



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNER FAKÜLTESİ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME
HASTALIKLARI ANABİLİM DALI



**ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA KEKİK VE BİBERİYE UÇUCU
YAĞ KATKILARININ PERFORMANS VE ET KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Bahadır ANAR

ORCID: 0000-0002-6783-0346

(DOKTORA TEZİ)

DANIŞMAN:

Prof.Dr. Mustafa EREN

BURSA-2022

İÇİNDEKİLER

Dış Kapak	
İç Kapak	
ETİK BEYAN.....	II
KABUL ONAY.....	III
TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TÜRKÇE ÖZET.....	VII
İNGİLİZCE ÖZET.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	12
3.1. GEREÇ.....	12
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Hayvanlar.....	12
3.1.2. Deneme Yeri, Alet ve Ekipmanlar.....	12
3.1.3. Yem Materyali ve İçme Suyu.....	13
3.2. YÖNTEM.....	15
3.2.1. Deneme Planı.....	15
3.2.2. Deneme Grupları.....	15
3.2.3. Yemlerin Besin Maddesi ve Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi.....	16
3.2.4. Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden..... Yararlanma Oranının Belirlenmesi.....	16
3.2.5. Karkas Ağırlığı ve Karkas Randımanının Belirlenmesi.....	17
3.2.6. Et Örneklerinde Tiyobarbitürik Asit Analizi ile MDA (Malondialdehit).... Düzeyi Ölçümü	18
3.2.7. Duyusal Testler.....	19
3.2.8. İstatistik Analizleri.....	19
4. BULGULAR.....	20
4.1. Performans Parametreleri.....	20

4.1.1. Canlı Ağırlık.....	20
4.1.2. Canlı Ağırlık Kazancı.....	21
4.1.3. Yem Tüketimi.....	21
4.1.4. Yemden Yararlanma Oranı.....	22
4.1.5. Karkas Randımanı.....	22
4.2. Göğüs ve But Etlerinin MDA (Malondialdehit) Düzeyleri.....	23
4.3. Lezzet Paneli.....	25
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	27
5.1. Denemede Kullanılan Bitkisel Uçucu Yağların İçerikleri.....	27
5.2. Performans Parametreleri (Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Kazancı, Yem..... Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Karkas Randımanı)	28
5.3. Et kalitesi Parametreleri (MDA Düzeyleri Ölçümü, Lezzet Paneli)	33
5.4. Sonuç ve Öneriler.....	36
6. KAYNAKLAR.....	38
7. SİMGELER VE KISALTMALAR.....	48
8. EKLER.....	49
9. TEŞEKKÜR.....	51
10. ÖZGEÇMİŞ.....	52

ÖZET

Bu çalışmada, yemlere katılan kekik (300 ppm), biberiye (300 ppm) uçucu yağlarının tek başlarına ve 300 ppm ile 400 ppm karışımlarının broyler performansı, piliç etinin oksidasyonu ve duyuşal özellikleri üzerine etkileri incelenmesi, amaçlanmıştır. Toplam 450 adet Ross 308 erkek broyler civciv kontrol, kekik, biberiye, kekik ve biberiye karışımı-1 ve kekik ve biberiye karışımı-2 olarak beş gruba ayrılmıştır. Her grup, dokuz civcivden oluşan 10 replikasyona ayrılmıştır. Kontrol hariç diğer grupların yemlerine, sırasıyla 300 ppm kekik uçucu yağı, 300 ppm biberiye uçucu yağı, 300 ppm kekik ve biberiye uçucu yağ karışımı (150+150), 400 ppm kekik ve biberiye uçucu yağ karışımı (200+200) katılmıştır. Denemenin 42. gününde kesilen piliçlerin göğüs ve but etlerinde, sırasıyla 7-8 gün depolamadan (+4°C'de) önce ve sonra, malondialdehit düzeyleri ölçülmüştür. Lezzet panelinde etin duyuşal özellikleri incelenmiştir.

Denemenin yedinci, 14., 28., 35. günlerinde canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı açısından farklar önemsizdir. Denemenin 21. gününde, biberiye uçucu yağ grubunun canlı ağırlık değeri karışım-300 ve karışım-400 grubundan yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Deneme sonunda yem tüketimi, karkas randımanı ve göğüs ile but etlerinin duyuşal özellikleri açısından önemli fark görülmemiştir. Yemlerine 300 ppm biberiye uçucu yağı ($p<0,05$) ve 400 ppm uçucu yağ karışımı ($p<0,001$) katılan grupların canlı ağırlık değerleri, 42. günde, kontrole göre yüksek bulunmuştur.

Göğüs ve but etlerinin MDA (Malondialdehit) düzeylerinde, depolama (+4C) başlangıcında önemli fark bulunmamıştır. Depolamanın 7-8. günlerinde biberiye-300 ve karışım-400 gruplarının MDA düzeylerinin kontrol göre düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

Anahtar kelimeler: Kekik, biberiye, uçucu yağ, broyler, performans

SUMMARY

EFFECTS OF SUPPLEMENTATION OF OREGANO AND ROSEMARY ESSENTIAL OILS TO BROILER RATIONS ON PERFORMANCE AND MEAT QUALITY

This study aimed to determine the effect of individual (300 ppm) and combined (300, 400 ppm) oregano and rosemary volatile oil supplementation to broiler performance, oxidation and sensory attributes of broiler meat. A total of 450 Ross 308 male chicks were divided into 5 groups: control, oregano, rosemary, oregano and rosemary mix-1 and oregano and rosemary mix-2, with 9 chicks of 10 replications. Except control, other groups' feeds were supplemented with volatile oils of 300 ppm oregano, 300 ppm rosemary, 300 ppm oregano and rosemary mix (150+150), and 400 ppm oregano and rosemary mix (200+200), respectively. On 42nd day, malondialdehyde levels were measured in breast and thigh muscles of slaughtered chickens, before and after 7-8 days storage at +4°C. Meat sensory attributes were investigated in a tasting panel. No significant difference in live weight, live weight gain, feed consumption, and feed conversion ratio on days 1, 7, 14, 28, and 35 was observed. On 21st day, rosemary group's live weight was higher than mix-300 and mix-400 groups ($p < 0,05$). At trial's end, no significant difference was determined in feed consumption, carcass yield, sensory attributes of breast and thigh muscles. On 42nd day, rosemary ($p < 0,05$) and mix-400 groups' ($p < 0,001$) live weight were found higher than control. Mix-400 group's feed conversion ratio was better than control ($p < 0,05$). There was no significant difference between breast and thigh muscles' malondialdehyde levels before +4°C storage. Malondialdehyde levels were lower in rosemary and mix-400 groups compared to control on the 7-8 days of storage ($p < 0,001$).

Key words: oregano, rosemary, essential oil, broiler, performance

1. GİRİŞ

Tavuk eti, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de insan beslenmesi için önemli bir yere sahiptir. Üretim maliyetinin ve dolayısı ile fiyatının kırmızı ete göre düşük olması, insan beslenmesi için dengeli bir protein kaynağı olması, tavukların kısa sürede yetiştirilebilmesi, lezzetli oluşu ve kolesterol oranının kırmızı ete göre daha düşük olması gibi nedenlerle son yıllarda tavuk etinin tüketiminde artış görülmektedir (Çiçekgil, 2020), (Food and Agricultural Organization of The United Nations [FAO], 2021). Ayrıca, tavuk eti üretiminde atmosfere salınan sera gazı miktarının kırmızı ete göre daha düşük olması da son yıllarda önem kazanan bir çevresel faktör haline gelmiştir (Şahin & Avcıoğlu, 2016).

Geçmişten günümüze, piliç eti üretiminde saf ırkların (Cornish vb.) yerini bu çalışmada da kullanılan Ross 308 (Ross 308, 2022) gibi yüksek verimli hibritler almıştır. Hibritleri elde etmek için yapılan seleksiyonda, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranı gibi kârlılığı birinci derecede etkileyen parametreler öncelik kazanırken saf ırkların sahip olduğu kötü çevre ve kötü beslenme koşullarına karşı genetik dayanıklılık, hibritlerde azalmıştır. Bunun yanında yükselen canlı ağırlık kazancı için gerekli besin maddesi ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için enerji ve protein yönünden çok daha yüksek konsantrasyonda yemleri tüketmeleri ve yükselen metabolizma hızı, hayvanları, özellikle sindirim sistemi üzerinde stres yaratabilecek birçok faktöre daha duyarlı hale getirmiştir (Uçar, Türkoğlu, & Sarıca, 2018). 1950'li yıllardan itibaren, etlik piliç beslenmesinde büyüme hızını artırmak, enfeksiyöz hastalıklardan korunmak, hayvanların barsak florasını olumlu yönde değiştirmek ve kümesteki çeşitli stres faktörlerine bağlı üretim kayıplarından korunmak amacı ile yemlere antibiyotiklerin de içinde bulunduğu çeşitli yem katkı maddeleri ilave edilmeye başlanmıştır (Monson, Dietrich & Elvehjem, 1952), (Stokstad, Jukes & Williams, 1953).

