden sonra preparat üzerine kristal viyole konulup 1,5 dakika tutuldu. Preparat üzerindeki boya dökülerek çeşme suyuyla yıkandıktan sonra ikinci solüsyon olarak lügol konularak 1,5 dakika süreyle muamele edildi. Bu süre sonunda preparat üzerindeki lügol dökülerek % 96'lık etil alkol ile dekolorizasyon işlemine tabi tutuldu. Son adımda preparat üzerine sulu fuksin konularak 30 saniye muamele edildi. Süre sonunda sulu fuksin preparattan uzaklaştırılıp çeşme suyuyla yıkandı. Preparat havada kurutulup immersiyon yağı damlatılarak 100 'lük objektifle incelendi. Mor renkli bakteriler gram pozitif, pembe-kırmızı renkli bakteriler ise Gram negatif olarak değerlendirildi.

3.5.5. IMVIC Testi

3.5.5.1. Indol Testi

Enterik bakterilerin tanımlanması için IMVIC testlerinden yararlanıldı. Indol testi için merck marka SIM (Sulfate, Indole, Motility) besiyeri kullanıldı. Ticari firmanın prosedürüne göre toz besiyerinde 30 g tartılıp 1000 ml'ye tamamlandı. Homojenize edildikten sonra otoklavda 121 °C de 15 dk da sterilize edildi. Sterilizasyondan sonra 16x100 mm çapındaki deney tüplerine dağıtılarak SIM besi yeri hazırlandı. İdentifikasyon yapılacak bakteri kolonilerinden iğne öze yardımıyla ekim yapıldıktan sonra 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. Inkübasyonu takiben tüplere kovacs ayracı damlatıldıktan sonra tüpün üst kısmında oluşan pembe renk mikroorganizmanın indol pozitif olduğunu gösterdi (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Indol Testi

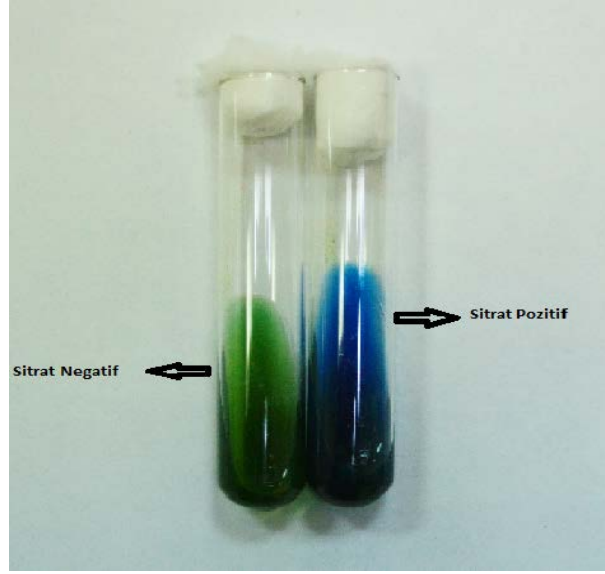
3.5.5.2. Metil Kırmızısı Testi

Bu test için ticari olarak temin edilen, Merck marka Methyl Red ve Voges-Proskauer (MR-VP) besi yeri kullanıldı. Besi yerinin hazırlanması için 17 g tartılıp 1 lt ye tamamlandı. 121 °C de 15 dk otoklavizasyon işlemi yapıp sterilize edildikten sonra 16x100 mm çapındaki steril tüplere 5' er ml dağıtıldı. Besi yerine identifiye edilecek mikroorganizma kolonisinden iğne öze yardımıyla daldırma kültür şeklinde ekim yapıldıktan sonra, ekim yapılan tüpler 37 °C de 48 saat süreyle inkübasyona kaldırıldı. Inkübasyon sonunda besi yerine methyl red ayracı damlatılarak test tamamlandı. Besi yeri renginin kırmızı olması methyl red testinin pozitif olduğu, rengin değişmemesi ise negatif olduğunu gösterdi. Voges-Proskauer testi için de aynı işlemler yapıldı, inkübasyon sonunda besi yerine damlatılan araç methyl red yerine alfa naftol ve % 40' lık potasyum hidroksit (KOH) idi.

3.5.5.3. Citrate (Sitrata) Testi

Besi yerinin hazırlanması için Merck marka sitrat agar besiyeri kullanıldı. Ticari firmanın test prosedürüne uygun olarak besiyerine 22,5 g tartılıp 1000 ml ye tamamlanıp identifikasyon işleminden sonra toplam 5' er ml olacak şekilde dağıtıldı ve tüplerin

pozisyonu 45⁰ lik açıyla yatırılarak katı besi yeri oluşması sağlandı. Besi yerine identifikasyonu yapılacak olan bakteri kolonisinden iğne özeye alınarak, batırma kültür ve çizgi ekim tarzında ekimler yapılarak 37 °C de 48 saat inkübe edildi, mikroorganizmanın sitratı karbon kaynağı olarak kullanıp kullanmamasına göre test sonlandırıldı. Mikroorganizma sitratı karbon kaynağı olarak kullanıyor ise besi yerinin rengi deniz mavisine dönüştüğü gözlemlendi (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Sitrat Testi

3.6. Et Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi

Denemede her gruptan 6 dişi-6 erkek olmak üzere toplam 72 adet bildircin (her bir tekerrürden 2 dişi, 2 erkek) rastgele seçilip, kesim işlemi tamamlandıktan sonra hemen sıcak karkas ağırlığı tartılarak belirlenmiştir. Daha sonra bu karkaslar +4⁰C'de 24 saat süreyle buzdolabında bekletilerek soğuk karkas ağırlıkları saptanmıştır. pH ve renk özellikleri tespitinde her bir karkasın sağ yarımından diseke edilen göğüs eti (*M. Pectoralis major*) kullanılmıştır. Kesimden hemen sonraki pH, cam elektrotlu (Inlab 427) portatif pH metre (Metler Toledo SG2) kullanılarak göğüs etinden tespit edilmiştir. Kesimden sonraki 24. saatte derili göğüs etinden Kolorimetre (Konica Minolta CR-400) yardımı ile Renk

analizi için parlaklık (L*), kırmızılık (a*) ve sarılık koordinatı (b*) belirlenmiştir. Denemede karkas randımanının belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Karkas randımanı (%) = Karkas ağırlığı (g) / Canlı ağırlık (g) *100

3.7. İstatistik Analizler

İstatistik analizler için SPSS 11,5 paket programı kullanıldı (SPSS, 2002). Grupların karşılaştırılmasında Two- Way Anova testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulandı. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilirken önemlilikte $P<0.05$ esas alındı. Araştırma gruplarının ölüm sayıları ve oranlarının belirlenmesinde Ki-kare testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Zahter (*Thymbra spicata L. var. spicata*) uçucu yağının farklı yerleşim sıklığında beslenen Japon bildircinlerinde performans, antioksidan potansiyel, bağırsak mikroflorası ve et kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan mevcut araştırmada, deneme süresince hayvanlara yedirilen temel rasyonun bileşimi Çizelge 3.1’de, Zahter (*Thymbra spicata L. var. spicata*) uçucu yağının kimyasal bileşenleri Çizelge 3.2’ de, araştırma boyunca gruplarda kaydedilen ölümler ve oranları Çizelge 4.1’ de, haftalık canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları Çizelge 4.2’de, haftalık yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları Çizelge 4.3’de, deneme gruplarına ait kan parametreleri Çizelge 4.4’ de, bağırsak mikroflorasına ait toplam bakteri, koliform ve laktobasil sayıları Çizelge 4.5’de ve 35. günde kesilen bildircinlere ait et kalite parametreleri ise Çizelge 4.6’ da sunulmuştur.

4.1. Zahter (*Thymbra spicata L. var. spicata*) Uçucu Yağının Kimyasal Bileşenleri

Araştırmada kullanılan zahter uçucu yağının, esas bileşenlerini sırası ile karvakrol (71.62%), ocimen (9.03%) ve γ -terpinen (5.83%)’in oluşturduğu toplam 24 bileşenden oluştuğu; genel yapısı itibari ile %72 fenolik madde ve %21 hidrokarbondan şekillenen yüksek yoğunluklu fenolik bileşen içeren bir kimyasal yapıya sahip olduğu belirlendi (Çizelge 2.2).

4.2. Hayvansal Performans

Deneme boyunca gruplardaki ölü hayvan sayısı ve ölüm oranlarının muamelelerle doğrudan ilişkili olmadığı belirlendi ($X^2: 0.25 P>0.05$).

Çizelge 4.1: Ölen Hayvan Sayısı ve Ölüm Oranları (%)

Ölen Hayvan Sayısı Ve Ölüm Oranları (%)								
Günler	NYS-KONT	YYS KONT	YYS ANT	YYS T1	YYS T2	YYS T3	Dişi	Erkek
7-14	-	-	-	-	-	-	-	-
14-21	-	-	-	-	-	-	-	-
21-28	1	1	-	1	-	1	2	2
28-35	-	-	-	2	1	1	1	3
7-35	1	1	-	3	1	2	3	5
Ölüm Oranı (%)	2	2	-	6	2	4	6	10

Araştırma gruplarının haftalara göre canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları incelendiğinde (Çizelge 4.2), yerleşim sıklığının 14. günden itibaren ilgili parametrelerde olumsuz etkisini göstermeye başladığı, negatif kontrol grubunun (YYS-KONT) diğer tüm gruplara göre tüm haftalar boyunca canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından istatistiksel olarak önemli düşüş gösterdiği belirlendi. Araştırma sonunda negatif kontrol grubunun (YYS-KONT) canlı ağırlığının 241.52±2.85 g ile en düşük; pozitif kontrol grubunun (NYS-KONT) canlı ağırlığının ise 290.59±3.02 g olduğu tespit edildi ($P<0.01$). Yerleşim sıklığına maruz bıldırcınlara uygulanan antibiyotik ve değişik seviyelerdeki zahter ekstraktının ise 14. günden itibaren büyümeyi uyardığı ve yerleşim sıklığının olumsuz etkilerini ortadan kaldırdığı belirlendi. Katkılı gruplardaki uyarıcı ve iyileştirici etkinin benzer olduğu ($P>0.05$) ve canlı ağırlık ile canlı ağırlık artışları pozitif kontrol grubu (NYS-KONT) ile aynı seviyede tuttuğu belirlendi. Nitekim pozitif kontrol (NYS-KONT), YYS-KONT, YYS-ANT, YYS-T1, YYS-T2 ve YYS-T3 gruplarında 35. gün canlı ağırlık ve 7-35. günler canlı ağırlık artışları sırasıyla, 290.59±3.02g, 241.52±2.85g, 290.33±3.24g, 287.82±3.50g, 286.97±2.72g ve 289.03±3.70g; 249.04±3.22g, 199.97±2.99g, 248.47±3.37g, 246.29±3.59g, 244.99±2.27g ve 247.40±3.75g olarak tespit edildi. Cinsiyetin, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına etkisi genel olarak önemli bulundu ($P<0.01$). Dişi bıldırcınların deneme sonu canlı ağırlığı (288.79±2.40g), erkeklerinkinden (272.79±2.02g) istatistiksel olarak önemli derecede yüksek tespit edildi ($P<0.01$).

Çizelge 4.2: Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışları (g)

Canlı Ağırlık (g)										
Gün	NYS-KONT	YYS- KONT	YYS-ANT	YYS-T1	YYS-T2	YYS-T3		Dişi	Erkek	
7	41.54±0.56	41.56±0.49	41.85±0.49	41.66±0.52	41.95±0.52	41.39±0.53	ÖD	41.80 ±0.27	41.50±0.32	ÖD
14	94.36±1.23 ^{bc}	92.12±1.11 ^c	100.69±1.21 ^a	96.71±1.37 ^b	92.19±1.21 ^c	91.70±1.31 ^c	**	95.80±0.73	93.31±0.77	*
21	179.36±1.96 ^a	149.61±1.62 ^b	181.48±1.93 ^a	181.30±2.08 ^a	177.77±1.89 ^a	177.73±2.20 ^a	**	176.69±1.43	172.13±1.43	*
28	259.44±10.2 ^a	203.81±2.32 ^b	243.56±2.35 ^a	253.88±9.55 ^a	244.66±2.53 ^a	256.93±9.20 ^a	**	248.97±4.61	238.10±3.88	ÖD
35	290.59±3.02 ^a	241.52±2.85 ^b	290.33±3.24 ^a	287.82±3.50 ^a	286.97±2.72 ^a	289.03±3.70 ^a	**	288.79±2.40	272.31±2.02	**
Canlı Ağırlık Artışı (g)										
7-14	52.81±1.39 ^{bc}	51.56±1.24 ^c	58.83±1.45 ^a	55.04±1.51 ^{ab}	50.24±1.25 ^c	50.31±1.38 ^c	**	54.00±0.79	51.80±0.86	ÖD
14-21	84.99±1.13 ^{ab}	57.49±1.89 ^c	80.78±1.12 ^b	84.59±1.78 ^{ab}	85.58±1.24 ^a	86.02±1.46 ^a	**	80.88±1.24	78.81±1.09	ÖD
21-28	69.32±1.20 ^a	54.21±1.23 ^d	62.07±1.16 ^c	63.51±2.05 ^{bc}	66.88±1.33 ^{ab}	69.67±1.40 ^a	**	65.65±0.98	62.75±0.83	*
28-35	41.05±1.27 ^b	37.71±1.80 ^b	46.77±1.57 ^a	42.72±1.77 ^{ab}	41.55±1.11 ^b	41.55±2.01 ^b	**	45.68±0.93	37.69±0.84	**
7-35	249.04±3.22 ^a	199.97±2.99 ^b	248.47±3.37 ^a	246.29±3.59 ^a	244.99±2.72 ^a	247.40±3.75 ^a	**	246.96±2.44	230.79±2.09	**

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$)

* Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$)

Yerleşim sıklığının yem tüketimini baskıladığı, araştırmanın ilerleyen haftalarında bu etkinin daha bariz olduğu belirlendi (Çizelge 4.3). Nitekim 7-35. günlerde en düşük yem tüketimi negatif kontrol grubunda ($691.89 \pm 2.23g$), en yüksek yem tüketimi ise pozitif kontrol grubunda ($764.55 \pm 2.66g$) belirlendi ($P < 0.01$). YYS-ANT grubunun yem tüketiminin ($718.07 \pm 1.67g$), zahter ekstraktı ilave edilen gruplardan yüksek olduğu ($P < 0.01$); zahter ekstraktı ilave edilen gruplarda ise YYS-T2 ($695.77 \pm 0.68g$) ve YYS-T3 ($702.61 \pm 1.22g$) gruplarının yem tüketimlerinin YYS-T1 grubundan ($706.85 \pm 1.48g$) önemli derecede düşük olduğu belirlendi. Araştırma sonunda, yemden yararlanma oranlarında en iyi performansı katkılı grupların gösterdiği ($P < 0.01$), yerleşim sıklığının yemden yararlanma oranını arttırdığı (YYS-KONT, 3.46 ± 0.05) tespit edildi.

Çizelge 4.3: Yem Tüketimi (g) ve Yemden Yararlanma Oranı (gYT / gCAA)

Yem Tüketimi (g)							
Gün	NYS-KONT	YYS- KONT	YYS-ANT	YYS-T1	YYS-T2	YYS-T3	
7-14	123.04±0.72 ^a	117.04±0.50 ^b	108.24±0.30 ^d	117.23±0.36 ^b	116.05±0.13 ^{bc}	116.71±0.62 ^{bc}	**
14-21	183.57±0.23 ^a	175.91±0.07 ^c	176.10±0.72 ^c	179.33±0.30 ^b	166.88±0.14 ^d	170.31±0.58 ^c	**
21-28	230.14±0.07 ^a	197.32±0.06 ^d	211.03±0.1 ^b	210.85±0.44 ^b	199.97±1.06 ^c	210.40±0.05 ^b	**
28-35	240.96±2.13 ^a	231.91±2.32 ^c	238.05±1.23 ^b	234.96±1.19 ^c	225.61±1.02 ^d	228.94±1.64 ^d	**
7-35	764.55±2.66 ^a	691.89±2.23 ^d	718.07±1.67 ^b	706.85±1.48 ^c	695.77±2.72 ^d	702.61±3.70 ^c	**
Yemden Yararlanma Oranı (gYT / gCAA)							
7-14	2.33±0.05 ^a	2.27±0.06 ^{ab}	1.84±0.04 ^c	2.13±0.06 ^b	2.31±0.05 ^{ab}	2.32±0.07 ^a	**
14-21	2.16±0.03 ^b	3.06±0.13 ^a	2.18±0.02 ^b	2.12±0.15 ^b	1.95±0.04 ^b	1.98±0.05 ^b	**
21-28	3.32±0.05 ^b	3.64±0.09 ^a	3.40±0.07 ^b	3.32±0.10 ^b	2.99±0.06 ^c	3.02±0.05 ^c	**
28-35	5.87±1.09 ^{ab}	6.15±0.22 ^a	5.09±0.32 ^c	5.50±1.27 ^{bc}	5.43±0.27 ^{bc}	5.51±1.26 ^{bc}	**
7-35	3.07±0.03 ^b	3.46±0.05 ^a	2.89±0.03 ^c	2.87±0.04 ^c	2.84±0.03 ^c	2.84±0.04 ^c	**

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$).

* Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının yerleşim sıklığından önemli derecede etkilendiği; yeme ilave edilen avilamisin ve zahter ekstraktı dozlarının ise yerleşim sıklığının baskılayıcı etkisini ortadan kaldırdığı belirlendi ($P<0.01$) (Çizelge 4.4). Sıcak ve soğuk karkas ağırlığının negatif kontrol grubunda sırası ile 160.89 ± 3.63 g ve 153.57 ± 3.81 g değerleri ile diğer gruplardan önemli derecede düşük olduğu ($P<0.01$); katkılı grupların soğuk ve sıcak karkas ağırlıklarının pozitif kontrol grubu ile benzer olduğu tespit edildi. Dişi ve erkeklerde sırası ile tespit edilen 197.01 ± 3.67 g, 195.76 ± 3.10 g; 186.04 ± 3.62 g, 187.62 ± 2.99 g sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlendi ($P>0.05$). En düşük sıcak karkas randımanı, YYS-KONT grubunda ($\%69.41\pm 0.30$); en yüksek sıcak karkas randımanı ise YYS-T2 grubunda ($\%72.47\pm 0.35$) belirlendi. Benzer şekilde en düşük soğuk karkas randımanı $\%66.23\pm 0.53$ ile YYS-KONT grubunda tespit edildi. Cinsiyetin sıcak ve soğuk karkas randımanına etkisinin önemli olduğu belirlendi ($P<0.01$).

Çizelge 4.4: Sıcak-Soğuk Karkas Ağırlığı (g), Sıcak-Soğuk Karkas Randımanı (%)

Sıcak-Soğuk Karkas Ağırlığı (g)										
	NYS-KONT	YYS- KONT	YYS-ANT	YYS-T1	YYS-T2	YYS-T3		Dişi	Erkek	
Sıc. Kar.	205.54±4.23 ^a	160.89±3.63 ^b	203.93±3.25 ^a	200.57±3.24 ^a	208.23±3.54 ^a	199.16±3.80 ^a	**	197.01±3.67	195.76±3.10	ÖD
Soğ. Kar	198.95±4.05 ^a	153.57±3.81 ^b	195.43±3.12 ^a	188.80±3.69 ^a	196.60±3.40 ^a	187.63±3.95 ^a	**	186.04±3.62	187.62±2.99	ÖD
Sıcak-Soğuk Karkas Randımanı (%)										
Sıc. Kar.	72.25±0.63 ^a	69.41±0.30 ^c	71.21±0.62 ^{ab}	71.14±0.80 ^{ab}	72.47±0.35 ^a	70.49±0.36 ^{bc}	**	69.59±0.19	72.74±0.26	**
Rand (%)										
Soğ. Kar.	69.94±0.65 ^a	66.23±0.53 ^d	68.25±0.65 ^{abc}	66.91±0.64 ^{bcd}	68.43±0.48 ^{ab}	66.42±0.72 ^{cd}	**	65.69±0.23	69.71±0.23	**
Rand.(%)										

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$)

* Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$)

4.3. Serum MDA Seviyesi ve Bazı Biyokimyasal Parametreler

Yerleşim sıklığı, araştırma gruplarında serum MDA seviyesini önemli derecede etkiledi ($P<0.01$) (Çizelge 4.5). En yüksek serum MDA seviyesi (13.36 ± 0.39) yerleşim sıklığı uygulanan negatif kontrol grubunda (YYK-KONT); en düşük değer (10.24 ± 0.65) ise pozitif kontrol grubunda (NYS-KONT) belirlendi ($P<0.01$). İncelenen bazı biyokimyasal parametreler bakımından araştırma grupları arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmedi ($P>0.05$). İncelenen diğer biyokimyasal parametreler bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiş olmasına rağmen, YYK-KONT grubunun, serum albümin (1.04 ± 0.03), globülin (1.63 ± 0.28) kreatin (0.29 ± 0.01), üre (1.89 ± 0.28) seviyeleri ile total oksidan potansiyel (10.30 ± 1.73) değerinin, serum MDA seviyesine paralel olarak, diğer gruplardan rakamsal olarak yüksek olduğu tespit edildi.

Çizelge 4.5: Grupların serum MDA ve bazı biyokimyasal parametre değerleri.

	NYS-KONT	YYS- KONT	YYS-ANT	YYS-T1	YYS-T2	YYS-T3	
SERUM MDA (µmol/L)	10.24±0.65 ^c	13.36±0.39 ^a	11.23±0.65 ^{bc}	12.25±0.43 ^{ab}	12.33±0.41 ^{ab}	10.58±0.34 ^c	**
Albumin (g/dL)	0,92±0.07	1,04±0.03	0,94±0.05	0,99±0.03	0,95±0.52	0,93±0.04	ÖD
Total Kolesterol (mg/dL)	181,71±12.03	217,57±10.33	186,89±8.64	196,14±10.17	185,91±11.50	181,74±11.80	ÖD
Kreatin (mg/dL)	0,25±0.01	0,29±0.01	0,25±0.01	0,27±0.01	0,26±0.01	0,26±0.01	ÖD
TAS (mmol/L)	1,58±0.12	1,98±0.09	1,86±0.05	1,79±0.09	1,58±0.07	1,68±0.08	ÖD
TOS (umol/L)	10,19±0.96	10,30±1.73	9.17±0.63	7.14±0.55	7,91±0.71	8.54±1.67	ÖD
Total Protein (g/dL)	2,28±0.16	2,68±0.08	2,4±0.13	2,51±0.09	2,50±0.14	2,37±0.02	ÖD
Trigliserit (mg/dL)	188,63±14.93	264,99±16.93	233.24±17.71	225,99±23.37	190.39±14.38	194.94±14.34	ÖD
HDL (mg/dL)	84,45±8.39	109,73±7.96	91,65±7.19	100,16±6.71	91,66±7.93	86,92±6.97	ÖD
LDL (mg/dL)	59.76±10.41	54.84±6.08	51.14±9.85	44.04±4.19	59.23±11.32	59,87±17.52	ÖD
Globulin (mg/dL)	1,35±0.09	1,63±0.06	1,45±0.09	1,51±0.06	1,55±0.09	1,43±0.07	ÖD
ÜRE (mg/dL)	1.15±0.36	1.89±0.28	1.78±0.31	1.69±0.26	1.60±0.31	1.45±0.39	ÖD

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$)

4.4. Bağırsak Mikroflorası

35. günde kesilen bıldırcınların ince bağırsak mikroflorasındaki toplam bakteri, koliform ve laktobasil düzeylerinin (cfu/g) yerleşim sıklığından ve yeme ilave edilen katkılardan önemli derecede etkilendiği belirlendi ($P<0.01$). Laktobasil düzeylerinin, NYS-KONT (3.87 ± 0.17), YYS-KONT (3.77 ± 0.17), YYS-T1 (3.54 ± 0.18) ve YYS-T2 (3.47 ± 0.20) grubunda benzer ve özellikle YYS-T3 (2.84 ± 0.21) grubundan önemli derecede yüksek olduğu belirlendi ($P<0.01$). En yüksek laktobasil sayısına (3.87 ± 0.17), pozitif kontrol (NYS-KONT) grubunda, en düşük (2.84 ± 0.21) laktobasil sayısı ise 600 mg/kg uçucu yağ ilave edilen (YYS-T3) grupta belirlendi. Zahter ekstraktının ilave edildiği YYS-T2 (7.89 ± 0.29) ve YYS-T3 (6.97 ± 0.33) grupların toplam bakteri sayılarında pozitif ve negatif kontrol gruplarına göre önemli bir düşüş olduğu tespit edildi ($P<0.01$). Benzer şekilde 600 mg/kg uçucu yağ ilaveli YYS-T3 grubunun koliform sayısının (2.54 ± 0.29) diğer tüm gruplara göre önemli derecede düşük olduğu; zahter ekstraktının artan seviyelerinin de (YYS-T2, 4.14 ± 0.22) koliform sayısını önemli derecede baskıladığı belirlendi ($P<0.01$).