Yem katkı maddeleri; 18.07.2013 tarihli ve 28711 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "*Hayvan Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri Hakkında Yönetmelik*"e göre;

“Yem katkı maddesi: 5 inci maddenin altıncı fıkrasında belirtilen fonksiyonlardan bir ya da birkaçını yerine getirmek amacıyla yemlere veya içme sularına katılan, yem maddeleri ve premiksler dışındaki maddeleri, mikroorganizmaları veya preparatları, ifade eder.” şeklinde tanımlanmaktadır. Tanımda atıf yapılan özellikler aşağıdaki gibidir (Yönetmelik 5. Madde, 6. Fıkra):

Yem katkı maddeleri;

- a) İnsan sağlığı, hayvan sağlığı veya çevre üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmamalıdır,
- b) Kullanıcıyı yanıltıcı şekilde sunulmamalıdır,
- c) Hayvansal ürünlerin belirli özelliklerini bozarak tüketiciye zarar vermemeli ya da bu özellikler ile ilgili olarak tüketiciyi yanıltıcı olmamalıdır.

Yem katkı maddeleri aşağıdaki özelliklerden en az birini taşımalıdır;

- a) Yemlerin özelliklerini olumlu yönde etkilemelidir,
- b) Hayvansal ürünlerin özelliklerini olumlu yönde etkilemelidir,
- c) Süs balığı ve kuşlarının renklerini olumlu yönde etkilemelidir,
- ç) Hayvanların besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamalıdır,
- d) Hayvansal üretimin çevresel sonuçlarını olumlu yönde etkilemelidir,
- e) Özellikle sindirim sistemindeki florayı veya yemlerin sindirimini etkileyerek hayvansal üretimi, performansı veya hayvan refahını olumlu yönde etkilemelidir,
- f) Koksidiyostatik veya histomonostatik etkisi olmalıdır. (Hayvan Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri Hakkında Yönetmelik, 2013)

Yaklaşık 50 yıl boyunca antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanıldıkları dönemlerin sonuna doğru, hayvansal ürünlerde antibiyotik kalıntılarının

rastlanması, antibiyotik kullanımı konusunda ciddi endişeler doğurmuştur. Bunun nedenleri arasında bu ürünleri tüketen duyarlı kişilerde alerjik reaksiyonların (Audicana ve ark, 1994) görülmesinden daha da önemlisi, sürekli antibiyotik kullanımı sonucu antibiyotiklerin iyileştirici etkisinin azalması önemli rol oynamıştır. Çünkü çeşitli mikroorganizmalar zamanla uzun süre kullanılan antibiyotiklere karşı direnç kazanmakta ve bir antibiyotik için direnç geliştiren bakteri suşları, genel olarak bu antibiyotik ailesinin diğer üyelerine karşı da dirençli hale gelmektedir. Bu olaya çapraz-direnç adı verilmektedir. Bu durum özellikle hem hayvan ve hem de insanlarda hastalık yapan patojen mikroorganizmaların meydana getirdikleri enfeksiyonların sağaltımında kullanılan antibiyotiklerin etkinliği açısından büyük önem taşımakta ve insan sağlığını tehdit edebilmektedir ((Food and Agricultural Organization of The United Nations [FAO], 2019), (Adıyaman, & Ayhan, 2010). Bu olumsuzluklar nedeniyle Avrupa Birliği (AB)'nin 2003 yılında almış olduğu bir kararla (Regulation of The European Parliament and of The Council, 2003), 2006 yılından itibaren AB ülkelerinde ve ülkemizde yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin kullanımı yasaklanmıştır. Hayvan yetiştiriciliğinde büyüme ve sağlık destekleyicisi (büyüme artırıcı ve koruyucu) olarak çok önemli rolü olan antibiyotiklerin kullanımının yasaklanmasını takiben hayvancılık sektörünün uğrayacağı kayıpların minimuma indirilebilmesi için doğal ve güvenli olan yem katkı maddeleri araştırılmaya başlanmıştır. Bu alternatif yem katkı maddeleri içerisinde enzimler, probiyotikler, organik asitler, prebiyotikler ve bitkisel kökenli olanlar (fitobiyotikler) yer almaktadır (İlçim, Dığrak, & Bağcı, 1998).

Son yıllarda gündeme gelen alternatif yem katkı maddeleri içerisinde en çok araştırılan ve popüler olanlardan bir tanesi de bitkisel katkı maddeleri ve özellikle de aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen bitkisel uçucu (esansiyel) yağlardır. Çok eski yıllardan beri, birçok ülkede tıbbi amaçla, özellikle insan sağlığında hastalıkların önlenmesi ve tedavisi amacıyla kullanılmakta olan bitkisel uçucu yağlar, günümüzde bazı verim parametrelerini iyileştirici, doğal ve güvenli yem katkı maddeleri olarak değerlendirilmektedir. Antibiyotikler ile karşılaştırıldığında gerek insanlar ve gerekse hayvanlar tarafından tüketilen bitkisel uçucu yağların sağlık açısından bir sakıncası olmadığı belirtilmiştir (Bilal, Keser, & Abaş, 2008). Esansiyel yağlar kimyasal yapı itibarı ile FDA (Food and Drug Administration) tarafından da insanların kullanımı için

güvenli katkı maddeleri olarak sınıflandırılmış ve gıda güvenliği açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (Code of Federal Regulations, 2022).

2. GENEL BİLGİLER

Bitkisel uçucu yağlar bitkilerin yaprak, tomurcuk, çiçek, kabuk, tohum ve köklerinden farklı yöntemler ile elde edilebilen, bulunduğu bitkiye özgü kuvvetli koku ve lezzeti olan, çok sayıda kimyasal bileşenden oluşmuş doğal ürünler olarak tanımlanmaktadır (Kaya, & Ergönül, 2015). Bitkisel sekonder metabolitlerden olan uçucu yağların bazıları, bitkiler tarafından mikroorganizmalar ve böcekler gibi zararlılara karşı bitkiyi korumak için sentezlenirler (Kaya, & Ergönül, 2015), (Aydın, & Mammadov, 2017).

Bitkisel ürünlerden uçucu (esans-eterik) yağ elde edilmesinde kullanılan yöntemler aşağıda sıralanmıştır; (Kaya, & Ergönül, 2015), (Kılıç, 2008)

- 1) Damıtma (Distilasyon) Yöntemi: İki veya daha fazla sıvı bileşeni kaynama noktası veya uçuculuk farkına dayanarak bir karışım içerisinde ayırma işlemidir.
- 2) Presleme Yöntemi: Narenciye tipi meyvelerin kabuklarından uçucu yağ elde etmek için kullanılan, hammaddenin soğuk hidrolik pres ile sıkıştırıldığı yöntemdir.
- 3) Ekstraksiyon Yöntemi: Organik çözücüler (Eter, hekzan vb.) ile uçucu yağın alınmasına dayanan yöntemdir.

Uçucu yağ elde edilirken hangi yöntemin kullanılacağına bitkinin türüne göre değiştiği belirtilmektedir (Kaya, & Ergönül, 2015), (Kılıç, 2008).

Bilimsel denemelerde, uçucu yağlar, tek başlarına, karışım halinde ya da içerdikleri etken maddelerin saflaştırılmış halleri şeklinde, farklı dozlarda ve farklı hayvan türlerinin yemlerine katılmıştır (Ölmez ve ark., 2020, Khiaosa-Ard & Zebeli, 2013, Cengiz, 2018). Farklı hayvan türleri ile yapılan çalışmalarda bitkisel uçucu yağların antiparaziter (Alp ve ark., 2012), antimikrobiyal, rumen mikroflorasını değiştirmek (Ünal, & Kocabağlı, 2014), çoklu doymamış yağ asit içeriği yüksek olan et ve yumurta gibi ürünlerin raf ömrünü uzatmak (Orhan, & Eren, 2011), çevresel veya beslenmeye bağlı etkenlerden kaynaklanan oksidatif stresin hayvan üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak (Sebai, Selmi, Rtibi, Gharbi, & Sakly, 2014), sindirim

enzimlerinin salınımını artırmak (Platel & Srinivasan, 1996), bağışıklık sistemini geliştirmek ve son yıllarda insan sağlığı açısından önem taşıyan fonksiyonel gıda kapsamında doğal antioksidanlarca zengin gıda üretmek üzerine etkileri incelenmiştir. (Kasnak, & Palamutoğlu, 2015)