Çizelge 4.6: Grupların Bağırsak Mikroflora Sayımı (cfu/g)

	NYS-KONT	YYS- KONT	YYS-ANT	YYS-T1	YYS-T2	YYS-T3	
TOPLAM BAK.	8.45±0.11 ^{ab}	8.78±0.16 ^a	7.49±0.25 ^{cd}	8.61±0.12 ^a	7.89±0.29 ^{bc}	6.97±0.33 ^d	**
KOLİFORM	5.00±0.22 ^a	4.40±0.12 ^{ab}	3.48±1.07 ^c	4.46±0.15 ^{ab}	4.14±0.22 ^b	2.54±0.29 ^d	**
LAKTOBASİL	3.87±0.17 ^a	3.77±0.17 ^a	3.07±0.17 ^{bc}	3.54±0.18 ^{ab}	3.47±0.20 ^{ab}	2.84±0.21 ^c	**

**Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$)

4.5. Et Kalite Parametreleri

Et kalite parametrelerinden pH' nın uygulamalardan önemli derecede etkilendiği belirlendi ($P<0.05$). Yerleşim sıklığının etin pH₀'sını önemli derecede düşürdüğü, özellikle antibiyotik katkılı grup (YYs-ANT, 5.97 ± 0.04) ile zahter uçucu yağı ilave edilen YYS-T1(6.02 ± 0.04) ve YYS-T2 (6.06 ± 0.03) gruplarında bu düşüşün daha belirgin olduğu belirlendi ($P<0.01$). Gruplara ait et kalite parametrelerinden L*, a* ve b* değerlerinin uygulamalardan etkilenmediği belirlendi ($P>0.05$). Cinsiyetin, incelenen et kalite parametreleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edildi.

Çizelge 4.7: Et Kalite Parametreleri

Et pH Değerleri										
pH 0	6.23±0.18 ^a	6.08±0.05 ^{bc}	5.97±0.04 ^c	6.02±0.04 ^c	6.06±0.03 ^{bc}	6.16±0.03 ^{ab}	**	6.08±0.03	6.09±0.03	ÖD
Et Renk Analizi										
24. Saat L	55,73±0,68	55,83±0,58	55,01±0,80	55,37±0,72	54,23±0,72	54,95±0,64	ÖD	55,60±0,40	54,77±0,38	ÖD
24. Saat A	10,40±0,75	10,89±0,63	11,13±0,74	10,44±0,73	10,64±0,61	11,43±0,63	ÖD	10,37±0,35	11,27±0,41	ÖD
24. Saat B	7,48±0,40	7,70±0,39	8,01±0,45	8,30±0,58	6,96±0,37	7,58±0,42	ÖD	7,63±0,28	7,71±0,23	ÖD

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.01$)

5. TARTIŞMA

5.1. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Performansa Etkileri

Yapısındaki aktif bileşenlerle, canlıda birçok sistemde olumlu etkiler yaptığı iddia edilen ve özellikle antimikrobiyel etkisi ile antibiyotiklere alternatif olma potansiyeli araştırılan aromatik bitki ekstraktları/uçucu yağlarının bildircinlarda performans ve kimi stres ortamlarında anti-stres etkileri ile ilgili çok az sayıda araştırma mevcuttur. Mevcut araştırma, yerleşim sıklığının muhtemel oksidatif stres etkisini azaltmak ve büyütme faktörü olarak uzun yıllar rasyonlara katılan geleneksel bir antibiyotik ile zahter uçucu yağının antimikrobiyel etkisini kıyaslamak amacıyla yapılmıştır.

Uçucu yağlar ve bileşenleri için yapılan *in vitro* çalışmalarda, oluşturulan karışımların sinerjistik etki yaptığı ve en belirgin sinerjistik etkinin timol ve karvakrol kombinasyonunda ortaya çıktığı belirtilmiştir (Lambert ve ark. 2001, Ultee ve ark. 2002). Bununla birlikte aktif bileşenlerden başta karvakrol olmak kaydı ile ocimen ve γ -terpinen gibi aktif bileşenlerin sinerjistik etkilerinin de önemli olduğu belirtilmiştir (Lambert ve ark. 2001, Aksu ve ark. 2012). Yerleşim sıklığı hayvansal performansı olumsuz etkileyen önemli bir oksidatif stress kaynağıdır (Seven2011). Mevcut araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde; ölüm oranları bakımından gruplar arasında bir farklılık olmadığı ve yapılan uygulamanın ölüm oranına istatistiksel bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre, negatif kontrol (YYK-KONT) grubuna kıyasla bütün grupların canlı ağırlık artışlarında iyileşme gözlenmiş ve bu iyileşme istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bu sonuç araştırmada uygulanan yerleşim sıklığının hayvansal performansını olumsuz etkilediğini ve yemlere katılan avilamisine ve farklı dozlardaki zahter uçucu yağının, yerleşim sıklığının olumsuz etkisini iyileştirdiğini göstermiştir.

Bu durum uçucu yağların kanatlılarda canlı ağırlık artışını olumlu etkilediğini bildiren çalışmalarla (Ertaş ve ark. 2005, Cross ve ark. 2007) paralellik göstermektedir. Aksu ve ark. (2012), Japon bildircinlarında zahter uçucu yağının etkisini araştırdıkları

çalışmalarında; 600 mg/kg uçucu yağ uyguladıkları grupta en yüksek canlı ağırlık artışının olduğunu bildirmişlerdir. Yerleşim sıklığının canlı ağırlığı azalttığını bildiren (Martrenchar ve ark. 1999, Doğrul ve ark. 2005, Dozier ve ark. 2006, Skrbic ve ark. 2009) çalışmalardan farklı olarak İşcan ve ark. (1996), Türkyılmaz (2008) ile Kaynak ve ark. (2010); yerleşim sıklığının canlı ağırlık artışı üzerine önemli etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir. Yörük ve ark. (2008) yaptıkları çalışmalarında yerleşim sıklığının artmasına bağlı azalan kafes alanının yumurta verimine ve ağırlığına, canlı ağırlıklarına ve yemden yararlanma oranlarına kötü etki ettiğini ($P<0.01$) belirtmişlerdir. Lee ve ark. (2003a) ise dişi broylerlerde timol (100 mg/kg), sinnamaldehit (100 mg/kg) ve ticari bir uçucu yağ karışımı (CRINA® Poultry) (100 mg/kg) kullandıkları araştırmada uçucu yağ içeren tüm deneme gruplarının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını ($P>0.05$) bildirmişlerdir. Cross ve ark. (2007), 1000 mg/kg'lik bir seviyede kekik uçucu yağı takviyesi yaparak canlı ağırlık kazancında iyileşme saptamasına karşın yem tüketiminde yaklaşık %10 oranında azalma bildirmişlerdir.

Kekik, karanfil ve anason uçucu yağlarından elde edilen bir karışım 200 mg/kg kadar takviye edildiğinde canlı ağırlıkta %16'lık bir artışın yanı sıra YYO' da da %12'lik bir iyileşme sağlamıştır. Bu pozitif bulguların, timol ve karvakrolun pozitif sindirim uyarıcı etkisinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Ertaş ve ark. 2005). Bununla birlikte Abildgaard ve ark. (2010); 290 g/kg timol içeren ticari bir karışımdan 100 veya 200 mg/kg kadar yeme eklediklerinde etlik piliç performansı üzerinde olumsuz etkiler gözlemişlerdir. Uygulamadaki barınma koşulları, koksidiyoza karşı aşılama ve yüksek buğday içeriğine sahip rasyona geçiş, piliçler üzerinde bir derece stres yaratmış olabileceği ve bu sebeple yem tüketimi ile canlı ağırlık kazancının düştüğü belirtilmiştir. Karışımların çoğu performans üzerinde olumlu etkilere sahip olsa da, bunları diğer çalışmalardakilerle karşılaştırmak oldukça zordur. Hayvanların uçucu yağ içeren rasyonla beslenmesinde yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı açısından en iyi sonuçları elde etmek için, kullanılan yem katkı maddesinin tam bileşimini ve formülasyonunu bilmek son derece önemlidir (Hippenstiel ve ark. 2011).

Ayaşan ve ark. (2000), yem tüketimine ait en yüksek değerleri kafes sıklığının az olduğu gruptan elde etmişlerdir. Kekik uçucu yağı, ana bileşen olarak genellikle 300 ila 550 g/kg kadar timol içermektedir (European Pharmacopoeia, 2004). Lee ve ark. (2003a,

b) ,broylerler de timol üzerine yaptıkları 2 ayrı çalışmalarında; rasyona sadece 200 mg/kg timol ekleyerek yem tüketiminin pozitif yöne doğru kaydığını belirtmiş ve diğer çalışmalarında ise 100 mg/kg'lık bir doz uygulayarak %2 ye kadar daha az yem tüketimi sağlamışlardır. Büyüme performansı üzerinde hiçbir etki olmamasını, timolün antimikrobiyel aktivitesini maskeleyebilecek olan dengeli bir rasyonun yanı sıra temiz bir çevreye de bağlı olabileceği sonucuna varmışlardır (Lee ve ark. 2003a). Bolukbasi ve ark.(2006), broylerler de 100 ila 200 mg/kg kadar kekik uçucu yağı ekleyerek yem tüketiminde olumlu bir etki gözlemlemiş, ancak canlı ağırlıklarında bir artış olmaması sebebiyle yemden yararlanma oranlarında bir iyileşme olmadığını belirlemişlerdir.

Çalışmada yerleşim sıklığının YYO üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Negatif kontrol grubu (YYK-KONT) hayvanlar diğer gruplara göre önemli derecede ($P<0.01$) az yem tüketmelerine rağmen canlı ağırlıklarının diğer gruplara nazaran önemli düzeyde düşük olması yemden yararlanma oranında (YYO) olumsuz etki yaratmıştır ($P<0.01$). Çalışma boyunca yem tüketimine ait veriler; yerleşim sıklığı arttıkça yem tüketiminin azaldığını göstermiş ve gruplar arası farkın istatistiki açıdan önemli olduğu ($P<0.01$) kaydedilmiştir. Bu durum Alççek ve ark. (2003), Ravindran ve ark. (2006), Skomorucha ve ark. (2009)' nın broylerler üzerinde yapılan çalışmalarıyla uyum sağlamaktadır. Ancak yerleşim sıklığının azalmasıyla yem tüketiminin arttığını fakat istatistiki öneminin olmadığını bildiren (Das ve ark. 1990) ve yoğun yerleşim sıklığının, kümes içinde hayvanların sırt seviyesindeki hava sirkülasyonunu ve altlık yüzeyinden ısı geçişini azalttığı ve böylece hayvanların vücudundan ısı kaybının azalmasına neden olduğunu ifade eden literatür bildirimleri de mevcuttur (Puron ve ark. 1995, Feddes ve ark. 2002, Bessei 2006).

Aksu ve ark. (2012), bildirgin rasyonuna 200-400-600 mg/kg zahter uçucu yağı ilave ederek yürüttükleri çalışmada, yemden yararlanma oranında herhangi bir istatistiki farkın olmadığını belirtmişlerdir. Lee ve ark. (2003b), broyler rasyonuna 200 mg/kg lık karvakrol ilave ederek yürüttükleri çalışmada. Yem tüketiminde bir azalma saptamalarına karşın, yemden yararlanma oranında eş zamanlı olarak bir artış gözlemlemişlerdir. Bu durumu karvakrolün iştahı modüle ederek, enerji ve besin faydalanma verimliliğindeki artışa bağlı olabileceği sonucuna varmışlardır. Kekik, karanfil ve anason uçucu yağlarından elde edilen bir karışımın rasyona 200 mg/kg oranında katılmasıyla canlı ağırlıkta %16'lık bir artışın yanı sıra yemden yararlanma oranında da %12'lik bir iyileşme sağlamıştır. Bu

pozitif bulguların, timol ve karvakrolun pozitif sindirim uyarıcı etkisinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Ertaş ve ark. 2005).

Yerleşim sıklığının yemden yararlanma oranı üzerine etkilerinin incelendiği araştırmaların bazılarında (Ayaşan ve ark 2000, Kaynak ve ark. 2010, Seven ve ark. 2011, Skrbic ve ark 2011b, Şekeroğlu ve ark. 2011) yerleşim sıklığının yemden yararlanma oranına etkisinin önemsiz olduğu bildirilirken kimi araştırmalarda ise (Nagarajan ve ark. 1991, Özçelik ve a. 1999, Nazlıgül ve ark. 2001) yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir. Yerleşim sıklığı oluşturulan hayvanlarda performans değerlerindeki düşüşün sebebi olarak; hayvanların büyüdükçe birim alanın azalmasına bağlı strese girmeleri, ortam sıcaklığının artarak yeme ve suya ulaşmada zorluklara bağlı olabileceği belirtilmiştir (Sundrum 2001, Jayalakshmi ve ark. 2009). Araştırmalarda elde edilen performans değerlerinde ki bu farklılıklar; kullanılan uçucu yağların elde edildiği bitki türleri, fiziksel ve kimyasal toprak koşulları, hasat zamanı, bitkinin olgunlaşma derecesi, kurutma yöntemi, depolama süresi ve ekstraksiyon işlemi gibi faktörlerden kaynaklanan uçucu yağın kimyasal bileşenlerindeki farklılığa ve etki mekanizmalarına bağlanabilir (Burt 2004, Bakkali ve ark. 2008)

5.2. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildırcınlarında Antioksidan Potansiyele Etkisi

Hastalıklara direncin artması, immün yeterliliğin gelişmesi ve hastalık sebebi olan fizyolojik stres faktörlerini azaltması nedeniyle antioksidasyon büyük öneme sahiptir. Bu durum stres faktörlerinin yoğun yaşandığı kanatlı sektöründe yapılan araştırmalara zemin hazırlamıştır. Antibiyotik ve diğer sentetik olarak kullanılan antioksidanların kullanıldığı çalışmalara alternatif olarak bitki ekstraktlarının da kullanılması noktasında umut verici çalışmalar yapılmıştır.

Lipit peroksidasyonu, hem memeli hem de kanatlılarda lipit hidroperoksitlerin aldehit ve diğer karbonil bileşikler ile etan, pentan gibi uçucu gazlara dönüşmesi ile son bulur (Thomas, 1995). Oluşan son ürünlerden birisi de kan plazmasında kolaylıkla teşhis edilebilen ve oksidatif stres ölçümlerinde kullanılan MDA molekülüdür (Canoruç ve ark. 2001). Uçucu yağların hipokolesterolemik etkisi; kolesterol sentezinde anahtar enzim olan

3-hydroxy-3-methylglutaryl koenzime A (HMG-CoA) redüktaz aktivitesini inhibe edici özelliğinden kaynaklıdır (Crowell 1999). Bu sebeple Qureshi ve ark. (1983), HMG-CoA redüktaz aktivitesi ile broylerlerde total kolesterol ile LDL kolesterol arasında bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Mevcut araştırmada, grupların serum MDA seviyeleri incelendiğinde YYS-T3 grubu serum MDA değeri, kontrol grubuna göre yakın bulunmuştur (sırasıyla 10,58 $\mu\text{mol/L}$ ve 10,24 $\mu\text{mol/L}$). YYS-T3 dışında diğer tüm muamele grubu hayvanların serum MDA seviyeleri, kontrol grubuna göre önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Malayoğlu ve ark. (2008), kekik, biberiye uçucu yağlarının yumurta tavukları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, muamelenin kan lipid peroksidasyonu ile antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkisi önemli düzeyde ($P<0.05$) saptanmıştır. Lipid peroksidasyonunun göstergesi olan MDA, 100 mg karvakrol+250 mg karnosik asit ilaveli yem grubu ile beslenen muamele grubu dışında diğer tüm muamele grubu hayvanlarından alınan kan örneklerinde, kontrol grubu hayvanlarınkine göre, önemli düzeyde ($P<0.05$) azalmıştır. 100 mg karvakrol+250 mg karnosik asit ilaveli muamele grubu hayvanlardan alınan kan örneklerinde MDA değeri kontrol grubuna yakın bulunmuştur (sırasıyla 35.54 ve 35.21 $\mu\text{mol/L/mg}$).

Botsoglou ve ark. (1997) rasyona ilave edilen kekiğin kullanıldığı çalışma sonunda 60 gün süreyle depolanan yumurtaların malondialdehit (MDA) seviyesinin taze yumurtada bulunması gereken seviyede kaldığını, bunda rasyona ilave edilen kekiğin lipid oksidasyonunu azalttığı bir delili olduğunu ifade etmişlerdir.

Mevcut araştırmada, grupların serum trigliserit, total protein, kreatin, TAS, TOS ve total kolesterol seviyelerinde istatistiksel açıdan herhangi bir fark gözlenmemiştir. Aksu ve ark. (2012)' da bıldırcınlarda Zahter uçucu yağının dozlarının (200-400-600 mg/kg) uygulandığı çalışmalarında kolesterol ve TAS düzeyinde önemli bir fark bulunmamasına karşın, 400 mg/kg uygulanan grupta Trigliserit ve TOS ortalamaları açısından anlamlı bir fark olmadığını belirlemişlerdir.

Yörük ve ark. (2008), yerleşim sıklığında yetiştirdikleri Japon bıldırcınlarında yaptıkları araştırma sonunda kan serumu parametrelerinden trigliserit, total protein, kreatin düzeyleri yerleşim sıklığının artmasıyla önemli derecede düşmüş ($P<0,01$) fakat yerleşim sıklığının artmasına paralel trigliserit ve glukoz seviyelerinin düşmesi, yapılan çalışmada yerleşim sıklığına bağlı yem tüketiminin düşmüş olabileceği kanısı uyandırmış ancak

deneme gruplarında yerleşim sıklığı nedeniyle yem tüketiminin azalmadığının tespiti sonucunda trigliserit ve glukozun düşme sebebi açıklanamamıştır.

Kaya ve Turgut (2012), yumurta tavuğu rasyonlarına farklı dozlarda ilave ettikleri nane, kekik, adaçayı ekstraktları ve vitamin E'nin, trigliserid ve serum kolesterol seviyesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; rasyona söz konusu bitkisel ekstraktların ve vitamin E ilavesinin MDA oluşumunu yavaşlattığını gözlemlemiş ($P<0.01$), lipid oksidasyonunu önleme ve kolesterol düşürücü etkisiyle vitamin E ye alternatif olarak tavuk rasyonuna 300 mg/kg düzeyinde kekik ve adaçayı ekstraktlarının kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Florou-Paneri ve ark. (2005b), rasyona ilave edilen uçucu yağların antioksidan özelliğini gösteren komponentlerinin gelişen yumurta sarısına geçerek yumurta sarısı lipidlerinin acılaşmasını engellediğini rapor etmişlerdir. Botsoglou ve ark. (1997) sıvı yumurta sarısında lipid oksidasyonunun önlenmesi amacıyla rasyona kekik ilave edilebileceği, bu etkinin oluşabilmesi için yumurta sarısında 278 µg timol/g seviyesinde bulunması gerekliliğini, antioksidan özelliğin yumurta sarısına direk geçerek gösterdiğini belirtmişlerdir.

Erişir (2002), yerleşim sıklığına bağlı erkek bıldırcınların serum glikoz, Ca ve inorganik fosfor seviyelerindeki artışların önemli ($P<0,001$), ürik asit ve kreatinin seviyelerinde ise düşüşler saptanmıştır ($P<0.01$). Total protein ve ALP seviyelerinde gruplar arası farklılık gözlenmemiştir. Dişi bıldırcınların total protein, ALP, inorganik fosfor, Ca ve kreatinin seviyelerinde farklılık gözlenmezken, yerleşim sıklığının artmasına bağlı ürik asit ve glikoz seviyelerinde azalmalar belirlenmiştir ($P<0.001$).

Mevcut araştırmada, grupların serum kreatinin, total kolesterol, HDL ve LDL değerlerinde istatistiki bir farkın bulunmaması Seven ve ark. (2011)' nin yerleşim sıklığında yetiştirilen Japon bıldırcınları üzerinde yaptıkları araştırma ile uyum sağlamaktadır. Ancak Seven ve ark. (2011)' nin çalışmalarında total protein, serum albümin ve globulin seviyelerinin yerleşim sıklığının yaşandığı gruplarda kontrol grubundan fazla çıkması ($P<0.05$) ve serum üre düzeyinin yerleşim sıklığı grubunda diğer gruplara oranla yüksek olması ($P<0.05$), çalışmamızla uyum sağlamamaktadır. Seven ve ark. (2011), bu durumu Jeremy ve ark. (2011)' nin çalışmasıyla uyumlu olarak serum protein düzeylerinin immun sistem üzerine etkili olduğu ve stresi artırıcı hastalık, toksisite gibi durumlarda immun sistemin bozulmasından dolayı bu değerlerde artışlar

görülebildiğini, serum albumin, globulin üre, total protein seviyelerindeki artışın önemli olması yerleşim sıklığının yarattığı oksidatif stres ile ilişkili olduğu şeklinde açıklamışlardır.

5.3. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Antimikrobiyel Etkisi

Uçucu yağlar antimikrobiyel aktivitelerini sindirim sistemindeki mikrobiyel aktiviteyi engelleyerek ya da sindirim sisteminde bulunan ve emilimin yardımcısı mikroorganizmaların sayısını artırmak yoluyla gösterir (Wenk, 2000). Bu özelliklerini göstermede lipofilik özellikleri, (Conner, 1993) ve kimyasal yapılarının (Frag ve ark. 1989) önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Helander ve ark. (1998) sinnamaldehit, karvakrol ve timolün *Escherichia coli* ile *Salmonella typhimurium* üzerine etkisini araştırmış, karvakrol ve timol benzer bir şekilde bakterilerin zarlarını parçalara ayırmış, bu da zar ile ilişkili maddenin hücrelerden dış ortama salınmasına yol açmıştır. Karvakrol ve timol bu etkilerini lipofilik özellikleri sayesinde hücrenin iç kısmına erişerek gerçekleştirdiği öne sürülmüştür. Öte yandan sinnamaldehit, zarı etkilemede başarısız olmuş, ancak antibakteriyel aktivite sergileyerek farklı mekanizmaya sahip olduğunu da göstermiştir.

Grupların bağırsak mikroflora yükü incelendiğinde (Çizelge 4.5), koliform, laktobasil ve toplam bakteri düzeyleri tüm gruplarda istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği ($P<0.01$) ve zahter uçucu yağının linear antibakteriyel etki gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Aksu ve ark. (2012)'nin bildircin rasyonlarına kattıkları zahter uçucu yağının, bağırsak mikroflorasının *Escherichia coli* ve toplam bakteri düzeyinde önemli oranda istatistiksel farklılığın şekillendiğini ($P<0.01$) belirtmişlerdir. Güler ve ark. (2005), broylerler de kekik ve anason yağları ile konvansiyonel bir antibiyotiğin bağırsak toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, tüm deneme gruplarında normal yerleşim sıklığı uygulanan katkısız kontrol grubuna göre sekal koliform sayısında farklı oranlarda bir azalmanın söz konusu olduğunu ve bu farklılığın kekik-200 ppm grubu hariç istatistiksel olarak önemli bulunduğunu ($P<0.01$) belirlemişlerdir. Doz arttıkça uçucu yağların antimikrobiyel etkilerinin arttığını,

özellikle kekik+anason 400 ppm grubunda bulunan koliform bakteri sayısının (6.69 kob/g), yoğun yerleşim sıklığı + antibiyotik uygulanan grubun koliform bakteri sayısından (6.90 kob/g) istatistiksel olarak önemli derecede düşük olduğu bulgusu, araştırmamızın özellikle 600 mg/kg uçucu yağ ilavesi yapılan grubu ile (YY5-T3) tam bir paralellik göstermektedir.