Günümüzde alternatif yem katkı maddeleri içerisinde yer alan bitkisel uçucu yağların sindirimi uyarıcı (Platel, & Srinivasan, 2004), yemden yararlanmayı artırıcı (Hong, Steiner, Aufy, & Lien, 2012), antimikrobiyal (Mathlouthi ve ark., 2012), antifungal (Witkowska, Sowińska, Żebrowska & Mituniewicz, 2016), antikoksidiyal (Bilgin & Kocabağlı, 2010), antihelmentik (Ferreira ve ark., 2018), antiviral (Vimalanathan, & Hudson, 2014), antilipidemik (Al-Okbi ve ark., 2018), antioksidan (Amorati, Foti, & Valgimigli, 2013) ve anti-inflamatuvar (Sousa-Borges ve ark., 2018) özelliklere sahip oldukları bildirilmektedir. Ayrıca bitkisel uçucu yağların kanatlı beslenmesinde kullanılması ile yemlerde toksin gelişiminin engellendiği (Mitsch ve ark., 2004), enzimlerin aktivitesindeki artışa bağlı olarak besin maddelerinden yararlanmanın arttığına (Jang, Ko, Kang & Lee, 2007), hayvanların verim performansında iyileşme saptandığına, bağışıklık sisteminin güçlendiğine, kolesterolü düşük ve kalıntı problemi olmayan güvenilir hayvansal ürünlerin elde edilebildiğine, hayvansal ürünlerde oksidatif stabilitenin iyileşmesi sonucu depolama süresi ve raf ömrünün uzadığına ilişkin araştırma verileri bulunmaktadır (Mitsch ve ark., 2004), (Cerisuelo ve ark., 2014), (Jang ve ark., 2007). Bunlara ek olarak bitkisel uçucu yağların, in vivo çalışmalarda tavukların bağırsak florasında bulunan ve insanlarda gıda zehirlenmesine neden olduğu bilinen, *Clostridium perfringens*, *E.coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium* gibi patojen mikroorganizmaların sayılarında azalmaya neden olduğu bildirilmektedir. (Cerisuelo ve ark., 2014), (Oussalah, Caillet, Saucier & Lacroix, 2007), (Adaszyńska-Skwirzyńska & Szczerbińska, 2017)

Bilimsel denemelerde, uçucu yağları yem katkı maddesi olarak kullanılan bitkiler arasında, tarçın (Faix, Faixová, Plachá & Koppel, 2009), (El-Hack ve ark., 2020), adaçayı (Placha, Ryzner, Cobanova, Faixova, & Faix, 2015), kişniş (Ghazanfari, Mohammadi & Adib Moradi, 2015), kimyon (Amiri ve ark., 2020), kırmızı biber (Çorduk, Sarıca & Yarım, 2013), sarımsak (Kırkpınar, Ünlü & Özdemir,

2011), kekik (Kırkpınar ve ark., 2011), biberiye (Cengiz, 2018) ve nane (Witkowska ve ark., 2016) gibi bir çok bitki yer almaktadır.

Kekik, dünyaca ünlü ve en yaygın kullanılan baharatlar içerisinde yer almaktadır. Ayrıca, kekik uçucu yağı eczacılık, kozmetik ve parfümeride de kullanılmaktadır (Karık, Tınmaz, Kürkçüoğlu, Başer, & Tümen, 2007). Kekik olarak adlandırılan bitki grubu ballıbabagiller (*Labiatae=Laminaceae*) familyasından *Origanum*, *Thymbra*, *Coridothymus*, *Satureja* ve *Thymus* gibi bitkileri içermektedir. Bu kekik türlerinden en fazla ticareti yapılan türlerin ortak özelliği, yüksek düzeyde uçucu yağ içermeleridir (Aşkın, & Kaynarca, 2020). İçerdikleri uçucu yağların ana bileşenleri timol (thymol), karvakrol (carvacrol) başta olmak üzere β -simen, γ -terpinen ve linalool gibi fenolik bileşiklerdir (Madsen & Bertelsen, 1995), (Aşkın ve ark., 2020). Bu fenolik bileşenler kekiğe kendine özgü kokusunu veren biyolojik aktif maddelerdir (Aşkın ve ark., 2020). Kekik uçucu yağındaki ana bileşenlerden, timol ve karvakrolün bilinen en önemli etkileri tavuk bağırsak mikroflorasında da bulunan patojen mikroorganizmalar üzerine baskılayıcı olmalarıdır (Arsi ve ark., 2014). Ayrıca; karvakrolün immunomodülatör etkili olduğu bildirilmiştir (Alagawany, El-Hack, Farag, Tiwari & Dhama, 2015). Kekik uçucu yağının yukarıda bahsedilen etkilerinin yanında, içeriğindeki karvakrol ve linaloolün antioksidan etkisi bulunmaktadır (Guo ve ark., 2021, Alagawany ve ark., 2015).

Son dönemde üzerinde çalışılan bitkilerden bir tanesi de *Laminaceae* (*Labiatae*) familyasından biberiyedir (*Rosmarinus officinalis* L.). Bu bitki ülkemizde kuşdili, hasalbal ve akpüren gibi farklı isimlerle adlandırılmaktadır (Gülbaba, Özkurt, Kürkçüoğlu & Başer, 2002), (Aşkın ve ark., 2015). Biberiye, Akdeniz ülkelerinde kendiliğinden yetişen veya kolayca kültürü yapılan bir aromatik bitki olup, yapısındaki uçucu yağdan kaynaklanan hoşça giden aromasından dolayı, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde yaygın olarak kullanılan baharatlar içerisinde yer almaktadır (Hernández, Sotomayor, Hernández & Jordán, 2016). Biberiye bitkisinden elde edilen uçucu yağların ve çeşitli biyoaktif bileşenlerin etkileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, bu bileşenlerin antikanser (Valdés ve ark., 2012), (Wang, Li, Luo, Zu, & Efferth, 2012), insektisit (Aydın & Mammadov, 2017), antimikrobiyal (Wang ve ark., 2012) etkileri olduğu belirtilmiştir. Ancak, biberiyenin

en güçlü etkisinin, antioksidan aktivite olduğu bildirilmektedir (Wang, Wu, Zu, & Fu, 2008). Bu etki biberiye uçucu yağının içeriğinde bulunan sekonder metabolitlerden karnosik asit, karnosol, rozmarinik asit ve rozmanole dayandırılmaktadır (Zeb, 2020). Ayrıca karnosik asit ve karnosolün antioksidan etkilerinden dolayı güçlü hepatoprotektif (karaciğer koruyucu) etkileri olduğu bildirilmektedir (Rašković ve ark.,2014). Biberiye uçucu yağı bu etkilerin yanı sıra anti-inflamatuvar etki de göstermektedir. Bu etki biberiye uçucu yağının içeriğinde bulunan 1,8-sineol, α -pinen, limonen (limonene) ve mirsen(myrcene) e bağlanmaktadır (Sousa-Borges ve ark., 2019).

Uçucu yağların yukarıda bahsedilen etkilerine ait mekanizmaların hepsi net olarak açıklanamasa da uçucu yağların lipofilik özellikleri ve kimyasal yapılarıyla ilgili oldukları öne sürülmektedir (Frag, Daw, & Abo-Raya, 1989). Örneğin esansiyel yağlarda bulunan fenolik bileşenlerden karvakrol ve timol, *Escherichia coli* O157 ve *Salmonella Typhimurium* üzerine antibakteriyel etki göstermektedir. Karvakrol ve timol, bakteri membranını parçalayarak membranla ilgili materyallerin hücre dışına çıkmasını sağlar (Helander ve ark., 1998). Ancak, diğer uçucu yağlar gibi kekik ve biberiye uçucu yağları da bir çok bileşen içeren kompleks karışımlar oldukları için etkinlikleri içerdikleri etken maddelerin çeşitliliği ve düzeylerine göre değişkenlik göstermektedir (Bayaz, 2014). Bu nedenden dolayı, bugüne kadar yapılan hayvan besleme denemelerinde elde edilen bulgular, kekik ve biberiye uçucu yağlarının etkileri ile ilgili olarak, önemli farklılıklar sergilemektedir.

İncelenen çalışmalarda, etlik piliç (broyler) yemlerine katılan kekik uçucu yağının canlı ağırlık-kazancına etkileri farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmalardan Üç adetinde kekik uçucu yağının canlı ağırlık-kazancını artırdığı (Mathlouthi ve ark., 2012), (Fotea, Costăchescu, Hoha & Leonte, 2010), (Peng, Li, Li, Duan & Wu, 2016) bildirilse de, azalttığını bildiren iki araştırmacı da bulunmaktadır (Kırkpınar ve ark., 2011), (Mueller, Blum, Kluge, & Mueller, 2012). Kekik uçucu yağının canlı ağırlık kazancı üzerine etkisiz kaldığını ve olumsuz yönde etkilediğini bildiren araştırmacılar, neden olarak; ideal kümes-araştırma şartlarında etki göstermeyebileceğini, stres yükü yaratılan (koksidiyoz, aflatoksikozis vb.) çalışmalarda etkili olabileceğine dayandırmışlar (Mohiti-Asli, & Ghanaatparast-Rashti, 2015), (Nazarizadeh, Mohammad Hosseini & Pourreza, 2019). Canlı ağırlık kazancına pozitif etki ise kekik

uçucu yağının bağırsak mikroflorasındaki patojen mikroorganizmaları kontrol altında tutmasına dayandırılmıştır. Ayrıca, bu tip etki farklılıklarını, kekik uçucu yağının etken madde farklılıklarına bağlı olabileceğini ifade eden araştırmacılar da bulunmaktadır (Kırkpınar ve ark., 2011), (Yeşilbağ, Eren, Agel, Kovanlıkaya & Balcı, 2011).

Broyler yemlerine katılan biberiye uçucu yağının canlı ağırlık-kazancı üzerine etkisi açısından da kekik uçucu yağına benzer bir durum söz konusudur. Biberiye uçucu yağının canlı ağırlık-kazancına olumlu etkide bulunduğunu bildiren üç araştırmacının (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Mohammadi, Ghazanfari & Sharifi, 2019), (Mathlouthi ve ark., 2012) yanı sıra olumsuz etkilerinin olduğunu bildiren bir araştırmacı (Abd El-Latif, Saleh, Allam & Ghazy, 2013) bulunmaktadır. Ayrıca biberiye uçucu yağının broyler yemlerine katıldığı dört adet hayvan besleme denemesinde canlı ağırlık-kazancının etkilenmediği görülmektedir (Abbasi, Ghazanfari, Sharifi & Ahmadi Gavlighi, 2020), (Mohammadi, Ghazanfari & Sharifi, 2019), (Basmacıoğlu, Tokuşoğlu & Ergül, 2004), (Gharejanloo, Mehri & Shirmohammad, 2017).

Kekik ve biberiye uçucu yağlarının eşit oranlı karışımlarının da canlı ağırlık-kazancı etkileme olasılığı araştırmacılar tarafından düşünülmüş ve çeşitli düzeylerde karışımlar denenmiştir. Canlı ağırlık-kazancında, kekik ve biberiye uçucu yağının 100 ppm'lik eşit oranlı karışımı bir araştırmada pozitif etki gösterirken, diğer iki araştırmada ise (50, 150 ve 300 ppm'lik eşit oranlı karışım) etki göstermemiştir (Sevim, & Çufadar, 2017), (Basmacıoğlu ve ark., 2004). Karışımın pozitif etkili olduğu çalışmada (Mathlouthi ve ark., 2012) bu pozitif etkinin, uçucu yağların içerdikleri etken maddelerin sinerjisine bağlı olabileceği öne sürülmektedir.

Yem tüketimi hayvanların canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranını önemli ölçüde etkileyen faktörlerden birisidir. Hayvanların yem tüketimi miktarını değiştirebilen faktörler noktasında birbirinden farklı olan teoriler bulunmaktadır. Örneğin; sığırların yem tüketimi yemin aromasından önemli ölçüde etkilenmekteyken, tavuklarda ise yemin fiziksel formunun yem tüketimini etkilediği bilinmektedir (Abdollahi, Zaefarian & Ravindran, 2018). Memeli hayvanlardan farklı olarak kanatlı hayvanlar; yemin kokusu, tadı ve aroması yerine yemin fiziksel formuna göre yem tüketmeye yönelirler (Abdollahi ve ark., 2018). Örneğin, pelet formunda yem tüketen

tavuk sürüsüne toz yem verildiğinde yem tüketimi azalmaktadır (Abdollahi ve ark., 2018).

Kekik ve biberiye uçucu yağlarının broyler yemlerine katılarak yapılan besleme denemelerinin verilerine göre, sekiz adetinde (Fotea ve ark., 2010), (Mathlouthi ve ark., 2012), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Mueller ve ark., 2012), (Çetin, Yıbar, Yeşilbağ, Çetin, & Cengiz, 2016), (Eler ve ark., 2019), (Sevim & Çufadar, 2017), (Basmacıoğlu ve ark., 2004) yem tüketiminin etkilenmediği görülmüştür. Ancak nedeni araştırmacılar tarafından net olarak ortaya konulmasa da bu genel bulguların aksine, 100 ve 200 ppm düzeyinde yeme katılan biberiye uçucu yağının (Abd El-Latif ve ark., 2013), 300 ve 600 ppm düzeyinde kekik uçucu yağının yem tüketimini artırdığı (Peng ve ark., 2016) bildirilmiştir. Ancak 100 ppm düzeyindeki kekik uçucu yağının yem tüketimini azalttığı bildirilen bir çalışmada kekik ve biberiye uçucu yağlarının 100 ppm'lik eşit oranlı karışımının ise yem tüketimini artırdığı bildirilmiştir (Mathlouthi ve ark., 2012). İncelenen çalışmaların genelinde, yem tüketiminin etkilenmemiş olması bu iki uçucu yağın tek başlarına ya da birlikte yem tüketimini etkileme olasılığının çok yüksek olmadığı kanısını doğurmaktadır.

Broyler yetiştiriciliğinde kârlılığı etkileyen en önemli iki parametreden biri yemden yararlanma oranıdır. Yemden yararlanma oranı kümülatif yem tüketiminin canlı ağırlık kazancına bölünerek hesaplanmaktadır.

Yemden yararlanma oranının, uçucu yağların yemlere katılmasından, etkilenmediği çok sayıda (Mueller ve ark., 2012), (Çetin ve ark., 2016), (Eler ve ark., 2019), (Fotea ve ark., 2010), (Sevim & Çufadar, 2017), (Basmacıoğlu ve ark., 2004), (Mohiti-Asli, & Ghanaatparast-Rashti, 2017), (Kırkpınar ve ark., 2011), (Peng ve ark., 2016) çalışma varken, yemden yararlanma oranının pozitif etkilendiği beş adet (Mathlouthi ve ark., 2012), (Fotea ve ark., 2010), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Mohammadi ve ark., 2019), (Alp ve ark., 2012), negatif etkilendiği bir (Abd El-Latif ve ark., 2013) adet araştırmaya rastlanmıştır. Yemden yararlanma oranının olumlu yönde etkilendiği çalışmaların dört adetinde (Mathlouthi ve ark., 2012), (Fotea ve ark., 2010), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Mohammadi ve ark., 2019) canlı ağırlık-kazancının yükseldiği ve yem tüketiminin değişmediği, bir adetinde ise (Alp ve ark., 2012) canlı ağırlık etkilenmeden yem tüketiminin azaldığı görülmektedir. Yemden yararlanma

oranına ilişkin bu çalışmaların verileri değerlendirildiğinde, genellikle canlı ağırlık artışının yükseldiği çalışmalarda yem tüketimi etkilenmeden yemden yararlanma oranının canlı ağırlık artışına bağlı olarak iyileştiği ortaya çıkmaktadır.

Karkas randımanı ise broylerlerin kesim sonrası içi boşaltılmış karkas ağırlıklarının kesim öncesi canlı ağırlık değerlerine bölünmesi ile elde edilir. Sıcak karkas randımanı, kesim sonrası yapılan tartım ile ölçülürken, soğuk karkas randımanı ise 24 saatlik depolama sonrası yapılan tartımlar ile belirlenmektedir (Bochno, Brzozowski, & Murawska, 2003). Bu iki uçucu yağın broyler yemlerine katıldığı çalışmalarda, her ne kadar iki araştırmada karkas randımanı pozitif yönde etkilenmiş olsa da (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Peng ve ark., 2016), incelenen diğer çalışmalarda karkas randımanının etkilenmediği görülmüştür.

Günümüzde piliç eti, entegre tesislerde, aynı anda yüksek miktarlarda üretilmektedir. Bu durum piliç etinin depolanmasını önemli hale getirmektedir. Piliç etinde depolama sürecinde iki tip bozulma şekillenmektedir. Bunlardan birisi mikrobiyolojik, diğeri de kimyasal bozulmadır. Kimyasal bozulma, karkas yağlarının okside olarak acılaştırmasının yanı sıra hücre duvarının oksidasyona bağlı olarak yıkımlanması sonucu hücre içi sıvısının hücre dışına çıkarak depolama esnasındaki karkas firesinin artması sonucunu doğurmaktadır. İncelenen literatürlerde broyler yemlerine katılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının mikrobiyolojik bozulma üzerine etkilerini bildiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak; yemlere katılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının piliç etindeki oksidatif bozulma üzerine etkilerinin incelendiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Lopez-Bote, Gray, Goma & Flegal, 1998), (Mohammadi ve ark., 2019), (Ariza Nieto, Ortiz & Tellez, 2018), (Smet ve ark., 2008), (Sierzant ve ark., 2021), (Botsoglou, Florou-Paneri, Christaki, Fletouris, & Spais, 2002), (Al-Hijazeen, 2017). Bu araştırmaların planlanmasının temelinde kekik ve biberiye uçucu yağı ana etken maddelerinin fenol grubu içermeleri (Aşkın, & Kaynarca, 2020) nedeniyle antioksidan gibi davranabilecekleri olasılığı bulunmaktadır.