Evans ve ark. (2001), karanfil, kekik, nane ve limon 'dan oluşturulan uçucu yağ karışımının, koksidiyoz etmeni (*Eimeria tenella*) enfekte edilmiş broylerlerde *Clostridium perfringens* sayısı üzerine etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Hiçbir pozitif kontrol dahil edilmemiştir. Uçucu yağ karışımını içeren rasyonla beslenen civcivler, içermeyen gruba nazaran daha çok oosit atılımı göstermiştir. Ancak, bu iki tedavi arasında bağırsaktaki *Clostridium perfringens* sayısı değişmemiştir.

Sarıca ve ark. (2005), broylerlerde yem katkı maddesi olarak kullanılan flavomycin ile timol ve sarımsağın bağırsak özelliklerine etkisinin belirlenmesi için yapılan çalışmada ince bağırsak ağırlık, *E. coli* ve toplam bakteri seviyesi kontrol grubuna göre diğer tüm gruplarda önemli seviyede düştüğünü belirtmişlerdir.

Uçucu yağların antimikrobiyel etkilerini 52 adet bitkinin üzerinde yapıldığı çalışmada *Escherichia coli* (*E. coli*), *S. typhimurium* ve *S. aureus*'a karşı en düşük minimum inhibe edici konsantrasyonu (MIC), kekik, rezene, biberiye ve adaçayı uçucu yağları sergilemiştir (Hammer ve ark. 1999). Timol ve karvakrol, *Pseudomonas aeruginosa* ile *S. aureus* patojenlerine karşı test edildiğinde, hücre zarındaki bozulmanın potasyum ve fosfat iyonu sızıntısına yol açtığı ve bu bakterilerin pH' sını bozduğu belirlenmiştir (Lambert ve ark. 2001).

5.4. Zahter Uçucu Yağının Farklı Yerleşim Sıklığında Beslenen Japon Bildircinlarında Et Kalite Özelliklerine Etkisi

Çevresel faktörler ve özellikle yerleşim sıklığı gibi oksidatif stres etkenleri, et kalite parametrelerini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Kanatlı eti çevresel şartların düzensizliğine bağlı veya genetik seleksiyonun etkisiyle kesim sonrasında hızlı gelişen glikoliz sonucu laktik asitin artmasına bağlı pH değerindeki azalma ile solgun kanatlı eti sendromu oluşur. Bu sendrom protein denatürasyonunun başlamasıyla şekillenir. Oluşan sendromun sebebi genetik faktörlerin etkisine dayandırılırsa henüz tam bir ispatı bulunamamıştır. Mevcut literatür bilgilerinde ise başta sıcaklık ve sıkışıklık stresi olmak

üzere çevresel etkenlerin sebep olduğu bilgisi verilmektedir (Serdaroğlu ve Öztürk 2011).

Mevcut araştırmada, deneme sonunda kesilen bıldırcınlara ait göğüs etlerinin 0.(analiz başlangıcı) pH değerleri üzerine muamelelerin etkisi Çizelge 4.6 ' da özetlenmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde uçucu yağın bıldırcınlarda göğüs eti pH değeri üzerine önemli derecede etki yaptığı görülmektedir ($P<0.01$); 200 mg/kg uçucu yağ uygulanan grup (YY5-T1) ile antibiyotik (YY5-ANT) grubunun değerleri ile benzer ancak diğer gruplarda pH değeri yüksek bulunmuştur. Yürütülen bazı çalışmalarda (Moreira ve ark. 2004, Kaynak ve ark. 2010) ise yerleşim sıklığının etin pH değerleri üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Bazı araştırmacılar (Le Bihan - Duval ve ark 2001) strese bağlı olarak, stresli piliçlerde koyu renkte ve daha yüksek pH' da et oluştuğunu bildirmektedirler. Bunun tersine, bazı araştırmalarda ise (Mallia ve ark. 2000) et rengi ve pH' sına bağlı olmadan meydana gelen koyu renkli kanatlı etleri gözlenmiştir. Yani bu etler daha düşük L (parlaklık) değeri, daha yüksek a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerlerine sahiptir.

Et rengi, tüketici tercihini belirleyen önemli bir kalite kriteridir ve etin pH, su tutma kapasitesi, tekstür ve kimyasal kompozisyonu gibi çeşitli özellikleri ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Allen ve ark 1998, Qiao ve ark 2002). Yüksek L* değerine ve kesimden 24 saat sonra ölçülen düşük pH değerine sahip broyler göğüs etlerinin soluk renkte ve düşük su tutma kapasitesine sahip olduğu ifade edilmiştir (Van Laack ve ark 2000). Broyler göğüs etlerinde L* değerinin 53'den büyük olmasının normalden daha açık ve sulu, 48-53 arasında ise normal ve 46'dan düşüğe koyu renkte olarak değerlendirilebileceği bildirilmiştir (Qiao ve ark 2001).

Göğüs eti L, a ve b renk özellikleri için elde edilen değerler istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Bu durum yerleşim sıklığının renk özellikliklerine etkisinin olmadığını bildiren çalışmalarla uyumludur (Kaynak ve ark. 2010). Ancak Meluzzi ve ark. (2008)'nın broylerlerde yerleşim sıklığı uygulanarak yaptıkları çalışmada, renk parametrelerinden L değeri ile uyumlu fakat a ve b değerleri için uyumlu değildir (Meluzzi ve ark. 2008). Simitzis ve ark. (2012)' da broyler göğüs eti renk özellikleri çalışmalarında yerleşim sıklığının etkili olmadığını bildirmişlerdir. Castellini ve ark. (2002)'nin broylerlerde farklı yerleşim sıklığında yaptıkları çalışmalarında, yerleşim sıklığının artması renk parametrelerinden L ve b değerleri için önemli ($p<0.05$) fakat a değeri için önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Galobart ve Moran (2005), göğüs eti renk parametrelerini incelediği çalışmalarında yerleşim sıklığını azalttığı gruplarda b değeri yüksek, L ve a değerlerine ise farklılık bulunmamıştır. Etin rengini hemoglobin ve myoglobin konsantrasyonu etkilemektedir ve bu konsantrasyon oranının bozulmasına bağlı ette renk değişimi oluşmaktadır, renk varyasyonu ise pH' nın seviyesiyle ilgilidir ki koyu renkli kaslarda pH yüksek açık rengin görüldüğü kas gruplarında ise pH düşük olarak belirlenir (Fletcher 1999).

Deneme sonu kesim işlemi tamamlandıktan sonra sıcak-soğuk karkas ağırlıkları ile karkas randımanları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.6 de sunulmuştur. Sıcak-soğuk karkas ağırlıkları bakımından oluşan fark, istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$), cinsiyetin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Negatif kontrol grubunun (YYK-KONT) sıcak-soğuk karkas ağırlıkları diğer gruplara oranla önemli derecede düşük bulunmuştur ($P<0.01$). Bulunan bu sonuç Alçiçek ve ark. (2004)'nin yaptıkları çalışmada uçucu yağ içeren bitki ekstraktların yemlere ilavesinin karkas ağırlığı ve randımanına etkisinin önemli olduğu yönündeki çalışmasıyla uyum sağlamaktadır. Ancak Kaynak ve ark. (2010), farklı olarak, broylerler de yerleşim sıklığını, 10 broyler/m², 13 broyler/m² ve 16 broyler/m² olarak belirledikleri çalışmalarında, yerleşim sıklığının sıcak-soğuk karkas ağırlık üzerine etkisinin önemli olmadığı, cinsiyetin ise sıcak-soğuk karkas ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir ($P<0.05$).

6. SONUÇ

Farklı yerleşim sıklığında beslenen japon bildircinlarında farklı seviyelerde Zahter (*Thymbra Spicata L . var spicata*) uçucu yağının performans, antioksidan potansiyel, lipid profili, et kalitesi ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerinin incelendiği mevcut araştırmada, yoğun yerleşim sıklığının (90 cm/ bildircin) hayvanlarda performansı olumsuz etkileyerek stres düzeyini artırdığı, zahter uçucu yağının farklı dozlarının uygulandığı grupların tümünde olumlu sonuçlar alındığı belirlendi. İncelenen biyokimyasal parametreler bakımından yerleşim sıklığının serum MDA seviyesini önemli derecede etkilediği, esansiyel yağ ilavesinin serum MDA seviyesinde negatif kontrol grubuna göre iyileşme sağladığı belirlendi. Diğer biyokimyasal parametrelere zahter uçucu yağının önemli bir etkisinin olmadığı; yoğun yerleşim sıklığının serum albümin, globülin, kreatin, üre seviyeleri ile total oksidan potansiyeli artırma eğilimde olduğu belirlendi. Bağırsak mikroflorasındaki toplam bakteri yoğunluğu, koliform ve laktobasil sayılarının yerleşim sıklığı ve yeme ilave edilen katkılardan önemli derecede etkilendiği belirlendi. Sonuç olarak, yerleşim sıklığı uygulanan bildircin rasyonlarına zahter uçucu yağı ilavesi antioksidan potansiyel, bağırsak mikroflorası ve performans parametrelerinde değişik düzeylerde iyileşmeler sağlamıştır. Yerleşim sıklığından kaynaklanan olumsuz etkilerin hafifletilmesinde özellikle 600 mg/kg zahter uçucu yağının daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. **Abildgaard L, Hoijberg O, Schramm A, Balle KM, Engberg RM.** The Effect Of Feeding A Commercial Essential Oil Product On *Clostridium Perfringens* Numbers in The Intestine of Broiler Chickens Measured By Real-Time PCR Targeting The A-Toxin- Encoding Gene. *Anim. Feed Sci Technol*, **2010**, s.157:181-189.
2. **Aeschbach R, Loliger J, Scott BC, Murcia A, Butler J. ve ark.** Antioxidant Actions Of Thymol, Carvacrol, 6-Gingerol, Zingerone And Hydroxytyrosol. *Food Chem Toxicol*, **1994**, s.32:31-36.
3. **Aksu T, Aksu DS, Kaya DA, Duran N, Önel SE, Canoğulları S.** Effects of Dietary Thyme (*Thymbra Spicata* L.) Essential Oil on Performance, Antioxidant Status, Blood Characteristics and Intestinal Microflora of Japanese Quails. International Animal Science Congress Of Turkish and Relatives Communities, 11-13 September **2012**, Isparta-Turkey, s.38.
4. **Alçıçek A, Bozkurt M, Cabuk M.** The Effect Of A Mixture Of Herbal Essential Oils, An Organic Acid Or A Probiotic On Broiler Performance. *South African Journal of Animal Science*, **2004**, s.33:4.
5. **Alçıçek A, Bozkurt M, Çabuk M.** The Effect Of Essential Oil Combination Derived From Selected Herbs Growing Wild İn Turkey On Broiler Performance. *South African Society for Animal Science*, **2003**, s.33:89-94.
6. **Allen CD, Fletcher DL, Northcutt JK, Russel SM.** The Relationship of Broiler Breast Colour To Meat Quality And Shelf Life. *Poultry Science*, **1998**, s.77:361-366.
7. **Allen CD, Russell SM, Fletcher DL.** The relationship of broiler breast meat color and pH to shelflife and odor development. *Poultry Science*. **1997**, s.76:1042-1046.
8. **Alp M, Kocabağlı N, Kahraman R, Eren M, Şenel Hs.** Antibiyotiklerin Broilerlerin Performansı, Doku İz Element Konsantrasyonu ve İnce Bağırsak Ağırlığına Etkileri. *Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **1993**, s.19:159-169.
9. **Altınçekiç ŞÖ, Koyuncu M.** Çiftlik Hayvanları ve Stres. *Hayvansal Üretim*, **2012**, s. 53(1): 27-37.
10. **Andersen BD, Wise BL.** Textbook of clinical chemistry. 3th. Ed., WB Saunders Company, Philadelphia, **1986**, s.197-208.
11. **Ayanoğlu F, Mert A, Kaya DA.** Hatay Yöresinde Halk Arasında Kullanılan Bazı Önemli Tıbbi Ve Kokulu Bitkilerin Tespiti Ve Toplanması. *Mku Ziraat Fakültesi Dergisi*, **1999**, s.4:101-106.
12. **Ayaşan T, Baylan M, Uluocak AN, Karasu Ö.** Japon Bildiricilerinde Eşey ve Değişik Sıklıklarda Barındırmanın Besi Özelliklerine Etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, **2000**, s.1: 47-50.
13. **Bach Knudsen KE.** Development of antibiotic resistance and options to replace antimicrobials in animal diets. *Proc. Nutr. Soc* **2001**, s.60:291-299.
14. **Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M.** Biological effects of essential oils –a review. *Food Chem. Toxicol*, **2008**, s.46:446-475.
15. **Ball A.** The New Source in Poultry Feeding After the Ban of Growth Promoters. 5. Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı, Antalya, Türkiye, 1-2 Mayıs 2000, s.87-93.
16. **Basmacıoğlu H, Tokusoglu Ö, Ergül M.** The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *S Afr J Anim Sci*, **2004**, s.34:197-210.
17. **Baydar H, Sagdic O, Özkan G, Karadoğan T.** Antibacterial Activity And Composition Of Essential Oils From Origanum, Thymbra And Satureja Species With Commercial Importance İn Turkey. *Food Control*, **2004**, s.15:169-172.
18. **Bayram E.** Kekik yetiştiriciliği. E. Ü. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. Yayın Bülteni. **2003**, s.42:1-6.
19. **Berg EP.** Influence of stress on composition and quality of meat, poultry and meat products. *J. Anim. Sci*, **2001**, s.79(Suppl 1), 204.
20. **Bessei W.** Welfare of broilers:A review. *World's Poultry Science Journal*, **2006**, s.62:455-466.
21. **Bilgin AŞ, Kocabağlı N.** Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı. , **2010**, s.36:75-82.