Yapılan çalışmalardan birinde (Kırkpınar ve ark., 2011), yeme katılan 300 ppm düzeyindeki kekik uçucu yağının depolamanın 6. gününde oksidasyon düzeyini etkilemediği, bir diğeri (Basmacıoğlu ve ark., 2004) ise depolamanın 15. gününde

oksidasyonu yavaşlattığı bildirilmiştir. Demir ile indüklenmiş lipid oksidasyonu (iron induced lipid oxidation) analizi ile MDA tayini yapılan çalışmalarda (Botsoglou, Christaki, Fletouris, Florou-Paneri, & Spais, 2002, Botsoglou, Florou-Paneri, Christaki, Fletouris & Spais, 2002) yemdeki düzeyi 50-100 ppm aralığında olan kekik uçucu yağının piliç etindeki oksidasyonu yavaşlattığı belirtilmiştir.

İrdelenen literatürlerde biberiye uçucu yağının çok kez yer aldığı görülmektedir. Yemlere katılan biberiye uçucu yağının 100 ppm'den 500 ppm'e kadar olan dozlarının piliç etindeki oksidasyonu yavaşlattığı bildirilmiştir (Lopez-Bote ve ark., 1998), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Basmacıoğlu ve ark., 2004). 500 ppm'e kadar olan dozlarının oksidasyonu yavaşlattığını söyleyen araştırmacılar olsa da, iki araştırmacı da biberiye uçucu yağının yeme katılan 100, 200 ve 300 ppm'lik düzeylerinin oksidasyon açısından etkinlik göstermediğini bildirmişlerdir (Mohammadi ve ark., 2019), (Smet ve ark., 2008). Bu iki uçucu yağın 150 ve 300 ppm'lik eşit oranlı karışımlarının broyler yemlerine katıldığı bir araştırmada, piliç etindeki MDA düzeylerinin hem depolamadan önce hem de. 15. günde kontrole göre düşük olduğu bildirilmiştir (Basmacıoğlu ve ark., 2004).

Lezzet paneli, değişik sürelerde depolanmış piliç etlerinin duyuusal özelliklerinin (lezzet, gevreklik, koku, genel beğeni vb.) panelistler tarafından değerlendirilmesidir. Bu iki uçucu yağın piliç yemlerine katıldığı sınırlı sayıda araştırmadan (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Al-Hijazeen, 2017), (Kırkpınar ve ark., 2011), (Symeon, Zintilas, Ayoutanti, Bizelis & Deligeorgis, 2009) bir adetinde lezzet parametreleri etkilenmemiştir (Symeon ve ark., 2009). Bunların yanı sıra, bir araştırmada biberiye uçucu yağı lezzet bakımından negatif etki (Yeşilbağ ve ark., 2011) göstermiş diğer ikisinde ise kekik uçucu yağı koku ve genel beğeniye olumlu yönde etkilemiştir (Al-Hijazeen, 2017, Kırkpınar ve ark., 2011).

Yukarıda incelenen bilgilere bakıldığında kekik uçucu yağı ve biberiye uçucu yağının dünyanın birçok ülkesinde farklı deneme dizaynları ile farklı düzeylerde broyler yemlerine katılarak test edildiği görülmektedir. İncelenen çalışmaların bulgularındaki gerek performans parametreleri gerek ise piliç eti oksidatif bozulması

ve lezzet paneli parametreleri açısından farklılıklar görülmesi, kekik ve biberiye uçucu yağlarının broyler beslenmesinde kullanılması konusunda kesin bir yargıya varmayı güçleştirmektedir. Ayrıca, kekik ve biberiye uçucu yağlarının performans parametreleri üzerine olumlu etkilerinin yoğunlaştığı broyler yemlerine minimum katkı düzey aralığının 150-500 ppm olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, eşit oranlı 300 ppm'lik biberiye-kekik uçucu yağı karışımının sadece bir araştırmada denendiği, 400 ppm'lik karışımın ise bu çalışmaların hiçbirisinde test edilmediği görülmüştür.

Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı bu çalışmada, broyler yemlerine katılan, kekik ve biberiye uçucu yağının ayrı ayrı 300 ppm ve eşit oranlı 300 ve 400 ppm'lik karışımlarının yem tüketimi, büyüme performansı, piliç eti lipid oksidasyonu ve tavuk etinin duyuusal özellikleri üzerine olan etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışmasına ait deneysel araştırma aşamasına başlanmadan önce, deneysel araştırmalara ilişkin protokol Uludağ Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 2014-11/02 karar no ile 05.08.2014 tarihinde onaylanmıştır

3.1. GEREÇ

3.1.1 Araştırmada Kullanılan Hayvanlar:

Denemede hayvan materyali olarak 450 adet günlük yaşta etlik erkek civciv (Ross 308) kullanılmıştır. Cinsiyet ayrımı yapılmış bu civcivler, Bursa Uludağ Üniversitesi (BUÜ) Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavukçuluk Ünitesi'ndeki deneme kümesine 5 km uzaklıkta bulunan damızlık tesislerinden getirilmiş, canlı ağırlık tartımları yapıldıktan sonra deneme bölmelerine yerleştirilmişlerdir.

3.1.2 Deneme Yeri, Alet ve Ekipmanlar:

Hayvan denemesi Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan Tavukçuluk Ünitesi'ndeki etlik piliç kümeslerinden birinde yapılmıştır. Araştırma için kullanılan kümesin iç ölçüleri 14 m x 30 m'dir. Kümesin araştırma için ayrılan bölümünün ölçüleri 2,5 m x 30 m'dir. Bu alana, 50 adet

1 m x 1 m ölçülerinde bölme karşılıklı 25'erli sıra halinde yerleştirilmiştir. Deneme hayvanları, deneme başından sonuna kadar bu 50 bölmede barınmışlardır.

Altlık materyali olarak yaklaşık 10 cm. kalınlığında çeltik kavuzu kullanılmıştır. Isıtıcı olarak doğalgaz ile çalışan radyan ısıtıcılar kullanılmıştır. Deneme kümesinde ilk üç gün 24 saat ışıklandırma, daha sonra ise günde 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık uygulanmıştır. Tungsten ampullerle aydınlatılan kümeste iç sıcaklık ilk hafta 36-38 °C aralığında tutulmuş, sonrasında kademeli şekilde azaltılarak sonraki 2 haftada 25-27 °C aralığına düşürülmüş ve ardından radyan ısıtıcıların kullanımını sonlandırılmıştır.

Denemede, ilk önce tepsi formunda civciv yemlikleri, sonrasında kova yemlikler ve daha sonrasında da askılı yarı otomatik yemlikler kullanılmıştır. İlk dönemde elle doldurulmalı plastik civciv sulukları ve sonraki dönemde otomatik şamandıralı askılı suluklar kullanılmıştır.

Hayvanlara verilen yem miktarının belirlenmesinde, haftalık canlı ağırlık ölçümlerinde, kesim öncesi ve sonrası ağırlıklarının belirlenmesinde elektronik terazi (ilk 2 tartımda 0,5 g hassasiyetli, sonraki haftalarda ise 1 g hassasiyetli) kullanılmıştır. Deneme sonunda, hayvanların kesim işlemleri B.U.Ü. Veteriner Fakültesi. Araştırma ve Uygulama Merkezi'ndeki kesim ünitesinde gerçekleştirilmiştir.

3.1.3. Yem Materyali ve İçme Suyu:

Araştırmada kullanılacak yemlerin rasyon formülasyonu, damızlıkçı firmanın Ross 308 ırkı kitapçığında belirtilen değerler ve NRC'de (National Research Council [NRC], 1994) belirtilen gereksinimler dikkate alınarak, dönemlere göre etlik piliçlerin besin maddesi ve enerji ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlanmıştır. Yemler, B.U.Ü Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan yem ünitesinde toz formda hazırlanmıştır. Bitkisel uçucu yağlar; deneme gruplarının yemlerinde bulunan bitkisel (ham soya yağı) yağın içerisine ilave edilmiştir. Temel rasyona katılan bitkisel uçucu yağ miktarları çok düşük olduğundan; ham soya yağı içerisine eklenen uçucu yağın, rasyonun enerji ve besin maddesi içeriğine etkisi göz ardı edilmiştir. Etlik piliçlerin içme suyu şehir şebekesinden sağlanmıştır. Deneme ve kontrol gruplarının çalışma boyunca tükettikleri

yemlerin içerikleri ve laboratuvar analizleri sonucu belirlenen besin maddesi değerleri ile bu değerlerin kullanılarak hesaplandığı metabolize olabilir enerji düzeyleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Denemede Kullanılan Yemlerin İçerikleri ve Denemede Kullanılan Yemlerin Ham Besin Maddesi ve Metabolize Olabilir Enerji Düzeyleri

Yem Maddesi (kg/ton yem)	Civciv	Piliç	Kesim Öncesi
Mısır	530,4	594,69	640,21
Soya Küspesi	300	171,01	127,18
Tam Yağlı Soya	64	77,97	77,77
Mısır Gluteni	47,06	100	100
Bitkisel Yağ (Ham Soya Yağı)	20	20	20
Mermer Tozu	14,7	12,47	12,08
Dikalsiyum fosfat	9,82	8,17	7,31
L-Lizin	4,21	4,53	4,06
Vitamin Mineral Premix*	2	2	2
Tuz	2,93	2,96	2,99
DL- Metiyonin	2,39	1,2	0,77
Kolin klorit	1,5	2	2,2
Sodyum bikarbonat	1	1	1
Denemede Kullanılan Yemlerin Laboratuvar Analiz Sonuçları	Civciv	Piliç	Kesim Öncesi
Kuru Madde %	88,21	91,80	92,20
Ham Protein %	22,05	20,50	20,45
Ham Yağ %	6,23	6,45	5,88
Ham Kül %	5,83	4,50	4,50
Nişasta %	34,89	35,76	39,91
Şeker %	5,14	4,44	4,03
Metabolize Olabilir Enerji (Kkal/kg) **	3087,05	3055,41	3162,03

*Her kg yem için: Vitamin A (retinol) 3 g, Vitamin D3 (cholecalciferol) 38 mg, Vitamin E (dl-alpha tocopherol) 18.2 g, Vitamin K3 (menadione) 3 mg, Vitamin B1 (thiamine) 60 mg, Vitamin B2 (riboflavin) 12.5 mg, Vitamin B6 (pyridoxal) 5 mg, Vitamin B12 (cobalamine) 0.015 mg, Vitamin B5 (panthotenic acid) 15 mg, Vitamin B3 (niacin) 60 mg, Vitamin B9 (folic acid) 2 mg, Mn 80 mg, Fe 60 mg, Zn 60 mg, Cu 5 mg, I 1 mg, Co 0.5 mg, Se 0.15 mg **Yemlerin Metabolize Olabilir Enerji değeri TSE'nin TS 9610 numaralı standartına göre Kkal/kg cinsinden hesaplanmıştır.

Tablo 2: Denemede Kullanılan Bitkisel Uçucu Yağların İçerikleri

Kekik Uçucu Yağı	%	Biberiye Uçucu Yağı	%
Carvacrol	61,31	α -pinene	26,00
Linalool	19,58	1,8 Cineole	26,20
γ -terpinene	3,09	Borneol	21,00
ρ -cymene	2,24	Camphene	11,40
β -bisabolene	2,12	β -pinene	6,53
Borneol	2,12	Limonene	2,00
Thymol	2,02	Camphor	2,00
B-caryophyllee	1,43	β -myrcene	1,08
Terpinen-4-ol	1,10	γ -terpinene	0,75
α -terpinene	1,00	α -terpinene	0,40
β -myrcene	0,75	Undefined	2,64
β -pinene	0,38		
Sabinene	0,36		
Undefined	2,50		

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Deneme Planı

Denemede kullanılan günlük yaştaki 450 adet erkek etlik civciv; biri kontrol diğerleri deneme grubu olmak üzere toplam 5 ana gruba ayrılmış, 90 civcivden oluşan her bir ana grup da 9'ar adet civciv içeren on tekrar (replikasyon) grubuna bölünmüştür. Civcivler kesim gününe kadar ilk gün konuldukları bölmelerde barındırılmışlardır.

3.2.2. Deneme Grupları

1-) *Kontrol* (KON): Bitkisel Uçucu Yağ İçermeyen Temel Rasyonu Tüketen Grup

2-) *Kekik* (KUY): Temel Rasyon + 300 ppm Kekik Uçucu Yağı Tüketen Grup

3-) *Biberiye* (BUY): Temel Rasyon + 300 ppm Biberiye Uçucu Yağı Tüketen Grup

4-) *Karışım-1* (KBUY-1): Temel Rasyon + 150 ppm Kekik Uçucu Yağı + 150 ppm Biberiye Uçucu Yağı Tüketen Grup

5-) *Karışım-2* (KBUY-2): Temel Rasyon + 200 ppm Kekik Uçucu Yağı + 200 ppm Biberiye Uçucu Yağı Tüketen Grup

Hayvanlar; denemenin 1-10. günü etlik civciv yemi, 11-24. günü etlik piliç yemi, 25-42. günü kesim öncesi etlik piliç yemi'ni tüketmişlerdir (Tablo 1). Deneme süresince yem ve su hayvanlara ad libitum olarak sunulmuştur.

3.2.3 Yemlerin Besin Maddesi ve Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi:

Denemede; hayvanlara yedirilen yemlerin ham besin maddesi analizleri B.U.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılmıştır. Bu analizlerde Kuru Madde tayini için gravimetrik yöntem, Ham Protein (HP) tayini için Kjehldal metodu, Ham Yağ (HY) tayini için yemin, susuz ve peroksitsiz etil-eter ile ekstraksiyonu (Soxleth metodu), Ham Kül tayini için yemin 550 °C'de altı saat süre ile yakılması, Nişasta tayini için enzimatik-polarimerik metot ve Şeker Tayini için Zoll inversiyon metotları kullanılmıştır (Association Official Analytical Chemists [A.O.A.C.] 1980). Yemlerin metabolize olabilir enerji içerikleri Türk Standartları Enstitüsü'nün belirlediği kanatlı yemlerinde metabolize olabilir enerji formülüne göre hesaplanmıştır (Türk Standartları Enstitüsü [TSE], TS 9610.).

3.2.4 Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi:

Civcivlerin yumurtadan çıktığı ve kümese getirildiği gün ölçülen canlı ağırlık değerleri, başlangıç canlı ağırlığı olarak kabul edilmiştir. Hayvanlar deneme süresince, her yedi günde bir bireysel olarak tartılmışlardır. Her tekrar gurubuna yedi gün süre ile verilen yem miktarı da elektronik terazide tartılarak belirlenmiştir.

Canlı ağırlık: Her deneme gurubundaki hayvanların bireysel canlı ağırlıklarının ortalaması olarak, yedi günlük periyotlarda hesaplanmıştır.

Haftalık kümülatif canlı ağırlık artışı: Her tekrar gurubunun canlı ağırlık değeri ortalaması hesaplanmış ve tekrar gurubunun başlangıç civciv canlı ağırlık değeri ortalaması bu değerden çıkartılmıştır.

Haftalık canlı ağırlık artışı: Her tekrar gurubunun canlı ağırlık değeri ortalamasından bir önceki tartımda elde edilen canlı ağırlık değeri ortalamasının çıkartılması ile hesaplanmıştır.

Haftalık kümülatif yem tüketimi: Her tekrar gurubuna ilk günden itibaren verilen toplam yemden, tartımın yapıldığı gün yemliklerde kalan yem miktarının çıkartılmasıyla hesaplanmıştır.

Haftalık yem tüketimi: Bir önceki tartım gününden itibaren verilen yem miktarından, yemliklerde kalan yem miktarının, çıkartılmasıyla olarak hesaplanmıştır.

Yemden yararlanma oranı: Tartım günlerinde, her tekrar grubunun başlangıçtan o haftaya kadar tükettiği yem miktarının, grubun o haftaya kadar olan canlı ağırlık kazancı değeri ortalamasına bölünerek haftalık kümülatif yemden yararlanma oranı olarak veya o haftaya ait yem tüketimi yine o haftaya ait canlı ağırlık kazancı ortalamasına bölünerek haftalık yemden yararlanma oranı olarak hesaplanmıştır.

Ölen hayvan sayıları günlük olarak kaydedilmiş ve hayvan-gün sayısı hesaplanarak yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına yansıtılmıştır.

3.2.5. Karkas ağırlığı ve Karkas Randımanının belirlenmesi:

Canlı hayvan denemesinin 42. gününde her tekrar grubundan bir adet etlik piliç olmak üzere, her ana gruptan 10 adet etlik piliç, canlı ağırlık tartımları yapıldıktan sonra, B.U.Ü Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan tavuk ve bıldırcın kesim ünitesinde, hayvanlara eziyet çektilmeden, araştırma ekibinin nezaretinde, deneyimli işçiler tarafından kesilmiştir. Piliçler, boyunları kesildikten sonra hareketsiz kalıncaya kadar beklendikten sonra 55-60 °C'deki suda iki - üç dakika bırakılmışlardır (scalding). Daha sonra tüy yolum makinesinde tüylerin yolunması işlemi gerçekleştirilmiştir. İç organlar el (bıçak kullanarak) ile çıkarılmıştır. Karkasların birbirinden ayırt edilmesi için numaralarının yazılı olduğu kağıtlar karkasların içerisine yerleştirilmiştir. Karkaslar bir saat süre ile süzölmeye bırakılmıştır. Karkaslar, süzölme işlemi tamamlandıktan hemen sonra, tartılmış ve sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Soğuk karkas ağırlıklarını tespit etmek amacıyla, karkaslar +4°C'de 18 saat bekletildikten sonra tartılmışlardır. Sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları, kesim öncesi canlı ağırlıklarına bölünerek sırası ile sıcak ve soğuk karkas randımanları aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır:

$$\text{Sıcak karkas randımanı(\%)} = \frac{\text{Sıcak Karkas Ağırlığı (g)}}{\text{Canlı Ağırlık (g)}} \times 100$$

$$\text{Soğuk karkas randımanı(\%)} = \frac{\text{Soğuk Karkas Ağırlığı (g)}}{\text{Canlı Ağırlık (g)}} \times 100$$