22. **Bolukbasi SC, Erhan MK, Ozkan A.** Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. *South African Journal of Animal Science*, **2006**, s.36:189.
23. **Botsoglou EN, Grigoropoulou SH, Papageorgiou G.** Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **2003b.**, s.51(10): 2930-2936.
24. **Botsoglou N, Florou-Paneri P, Botsoglou E, Dotas V, Giannenas I. ve ark.** The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and α -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Science*, **2005**, s.35:143.
25. **Botsoglou NA, Florou-Paneri P, Christaki E, Fletouris DJ, Spais AB.** Effect of Dietary Oregano Essential Oil On Performance of Chickens And On Iron-Induced Lipid Oxidation of Breast, Thigh and Abdominal Fat Tissues. *Br Poult Sci*, **2002**, s.43: 223-230.
26. **Botsoglou NA, Grigoropoulou SH, Botsoglou E, Govaris A, Papageorgiou G.** The effect of dietary oregano oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*, **2003a**, s.65:1193-1200.
27. **Botsoglou NA, Yannakopoulos AL, Fletouris DJ, Tserveni Goussi AS, Fortomaris PD.** Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk. *J. Agric. Food Chem*, **1997**, s.45:3711-3716.
28. **Burt S.** Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods areview. *Int. J. Food Microbiol*, **2004**, s.94:223-253.
29. **Burt SA, Reinders RD.** Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* 0157:H7. *Letters in Applied Microbiology*, **2003**, s.36 (3):162-167.
30. **Canoruç N, Çiçek R, Atamer A, Dursun M, Turgut C, Günelli E, Canoruç F.** Protective effects of vitamin E selenium and allopurinol against stres-induced ulcer formation in rats. *Turk. J. Med. Sci*, **2001**, s.31:199–203.
31. **Case GL, He L, Mo H, Elson CE.** Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. *Lipids*, **1995**, s.30(4):357-359.
32. **Castellini C, Mugnai C, Dal Baco A.** Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, **2002**, s.60:219-225.
33. **Castillejos L, Calsamiglia S, Ferret A, Losa R.** Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation, *Anim Feed Sci Technol*, **2007**, s.132:186-201.
34. **Chaibi A, Ababouch LH, Belasri K, Boucetta S, Busta FF.** Inhibition of Germination and Vegetative Growth of *Bacillus Cereus* T and *Clostridium Botulinum* 62A Spores By Essential Oils. *Food Microbiology*, **1997**, s.14:161-174.
35. **Chrousos GP.** Stressors, stress, and neuroendocrine integration of the adaptive response. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **1997**, s. 311-335.
36. **Conner DE.** Naturally occurring compounds, *n*:Antimicrobials in Foods, Davidson, P. M., and A. L. Branen, eds. Dekker, New York ,**1993**, s.441-468.
37. **Cosentino S, Tuberoso CIG, Pisano B, Satta M, Mascia V. ve ark.** In-Vitro Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Sardinian Thymus Essential Oils. *Letters in applied microbiology*,**1999**, s.29:130-135.
38. **Craig, WJ.** Health-promoting properties of common herbs. *American Journal of Clinical Nutrition*, **1999**, s.70:491-499.
39. **Cravener TL, Roush WB, Mashaly MM.** Broiler production under varying population densities. *Poult. Sci.* **1992**, s. 73 (3): 427-433.
40. **Cross DE, McDevitt RM, Hillman K, Acamovic T.** The effects of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *Brit. Poult. Sci.*, **2007**, 48:496-506.
41. **Crowell PL.** Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. *The Journal of nutrition*, **1999**, s.129(3):775-778.
42. **Çetin M, Tuncel P.** Effects of Population Density on Biochemical Blood Parameters of Broiler Chicks. *Turk J Vet Anim Sci.* **1995**, s.19:369-373.
43. **Dantzer R, Mormède P.** Stress in farm animals: A Need for Reevaluation. *J. Anim. Sci.* **1983**, s. 57:6-18.

44. **Das K, Roy SK, Maitra DN, Majumder SC.** Effect of Stocking Density And Length of Rearing on The Growth Performance of Japanese Quail Broilers. *Indian Journal of Animal Production and Management*, **1990**, s.6:38-42.
45. **Demir E, Sarıca Ş, Özcan MA, Suiçmez M.** The Use Of Natural Feed Additives As Alternative For An Antibiotic Growth Promoter İn Broiler Diets. *British Poultry Science*, **2003**, s.44:44-45.
46. **Doğrul M, Demir H, Ekiz B.** Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Erkek Hindilerin Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg*, **2005**, s.31:119-131.
47. **Dorman HJD, Deans SG.** Antimicrobial Agents From Plants: Anti-Bacterial Activity Of Plant Volatile Oils. *J Appl Microbiol*, **2000**, s.88:308-316.
48. **Downing JA, Bryden WL.** Stress, hen husbandry and welfare, A Non-Invasive Test of Stress in Laying Hens, A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *Rirdc Publication*, **2002**, s.143:45-111.
49. **Dozier WA, Thaxton JP, Purswell JL, Olanrevaju HA, Roush WB.** Stocking density effect on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. *Poultry Science*, **2006**, s. 85: 344- 351.
50. **Dusan F, Marian S, Katarina D, Dobroslova B.** Essential oils-their antimicrobial activity against *Escherichia coli* and effect on intestinal cell viability. *Toxicology in Vitro*, **2006**, s.20: 1435-1445.
51. **Ekim KE.** Endemik Bitkilerimiz. *Tarım ve Koy. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi*, **1992**, s.74:31-33.
52. **El- Massry KF, El-Ghorab AH, Farouk A.** Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. *Food Chem*, **2002**, s.79:331.336.
53. **Elwinger K.** Broiler Production Under Varying Population Densities- A Field Study. *Archiv für Geflügelkunde*, **1995**, s.59:209-215.
54. **Erişir M, Erişir Z.** Yerleşim Sıklığı Arttırılan Bildırınların (Coturnix Coturnix Japonica) Bazı Kimyasal Kan Parametrelerindeki Değişiklikler. *Turk J Vet Anim Sci*, **2002**, s. 26: 491- 496.
55. **Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, Şimsek ÜG.** The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, **2005**, s.4:879-884.
56. **European Pharmacopoeia,** European Pharmacopoeia, 5th.Ed., Council of Europe, Strasbourg, France, **2004**.
57. **Evans JW, Plunkett MS, Banfield MJ.** Effect of an essential oil blend on coccidiosis in broiler chicks. *Poult. Sci*, **2001**, s.80:258.
58. **Farag RS, Daw ZY, Abo-Raya SH.** Influence of some spice essential oils on *Aspergillus* parasiticus growth and production of aflatoxins in a synthetic medium. *J. Food Sci.*, **1989**, s. 54:74-76.
59. **Feddes JJR, Emmanuel EJ, Zuidhoff MJ.** Broiler Performance, Body Weight Variance, Feed and Water İntake, and Carcass Quality At Different Stocking Densities. *Poultry Science* **2002**, s.81:774-779.
60. **Fletcher DL, Qiao M, Smith DP. T.** Relationship of Raw Broiler Breast Meat Color and pH Cooked Meat Color and pH. *Poultry Science*, **2000**, s.79:784 - 788.
61. **Fletcher DL.** Poultry meat colour. In *Poultry Meat Science*, RI Richardson and GC Mead eds. Poultry Science Symposium Series 25, CABI Publishing, **1999**. s.159-175.
62. **Florou-Paneri P, Nikolakakis I, Giannenas I, Koidis A, Botsoglou E. ve ark.** Hen Performance and Egg Quality as Affected By Dietary Oregano Essential Oil And "-Tocopheryl Acetate Supplementation. *International Journal of Poultry Science*, **2005a**, s.4 (7):449-454.
63. **Florou-Paneri P, Nikolakakis I, Giannenas I, Koidis A, Botsoglou E. ve ark.** Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and tocopheryl acetate supplementation. *Int. J. Poult. Sci*, **2005**, s.7:449-454.
64. **Florou-Paneri P, Palatos G, Govaris A, Botsoglou D, Gianneas I ve Ambrosiadis I.** Oregano Herb Versus Oregano Essential Oil as Feed Supplements to İncrease The Oxidative Stability of Turkey Meat. *International Journal Of Poultry Science*, **2005b**, 4 (11): 866-871.
65. **Fox SM.** Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. *Vet Med*, **1988**, s. 83:806-830.
66. **Freeman BM.** Stress and the Domestic Fowl: Physiological Fact or Fantasy?. *World's Poult Sci J*. **1985**, s. 41: 45-51
67. **Freeman BM.** The Stress Syndrome. *World's Poult. Sci. J*. **1987**, s. 43: 15-19.
68. **Galobart J, Moran JR.** Influence Of Stocking Density And Feed Pellet Quality On Heat Stressed Broilers From 6 To 8 Weeks Of Age. *Int. J. Poult. Sci*, **2005**,s.4:55-59.

69. **Garcia RG, Mendes AA, Garcia EA, Naas IA, Mureira J. ve ark.** Effect of Stocking Density and Sex on Feathering, Body Injury and Breast Meat Quality of Broiler Chickens. *Revista Brasileira de Ci?ncia Avicola*, **2002**, s. 40.
70. **Gemci İ.** OriganumVulgare ssp. Hirtum Bitki Ekstraktının Broiler Piliçlerinin Performansına Etkileri. Yüksek lisans tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, **2008**.
71. **Gill C.** Herbs and Plant Extracts as Growth Enhancers. *Feed International*, **1999**, s.20-22.
72. **Greathead H.** Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proc Nutr Soc*, **2003**,s.62:79-290.
73. **Guler T, Dalkılıç B, Ciftci M, Ertaş ON, Dikici A. ve ark.** Broiler Rasyonuna Katılan Kekik ve Anason Yağları İle Antibiyotiğin Toplam Sekal Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi. *DAUM, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma ve Uygulama Merkezi*, **2005**, s.3:47-52.
74. **Güler T, Ertas ON, Ciftci M, Dalkilic B.** The Effect Of Coriander Seed (Coriandrum Sativum L.) As Diet Ingredient On The Performance Of Japanese Quail. *South African Journal of Animal Science*, **2006**, 35(4):261-267.
75. **Günel M, Yaylı G, Kaya N, Karahan N, Sulak O.** The Effects of Antibiotic Growth Promoter, Probiotic or Organic Acid Supplementation on Performance, Intestinal Microflora and Tissue of Broilers. *International journal of Poultry Science*, **2006**, s.5:149-155.
76. **Hall SG, Broom DM, Goode JA, Lloyd DM, Parrott RF, Rodway RG.** Physiological responses of sheep during long road journeys involving ferry crossings. *Anim. Sci.* **1999**, 69: 19-27.
77. **Hammer KA, Carson CF, Riley TV.** Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *J. Appl. Microbiol*, **1999**, s.86:985-990.
78. **Helander IM, Alakomi HL, Latva-Kala K, Mattila-Sandholm TPI, Smid, EJ. ve ark.** Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. *J. Agric. Food Chem*, **1998**, s.46:3590-3595.
79. **Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD.** Influence Of Two Plant Extracts On Broilers Performance, Digestibility and Digestive Organ Size. *Poultry Science*, **2004**, s.83:169-174.
80. **Hippenstiel F, Abdel-Wareth AAA, Kehraus S, Südekum KH.** Effects of Selected Herbs And Essential Oils, and Their Active Components on Feed İntake and Performance Of Broilers–A Review. *Archiv fur Geflügelkunde*, **2011**, s.75:226-234.
81. **Horton, GMJ, Fennel MJ, Parasad BM.** Effect of dietary garlic (Allium sativum) on performance, carcass composition and blood chemistry changes in broiler chickens. *Canadian Journal of Animal Science*, **1991**, s.71:939-942.
82. **İşcan KM, Çetin O, Tepeli C, Dere S.** The effects of stocking density on broiler performance. *Turkish Journal Veterinary and Animal Science*, **1996**, s.20:331-335.
83. **Jang IS, Ko YH, Kang SY, Lee CY.** Effect Of a Commercial Essential Oil On Growth Performance, Digestive Enzyme Activity And İntestinal Microflora Population İn Broiler Chickens, *Anim Feed Sci Technol*, **2007** s.134:304-315.
84. **Jang IS, Ko YH, Yang HY, Ha JS, Kim JY. ve ark.** Influence Of Essential Oil Components On Growth Performance And The Functional Activity Of The Pancreas And Small İntestine in Broiler Chickens. *Asian Australasian Journal Of Animal Sciences*, **2004**, s.17:394-400.
85. **Jayalakshmi T, Kumararaj R, Sivakumar T, Vanan TT, Thiagarajan D.** Influence of stocking densities on litter moisture, microbialload, air ammonia concentration and broiler performance. *TANUVAS*, **2009**, s.5:80-86.
86. **Jeremy E, Kaslow MD.** Serum proteins, total protein, albumin, globulins/ total serum, a/g (albumin/globulin) ratio, **2014**, Erişim: [http:// http://www.drkaslow.com/html/proteins_-_albumin_-_globulins-_etc.html](http://www.drkaslow.com/html/proteins_-_albumin_-_globulins-_etc.html). Html. Erişim tarihi (5 Aralık 2014).
87. **Kahraman Z.** Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, **2009**, s.8(1).
88. **Karabayır A, Kılınc K, Helvacıkara H.** Farklı Kafes Tiplerinin Japon Bildircinlarında (Coturnix coturnix japonica) Bazı Yumurta Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri. *Alınteri Zirai Bilimler Dergisi*, **2010**, s. 18. (1).
89. **Kaya A, Turgut L.** Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Değişik Oranlarda Katılan Adaçayı (Salvia officinalis), Kekik (Thymbra spicata), Nane (Menthae piperitae) Ekstraktları İle Vitamin E'nin Performans, Yumurta Kalitesi ve Yumurta Sarısı TBARS Değerleri Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi/Journal of the Faculty of Agriculture*, **2012**, s.43.

90. **Kaynak İ, Güneş H, Koçak Ö.** Yerleşim Sıklığının Broiler Performansına Etkileri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* **2010**, s. 36 (1), 9-19.
91. **Kelley KW.** Stress and immune function: A bibliographic review. *Ann. Rech. Vet.* **1980**, s.11: 445-478.
92. **Kim J, Marshall MR, Wei CI.** Antibacterial Activity of Some Essential Oil Components Against Five Foodborne Pathogens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **1995**, s.43:2839-2845.
93. **King, YT, Chen, TC.** Chemical and physical characteristics of chicken livers following adrenocorticotropic hormoneinduced stress. *Journal of Food Science*, **1998**, s. 63:589-591.
94. **Koçak Ç.** Bildircin Üretimi. 1. Baskı, Ege Zootekni Dern. Yay., Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir, **1985**, s. 1.
95. **Kum E, Güçlü BK.** Standart ve Sıkışık Kafes Yoğunluğunda Yetiştirilen Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine Organik Asit İlavesinin Performansa Etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, **2006**, s. 15(2):99-106.
96. **Lambert RJW, Skandamis PN, Coote PJ, Nychas GJE.** A Study Of The Minimum İnhibitory Concentration And Mode Of Action Of Oregano Essential Oil, Thymol And Carvacrol. *J. Appl. Microbiol*, **2001**, s.91:453-462.
97. **Lambert RJW, Skandamis PN, Coote PJ, Nychas GJE.** A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *J. Appl. Microbiol*, **2001**, s.91:453-462.
98. **Le Bihan - Duval E, Berri C, Baeza E, Millet N, Beaumont C.** Estimation of The Genetic Parameters of Meat Characteristics and of Their Genetic Correlations with Growth and Body Composition in an Experimental 11roiler Line. *Poultry Science*, **2001**, s.80:839-843.
99. **Lee KW, Everts H, Beynen AC.** Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science*, **2004**, s.3:738-752.
100. **Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Yeom KH, Beynen AC.** Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res*, **2003b**, s.12:394-399.
101. **Lee, KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R, Beynen AC.** Effects of Dietary Essential Oil Components on Growth Performance, Digestive Enzymes And Lipid Metabolism in Female Broiler Chickens, *British Poultry Science*, **2003a.**, s.44:450-457.
102. **Linskens HF, Jackson JF.** *Modern Methods of Plant Analysis*. 12ndEd., Essential Oils and Waxes, Springer, Germany, **1997**, s. 168-169.
103. **Lopez-Bote CJ, Gray JI, Gomaa EA, Flegal CJ.** Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British Poultry Science*, **1998**, s.39:235-240.
104. **Maksimovic ZA, Dordevic S, Mraovic M.** Antimicrobial Activity of Chenopodium botrys Essential Oil. *Fitoterapia*, **2005**, s.76:112-114.
105. **Malayoğlu HB, Altan Ö, Tüzmen MN, Çeliktaş ÖY.** Yumurta Tavuklarında n-3 Çoklu Doymamış Yağ Asitlerince Zenginleştirilmiş Karma Yemlere İlave Edilen Kekik ve Biberiye Esansiyel Yağlarının Oksidatif Stabilitite, Lipid Metabolizması, Performans ve Bazı Yumurta Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. TOVAG Proje (106O090) Kesin Raporu, **2008**.
106. **Mallia JG, Barbut S, Vaillancourt JP, Martin SW, Mcewen SJ.** A Dark, Firm Dry - Like Condition in Turkeys Condemned for Cyanosis. *Poultry Science*, **2000**, s.79:281-285.
107. **Marino M, Bersani C, Comi G.** Antimicrobial Activity Of The Essential Oil Of Thymus Vulgaris L. Measured Using a Bioimpedometric Method. *J. Food Protect*, **1999**, s.62(9): 1017-1023.
108. **Martrenchar A, Huonnic D, Cotte JP, Boilletot E, Morisse JP.** The Influence of Stocking Density on Different Behavioural, Health and Productivity Traits of Turkey Broilers Kept Large Flocks. *Br. Poult. Sci*, **1999**, s.40:323-331.
109. **Matwichuk CL, Taylor SM, Shmon CL, Kass PH, Shelton GD.** Changes in rectal temperature and hematologic, biochemical, blood gas, and acid-base values in healty Labrador Retrievers before and after strenuous exercise. *Am. J. Vet. Res*, **1999**, s. 60(1):88-92.
110. **Meluzzi A, Fabbri C, Folegatti E, Sirri F.** Effect Of Less İntensive Rearing Conditions On Litter Characteristics, Growth Performance, Carcase İnjuries And Meat Quality Of Broilers. *British Poultry Science*, **2008**, s.49:509-515.
111. **Mitchell MA, Kettlewell PJ.** Physiological stress and welfare of broiler chickens intransit: Solutions not problems. *Poultry Science*, **1998**, 77:1803-1814.

112. **Moreira J AA, Roca RO, Garcia EA, Naas IA, Garcia RG. ve ark.** Effect of stocking density on performance, carcass yield and meat quality in broilers of different commercial strains. *Rev. Bras. Zootecn.* **2004**, s.33:1506-1519.
113. **Nabuurs MJA, Hoogendoorn A, Van der Molen EJ, Van Osta ALM.** Villus height and crypt depth in weaned and unweaned pigs, reared under various circumstances in the Netherlands. *Research in veterinary science*, **1993**, s.55(1):78-84.
114. **Nagarajan S, Narahari D, Jayaprasad IA, Thyagarajan D.** Influence Of Stocking Density and Layer Age On Production Traits And Egg Quality in Japanese Quail. *Br. Poult. Sci*, **1991**, s.32: 243-248.
115. **Nazhgül A, Bardakçioğlu HE, Türkyılmaz MK, Cenani N, Oral HD.** Japon Bildircinlerinde (Coturnix Coturnix Japonica) Yerleşim Sıklığının Yumurta Verimi, Yumurta Ağırlığı ve Yem Tüketimine Etkisi. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.* **2001**, s.27:429-438.
116. **Nicol CJ, Scott, GB.** Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, **1990**, s. 28:57-73.
117. **Nikaido H.** Molecular basis of bacterial outer membrane permeability revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, **2003**, s.67(4):593-656.
118. **Oğan M.** Broiler üretiminde değişik yerleşim sıklığı ve kesim yaşlarında büyüme ve ekonomik verimlilik. *Uludağ Üni. Vet. Fak. Derg.* **1995**, s. 14 (1-2-3):19-29.
119. **Ouwehand AC, Tiihonen K, Kettunen H, Peuranen S, Schulze H, Rautonen N.** In Vitro Effects Of Essential Oils On Potential Pathogens And Beneficial Members Of The Normal Microbiota. *Vet. Med-Czech*, **2010**, s.55:71-78.
120. **Özçelik M, Erişir Z, Esen A.** Japon Bildircinlerinde Yerleşim Sıklığının ve Yaşın Yumurta Özelliklerine Etkisi. *Vet. Hek. Dern. Derg.* **1999**, s.70:55-64.
121. **Parlat SS, Yıldız AÖ, Olgun O, Cufadar Y.** Bildircin Rasyonlarında Büyütme Amaçlı Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kekik Uçucu Yağı (Origanum Vulgare L.) Kullanımı. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2005**, s.19:7-12.
122. **Petracci M, Fletcher DL, Northcutt JK.** The Effect of Holding Temperature on Live Shrink, Processing Yield, and Breast Meat Quality of Broiler Chickens. *Poultry Science*, **2001**, s.80: 670 – 675.
123. **Preuss HG, Echard B, Dadgar A, Talpur N, Manohar V. ve ark.** Effects of essential oils and monolaurin on Staphylococcus aureus: In vitro and in vivo studies. *Toxicology mechanisms and methods*, **2005**, s.15(4):279-285.
124. **Puron D, Santamaria R, Segaura JC, Alamilla JL.** Broiler Performance at Different Stocking Densities. *J. Applied Poultry Research*, **1995**, s.4:55-60.
125. **Qiao M, Fletcher DL, Northcutt JK, Smith DP.** The Relationship Between Raw Broiler Breast Meat Color and Composition. *Poultry Science*, **2002**, s.82:422-427.
126. **Qiao M, Fletcher DL, Smith DP, Northcutt JK.** The Effect of Broiler Breast Meat Color on Ph, Moisture, Water-Holding Capacity and Emulsification Capacity. *Poultry Science*, **2001**, s.80:676-680.
127. **Qureshi AA, Din ZZ, Abuirmeileh N, Burger WC, Ahmad Y, Elson CE.** Suppression Of Avian Hepatic Lipid Metabolism By Solvent Extracts Of Garlic: Impact On Serum Lipids. *J. Nutr.* **1983**, s.113:1746- 1755.
128. **Rasooli I, Mirmostafa SA.** Bacterial Susceptibility to and Chemical Composition of Essential Oils from Tymus kotschyianus and Tymus persicus, *J. Agric. Food Chem*, **2003**, s.51:2200-2205.
129. **Ravindran V, Thomas DV, Thomas DG, Morel PCH.** Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. *Animal Science Journal*, **2006**, s.77:110-116.
130. **Rios JL, Recio MC, Villar A.** Screening methods for natural products with antimicrobial activity: a review of the literature. *J. Ethnopharmacol*, **1988**, s.23:127-149.
131. **Sapolsky RM.** Glucocorticoids, stress, and their adverse neurological effects: relevance to aging. *Exp. Gerontol.* **1999**, s. 34: 721-732.
132. **Sapolsky RM, Romero LM, Munck AU.** How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endoc. Rev.* **2000**, s. 21:55-89.
133. **Sarıca M, Camcı Ö, Selçuk E.** *Bildircin Sülün, Keklik, Etçi Güvercin ve Devekuşu Yetiştiriciliği.* OMÜZF Ders Kitabı. 2.Baskı, Samsun, **1998**, s. 12.