3.2.6. Et Örneklerinde Tiyobarbitürik Asit Analizi ile MDA (Malondialdehit) Düzeyi Ölçümü:

Araştırma sonunda her gruptan 10 adet hayvana ait göğüs ve but eti örnekleri alınarak +4 °C’de depolanmıştır ve depolamanın 2. ve 7. günlerinde göğüs etleri için, 3. ve 8. günlerinde ise but etleri için Tiyobarbitürik Asit analizi yapılmış ve etin lipid oksidasyonuna karşı dayanma gücünün göstergesi olan Malondialdehit düzeyi ölçülmüştür.

a) Tiyobarbitürik Asit (TBA) Analizi: Analizin prensibi, doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu sonucu meydana gelen malondialdehitin, tiyobarbitürik asit ile ısıtılması sonucu kırmızı rengin meydana gelmesidir.

b) Örnek Hazırlanması ve Analizin Yapılması: Homojenize edilmiş örnekten 10 g alınıp 100 ml’lik behere konulmuş ve üzerine 50 ml distile su ilave edilmiş ve 2 dakika masere edilmiştir. Bu karışım Kjeldahl balonuna aktarılmıştır. Beher 47,5 ml distile su ile yıkanarak yıkama suları balona ilave edilmiştir. Balona yaklaşık 2,5 ml hidroklorik asit çözeltisi ilave edilerek pH 1,5’a ayarlanmıştır. Kjeldahl balonuna birkaç adet cam boncuk ve biraz da köpük kesici ilave edilerek destilasyon işlemine geçilmiştir. Kaynama başladığı andan itibaren 10 dakika içerisinde 50 ml destilat elde edilecek şekilde ısıtılarak işleme devam edilmiştir. 10 dakikanın sonunda mıknatıslı karıştırıcı ile karıştırılan destilattan 5 ml, 50 ml’lik cam kapaklı deney tüpüne konulmuştur. Bunun üzerine 5 ml TBA çözeltisi ilave edilerek tüpün kapağı kapatılmış ve karıştırılmıştır. Kör için başka bir deney tüpüne de 5 ml distile su ve 5 ml TBA çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. Her iki tüp kaynayan su banyosunda 35 dakika tutulmuş

ve sonra soğutulmuştur. Spektrofotometrede 538 nm dalga boyunda köre karşı optik dansitesi okunmuştur (Schormüller, 1969).

c) Hesaplama: Okunan optik dansite değeri 7,8 ile çarpılarak 1000 g örnekte mevcut MDA miktarı miligram olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirme	
< 3 mg	Çok iyi
< 4 - 6 mg	İyi
< 7 - 8 mg	Tüketilebilirlik Sınır Değeri

3.2.7. Duyusal Testler:

Duyusal testlerde, Amerina ve ark. (1965)'nin önerdiği yöntem uygulanmıştır. Piliç etinin duyuşal özelliklerinin tespitinde panelistlerden yararlanılmıştır. Piliç but ve göğüs etleri +4 °C'de 7 gün depolandıktan sonra alınıp paslanmaz çelik tepsilere dizilerek üzerleri alüminyum folyo ile kaplandıktan sonra 200 °C'de 45 dakika pişirilmiştir. Tatlandırıcı olarak sadece tuz kullanılmıştır. Daha sonra eşit parçalara ayrılarak (1x1x1 cm) panelistlere sunulmaya hazır hale getirilmiştir. Panele üniversite akademik personeli ve üniversite öğrencilerinden oluşan 20 kişi katılmıştır. Panele katılan kişilerden piliç etlerinin koku, gevreklik, lezzet ve genel beğeni gibi 4 parametre için 0–9 arasında değerlendirme yapmaları istenmiştir. Bu panelde panelistlere, sunulan etlerin hangi gruplara ait oldukları hakkında, bilgi verilmemiştir.

3.2.8. İstatistik Analizleri:

Gruplara ait verilerin istatistik analizlerinde, herhangi bir parametreye ait değer ortalamaları açısından gruplar arasındaki farkların önemini belirlemek için varyans analizi metodu kullanılmıştır. Bir gruba ait değer ortalamasının hangi gruplardan farklı olduğunu belirlemek ve önemlilik derecelendirmesi için ise Tukey testi uygulanmıştır (Tukey, 1949). Gruplar arasındaki farkların istatistik analizlerinde elde edilen p değerinin 0,05'den küçük olduğu farklar ($p < 0,05$) önemli olarak kabul edilmiştir.

Tablolarda, herhangi bir parametreye ait değer ortalamalarındaki gruplar arası farkların gösterilmesi için alfabenin ilk harfleri üst simge (^{abcd}) olarak kullanılmıştır. İstatistik analizler SPSS 20.00 (Statistical Package for the Social Sciences [SPSS], 2020) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4.BULGULAR

4.1 Performans Parametreleri

4.1.1. Canlı Ağırlık

Civcivlerin kuluçkadan çıktıkları ilk gün ile yaşamlarının 7. ve 14. günlerinde, grupların canlı ağırlık değer ortalamaları arasındaki farkların önemsiz olduğu saptanmıştır ($p>0,05$).

Denemenin 21. gününde ise biberiye uçucu yağı grubunun canlı ağırlık değeri ortalamasının 300 ve 400 ppm'lik karışım gruplarından yüksek ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Ancak, bu periyotta (21. gün) biberiye uçucu yağı grubunun canlı ağırlık değeri ortalamasının kontrol ve 300 ppm kekik uçucu yağı grubu ile benzer ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Ayrıca, kontrol ve kekik uçucu yağı gruplarının canlı ağırlık değer ortalamaları ile biberiye, KBUY-1 ve KBUY-2 gruplarının değer ortalamaları arasındaki farkların önemsiz ($p>0,05$) olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Çalışmanın 28. ve 35. gününde yapılan tartımlarda elde edilen bireysel canlı ağırlık değerlerine uygulanan istatistik analizlerde grupların değer ortalamaları arasındaki önemli derecede ($p>0,05$) fark görülmemiştir (Tablo 3).

Hayvan denemesinin son günü olan 42. günde yapılan tartımlarda elde edilen canlı ağırlık değerlerinde ise kontrol grubuna kıyasla biberiye ($p<0,05$) ve karışım 400 grubu ($p<0,001$) canlı ağırlık değer ortalamalarının, yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Bu tartımda KUY ve KBUY-1 gruplarının canlı ağırlık değeri ortalamaları ile diğer üç grubun (KON, BUY ve KBUY-2) değer ortalamaları arasındaki farkların önem taşımadığı ($p>0,05$) görülmüştür (Tablo 3).

Çalışmada elde edilen verilere göre; 42 günlük etlik piliç besleme periyodunda rasyona, ilk günden itibaren, biberiye uçucu yağı (300 ppm), kekik uçucu yağı (300 ppm) ve bunların karışımının (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağları,

200 ppm biberiye + 200 ppm kekik uçucu yağı) katılmasının yedinci, 14., 28. ve 35. günlerde canlı ağırlık değerlerini etkilemediği ($p>0,05$) belirlenmiştir (Tablo 3). Denemenin 21. gününde, 300 ppm biberiye uçucu yağı katkısının canlı ağırlığı biberiye ve kekik uçucu yağı karışımlarının katıldığı gruplara (KBUY-1, KBUY-2) göre artırdığı, fakat kontrol grubu ile 300 ppm kekik uçucu yağının katıldığı gruba göre ise etkilemediği anlaşılmıştır (Tablo 3). Besleme denemesinin sonu olan 42. günde ise rasyona 300 ppm biberiye uçucu yağı ($p<0,05$) ve biberiye- kekik uçucu yağlarının 400 ppm (200 ppm + 200 ppm) karışımı ($p<0,001$) katkısının canlı ağırlığı kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırdığı, diğer gruplara göre ise etkilemediği belirlenmiştir (Tablo 3).

4.1.2. Canlı Ağırlık Kazancı

Çalışmanın ilk, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci haftalarının sonlarındaki canlı ağırlık değerleri kullanılarak, tekrar (replikasyon) gruplarının canlı ağırlık değer ortalamalarına göre hesaplanan canlı ağırlık kazancı değerlerinde, gruplar arasında önem derecesi olan bir fark ($p>0,05$) görülmemiştir (Tablo 3). Canlı hayvan denemesinin sonunda (42. gün) ise KBUY-2 ve biberiye gruplarının canlı ağırlık kazancı değer ortalamalarının kontrol grubunun canlı ağırlık kazancı değer ortalamasına kıyasla yüksek olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir (Tablo 3). Bu etlik piliç besleme denemesinde (42 günlük) elde edilen verilere göre, yemlere ilk günden itibaren katılan biberiye uçucu yağı (300 ppm), kekik uçucu yağı (300 ppm) ve bunların karışımlarının (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağları, 200 ppm biberiye + 200 ppm kekik uçucu yağı), yedinci, 14., 21., 28. ve 35. günlerde canlı ağırlık kazancını etkilemediği ($p>0,05$) saptanmıştır (Tablo 3). Besleme denemesinin son günü olan 42. günde ise rasyona 300 ppm biberiye uçucu yağı katılmasının canlı ağırlıktaki gibi artışa neden olmadığı belirlenmiştir. Ancak, 200 ppm biberiye uçucu yağı ile birlikte 200 ppm kekik uçucu yağının birlikte (200 ppm +200 ppm) katılmasının canlı ağırlık kazancını artırdığı ($p<0,001$) belirlenmiştir (Tablo 3).