134. **Sarıca M, Karaçay N.** Yerde yetiştirilen bıldırcınlarda yerleşim sıklığının gelişme özelliklerine etkileri. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **1995**, 10(1): 73-79.
135. **Sarıca S, Cıtcı A, Demir E, Kılınç K, Yıldırım Y.** Use Of Antibiotic Growth Promoter And Two Herbal Natural Feed Additives With And Without Exogenous Enzymes İn Wheat Based Broyler Diets. *South African Journal Of Animal Sicence*, **2005**, s.35 (1):61-72.
136. **Schwarz S, Kehrenberg C, Walsh TR.** Use of antimicrobial agents iv veterinary medicine and food animal production. *Int. J. Antimicrob. Agents*, **2001**, s.17:431-437.
137. **Serdaroğlu M, Öztürk B.** Etlik Piliç ve Hindilerde Solgun Kanatlı Eti Sendromu. *Hayvansal Üretim*, **2011**, s.52:59-66.
138. **Seven İ, Seven PT, Aslan AS, Yıldız N.** Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Japon Bıldırcınlarının (Coturnix Coturnix Japonica) Performans Parametreleri Üzerine Rasyona Katılan Multienzimin Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **2011**, s. 8(3) 173-180.
139. **Sevinç A, Merdun B.** Türkiye’de Yetişen Uçucu Yağ içeren Bitkiler ve Kullanım Alanları. Bitirme Ödevi ‘Yayımlanmamış’, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü*, **1995**.
140. **Sikkema J, Bond JAM, Poolman B.** Mechanisms of Membrane Toxicity of Hydrocarbons. *Microbiological Review*, **1995**, s.59:201-222.
141. **Simitzis PE, Kalogeraki E, Goliomytis M, Charismiadou MA, Triantaphylopoulos K.ve ark.** Impact Of Stocking Density On Broiler Growth Performance, Meat Characteristics, Behavioural Components And İndicators Of Physiological And Oxidative Stress. *Br. Poultry Sci.*, **2012**, s.53:721-730.
142. **Skomorucha I, Muchacka R, Sosnowka-Czajka E, Herbul E.** Response of broiler chickens from three genetic groups to different stocking densities. *Annals of Animal Science* , **2009**, s.9:175-184.
143. **Skoog DA, Holler JF, Nieman TA.** In Principles Of Instrumental Analysis. Moleculer Mass Spectrometry. Saunders College Publishing, Philedelphia, **1998**, s.498-534.
144. **Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukić M, Milić D.** The Effect Of Rearing Conditions on Carcass Slaughter Quality of Broilers From Intensive Production. *African Journal of Biotechnology*, **2011a**, s. 10:1945-1952.
145. **Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukić M, Perić L, Milošević N.** The Effect Of Stocking Density On Certain Broiler Welfare Parameters. *Biotechnology in Animal Husbandry*, **2009**, s. 25:11-21.
146. **Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukić M, Petričević V, Đukić-Stojčić M, Žikić D.** The effect of stocking density on individual broiler welfare parameters: 2. Different broiler stocking densities. *Biotechnology in Animal Husbandry*, **2011b**. s. 27:17-24.
147. **Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukić M.** Stocking density-factor of production performance,quality and broiler welfare. *Biotechnology in Animal Husbandry*, **2009**, s.25:359-372.
148. **Smith-Palmer A, Stewart J, Fyfe L.** Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Lett. Appl. Microbiol*, **1998**, s.26:118-122.
149. **Sorensen P, Su G, Kestın SC.** Effects of Age and Stocking Density on Leg Weakness in Broiler Chickens. *Poultry Science*, **2000**, s. 79: 864-870.
150. **SPSS Inc.** SPSS for Windows. Version 11.5, SPSS Inc., USA, **2002**.
151. **Sundrum A.** Organic livestock farming – a critical review. *Livestock Production Science*, **2001**, s.67:207-215.
152. **Şarer E, Pañçalı S, Yıldız S.** Origanum Minutiflorum Uçucu Yağının Bileşimi ve Antimikrobiyel Aktivitesi, Ankara Eczacılık Fak. Dergisi, **1996**, s.25:30-38.
153. **Şeker I, Kul S, Bayraktar M.** Effect of group size on fattening performance, mortality rate, slaughter and careass characteristics in Japanese quail (Coutamix cotumix japonica). *J of Animal and Veterinary Advances*, **2009** s. 8(4):688-693.
154. **Şekeroğlu A, Sarıca M, Gülay MŞ, Duman M.** Effect Of Stocking Density On Chick Performance, Internal Organ Weights And Blood Parameters in Broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **2011**, s.10:246-250.
155. **Şenel Hs.** Hayvan Besleme, 2. Baskı, Gür-Ay Matbaası, İstanbul, **1993**, s.223–224.
156. **Şenköylü N, Nır I.** Kanatlılar İçin Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri. 1.Baskı, Tekirdağ, **2000**, s. 77–116,
157. **Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertaş ON, Dalkılıç B ve ark.** Esans Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil Ve Anason) Broylerlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.*, **2006**, s.16:1-5.
158. **Tan A.** Türkiye’de Bitkisel Çeşitlilik, Endemik Tür Dağılımı ve Muhafazası. *Tarım ve Köy. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi*, **1992**, s.74:22-24.

159. **Tang SZ, Kerry JP, Sheehan D, Buckley DJ, Morrissey PA.** Antioxidative effect of dietary tea catechins on lipid oxidation of long-term frozen stored chicken meat. *Meat Science*, **2001**, s.57:331-376.
160. **Tang SZ, Kerry JP, Sheehan D, Buckley DJ, Morrissey PA.** Dietary Tea Catechins and Iron-Induced Lipid Oxidation In Chicken Meat, Liver And Heart. *Meat Science*, **2000**, s.56:285-290.
161. **Tekeli A, Kutlu HR, Çelik L.** Effects Of Z. Officinale And Propolis Extracts On The Performance, Carcass And Some Blood Parameters Of Broiler Chicks. *Current Research In Poultry Science*, **2011**, s.1(1):12-23.
162. **Tezcan S, Yıldırım E, Anlaş S, Beyaz G.** Manisa İlinde Kekik Türlerinde (Lamaceae) Saptanan Hymenoptera Türleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2006**, s.43(1):55-62.
163. **Thaxton JP, Dozier WA, Branton SL, Morgan GW, Miles D.W. ve ark.** Stocking Density And Physiological Adaptive Responses Of Broilers. *Poultry Science*, **2006**, s. 85:819-824.
164. **Thaxton JP, Puvadolpirod S.** Model of physiological stress in chickens. 5.Quantitative evaluation. *Poultry Science*, **2000**, s. 79:391-395.
165. **Thomas M.** The role of free radicals and antioxidants: how do we know that they are working. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*, **1995**, 35: 21–39.
166. **Toroğlu S, Çenet M.** Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkilerin Kullanım Alanları ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Bellirlenmesi için Kullanılan Metodlar. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, **2006**, s.9(2):12-20.
167. **Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M ve Erensayın C.** Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıklar). ISBN: 975-94647-0-5, Samsun, **1997**, s. 1-2.
168. **Türkoğlu M, Sarıca M.** *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. 3. Baskı, *Bey Ofset Matbaacılık*, Ankara, **2009**, s. 185-186-353.
169. **Türkyılmaz MK.** Effect of Stocking Density On Stress Reaction in Broiler Chickens During Summer. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **2008**, s.32:31-36.
170. **Ultee A, Benn KHJ, Moezelaar R.** The Phenolic Hydroxyl Group Of Carvacrol İs Essential For Action Against The Food-Borne Pathogen, Bacillus Cereus. *Appl. Environ. Microbiol.* **2002**, 3:1561-1568.
171. **Van Laack RLJM, Liu CH, Smith MO, Koveday HD.** Characteristics of Pale, Soft, Exudative Broiler Breast Meat. *Poultry Science*, **2000**, s.79:1057-1061.
172. **Vatansever H.** Bildircin Üretim Sistemleri. Kardelen Ofset, Ankara, **1998**, s. 36-37.
173. **Visek WJ.** The mode of growth promotion by antibiotics. *Journal of Animal Science*, **1978**, s.46(5): 1447–1469.
174. **Wenk C.** Why All The Discussion About Herbs? Biotechn. In The Feed Industry. Alltech Technical Publications, Nottingham Universty, *Of Alltech's 16th Annual Symposium*, **2000**, s.79-96.
175. **Yazgan O, Boztepe S, Öztürk A, Parlat SS, Dağ B.** Japon Bildircinlarında Farklı Yerleşim Sıklığı ve Aydınlatma Programlarının Besi Performansı ve Cinsel Olgunluk Yaşına Etkileri, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, **1996**, s. 20(4):261-265.
176. **Youdim KA, Deans SG.** Effect Of Thyme Oil and Thymol Dietary Supplementation on The Antioxidant Status and Fatty Acid Composition of The Ageing Rat Brain. *Br J Nutr*, **2000**, s.83: 87-93.
177. **Yörük MA, Laçın E, Hayırlı A, Yıldız A.** Humat ve Prebiyotiklerin Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Japon Bildircinlarında Verim Özellikleri, Yumurta Kalitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.*, **2008**, s.19 (1): 15-22.
178. **Zhang KY, Yan F, Keen CA, Waldroup PW.** Evaluation of Microencapsulated Essential Oils and Organic Acids In Diets For Broiler Chickens. *Int. J. Poult. Sci.* **2005**, s.4:612-619.
179. **Zwir-Ferenc A, Biziuk M.** Solid phase extraction technique–trends, opportunities and applications. *Polish Journal of Environmental Studies*, **2006**, s.15(5):677-690.

ÖZGEÇMİŞ

Süleyman Ercüment ÖNEL 1983 yılında Konya’ da doğdu. İlköğrenimini Hatay, orta ve lise öğrenimini Mersin’ de tamamladı. 2006 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi’ nden mezun oldu. 2009 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Samandağ Meslek Yüksekokulu Büyük ve Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Programı’ nda açılan Öğretim Görevlisi sınavını kazanarak bu göreve atandı. Şubat 2010 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında Doktora eğitimine başladı.

Halen Mustafa Kemal Üniversitesi Samandağ Meslek Yüksekokulu bünyesinde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