4.1.3. Yem Tüketimi

Yapılan çalışmada; denemenin yedinci, 14., 21., 28., 35. ve 42. günlerinde yapılan tartımlar ile belirlenen her bir replikasyon grubunda tüketilen kümülatif yem

miktarlarına uygulanan istatistik analizler sonucunda grupların haftalık kümülatif yem tüketimi değeri ortalamalarındaki farkların önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Bu bulgular, 42 günlük etlik piliç besleme denemesinde, yemlere ilk günden itibaren biberiye uçucu yağı (300 ppm), kekik uçucu yağı (300 ppm) ve bunların karışımlarının (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağları, 200 ppm biberiye + 200 ppm kekik uçucu yağı) katılmasının 42 gün boyunca kümülatif yem tüketimi üzerine önemli ($p>0,05$) etkisi olmadığını göstermiştir (Tablo 3).

4.1.4. Yemden Yararlanma Oranı

Yemden yararlanma oranı, hayvan denemesinin yedinci, 14, 21, 28, 35. ve 42. günlerinde, her bir replikasyon grubunun kümülatif yem tüketimi değerlerinin canlı ağırlık kazancı değerlerine bölünmesi ile hesaplanan yemden yararlanma oranı değerlerine uygulanan istatistik analizler sonucunda 7, 14, 28 ve 35. günlerde yapılan hesaplamalarda gruplar arasındaki farkların önemli ($p>0,05$) olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

Bu çalışmada elde edilen değerlere göre 42 günlük etlik piliç besleme denemesinde rasyona ilk günden itibaren biberiye uçucu yağı (300 ppm), kekik uçucu yağı (300 ppm) ve bunların karışımlarının (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağları) katılmasının yemden yararlanma oranı üzerine önemli etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3) ($p>0,05$). Fakat, KBUY-2 grubunun 42. gün yemden yararlanma oranı değerinin kontrol grubuna göre önemli derecede ($p<0,05$) düşük diğer grupların değerleri ile ise istatistiki anlamda benzer olması bu iki uçucu yağın 400 ppm'lik karışımının yemlere katılması ile yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Tablo 3).

4.1.5. Karkas Randımanı

Canlı hayvan denemesinin sonunda her tekrar grubundan tesadüfi (rastlantısal – randomize) olarak seçilen bir adet pilicin kesim öncesi canlı ağırlık, kesim sonrası sıcak karkas ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığı tartımlarından sonra yapılan hesaplamaları ile elde edilen sıcak ve soğuk karkas randımanı verilerine uygulanan

istatistik analizler sonrasında gruplar arasında önem derecesi yüksek bir fark ($p>0,05$) olmadığı saptanmıştır (Tablo 4).

Elde edilen veriler, 42 gün süren etlik piliç denemesinde yemlere ilk günden itibaren biberiye uçucu yağı (300 ppm), kekik uçucu yağı (300 ppm) ve bunların karışımlarının (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağı ve 200 ppm biberiye + 200 ppm kekik uçucu yağı) katılmasının sıcak ve soğuk karkas randımanı üzerine olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmadığını göstermiştir.

4.2. Göğüs ve But Etlerinin MDA (Malondialdehit) Düzeyleri

Her tekrar grubundan rastlantısal (tesadüfi – randomize) olarak seçilen etlik piliç karkaslarından elde edilen but ve göğüs etleri +4 °C'de depolanmış ve depolamanın 2. ve 7. günlerinde göğüs etlerinde; 3. ve 8. günlerinde de but etlerinde MDA düzeyi ölçülmüştür. Depolamanın 2. gününde göğüs etlerinde, 3. gününde ise but etlerinde yapılan analizlerde elde edilen MDA değerlerine uygulanan istatistik analizlerde gruplar arasındaki farkların önemli olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir (Tablo 5). Göğüs etlerinin +4 °C'de 7 günlük depolama süresinden sonra yapılan MDA ölçümlerinde elde edilen değerlere uygulanan istatistik analizler, BUY ve KBUY-2 gruplarındaki MDA değer ortalamalarının kontrol grubundan önemli düzeyde ($p<0,001$) düşük olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 5). Bunun yanı sıra KUY ve KBUY-1 gruplarının MDA değer ortalamalarının kontrol grubu ve diğer iki grubun MDA değer ortalamalarından önemli düzeyde farklı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

But etlerinin +4 °C'de 8 günlük depolama süresinden sonra yapılan MDA ölçümlerinde ise BUY ve KBUY-2 gruplarının MDA değerlerinin diğer gruplardan düşük ($p<0,002$) olduğu belirlenmiştir. Kontrol, KUY ve KBUY-1 ve grubunun 8. gün MDA değer ortalamaları arasında önemli derecede ($p>0,05$) fark olmadığı saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 3: Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranları

Gruplar	KON		KUY		BUY		KBUY-1		KBUY-2		SEM	P değeri	
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n			
Gün 0	90	90	44,81 ± 3,64	44,81 ± 3,64	45,32 ± 3,63	45,32 ± 3,63	90	90	44,41 ± 3,32	44,83 ± 3,83	90	0,17	NS
Gün 7													
CA	88	87	148,89 ± 20,95	148,89 ± 20,95	151,00 ± 14,88	151,00 ± 14,88	88	88	145,82 ± 21,83	148,76 ± 22,55	89	0,95	NS
CAK	10	10	104,19 ± 12,39	104,19 ± 12,39	105,67 ± 6,73	105,67 ± 6,73	10	10	102,53 ± 6,84	105,82 ± 9,67	10	1,24	NS
YT	10	10	167,98 ± 19,01	167,98 ± 19,01	176,73 ± 18,07	176,73 ± 18,07	10	10	180,38 ± 13,96	176,32 ± 12,82	10	2,25	NS
YYO	10	10	1,62 ± 0,18	1,62 ± 0,18	1,67 ± 0,15	1,67 ± 0,15	10	10	1,76 ± 0,11	1,67 ± 0,15	10	0,02	NS
Gün 14													
CA	88	87	418,19 ± 58,87	418,19 ± 58,87	428,10 ± 51,65	428,10 ± 51,65	88	88	416,87 ± 46	424,10 ± 53,97	89	2,46	NS
CAK	10	10	374,11 ± 32,12	374,11 ± 32,12	382,61 ± 22,07	382,61 ± 22,07	10	10	372,46 ± 17,42	381,2 ± 21,95	10	3,19	NS
YT	10	10	621,63 ± 34,96	621,63 ± 34,96	608,99 ± 32,27	608,99 ± 32,27	10	10	601,42 ± 29,35	629,83 ± 32,54	10	5,09	NS
YYO	10	10	1,67 ± 0,12	1,67 ± 0,12	1,60 ± 0,11	1,60 ± 0,11	10	10	1,62 ± 0,09	1,66 ± 0,12	10	0,02	NS
Gün 21													
CA	87	87	796,27 ^{ab} ± 98,59	796,27 ^{ab} ± 98,59	823,25 ^b ± 92,13	823,25 ^b ± 92,13	88	88	780,92 ^a ± 93,83	783,97 ^b ± 98,55	89	4,54	0,027
CAK	10	10	752,94 ± 44,8	752,94 ± 44,8	776,95 ± 45,95	776,95 ± 45,95	10	10	736,52 ± 54,55	742,99 ± 41,20	10	6,57	NS
YT	10	10	1260,04 ± 56,26	1260,04 ± 56,26	1245,06 ± 72,65	1245,06 ± 72,65	10	10	1205,25 ± 76,77	1254,44 ± 89,18	10	11,23	NS
YYO	10	10	1,68 ± 0,07	1,68 ± 0,07	1,60 ± 0,08	1,60 ± 0,08	10	10	1,64 ± 0,05	1,69 ± 0,12	10	0,01	NS
Gün 28													
CA	87	87	1371,32 ± 189,93	1371,32 ± 189,93	1400,99 ± 155,87	1400,99 ± 155,87	87	87	1365,67 ± 163,62	1400,05 ± 185,36	89	8,36	NS
CAK	10	10	1328,45 ± 104,13	1328,45 ± 104,13	1355,1 ± 65,64	1355,1 ± 65,64	10	10	1331,2 ± 106,41	1354,67 ± 67,27	10	11,76	NS
YT	10	10	2108,70 ± 121,82	2108,70 ± 121,82	2112,22 ± 103,69	2112,22 ± 103,69	10	10	2048,23 ± 145,65	2152,89 ± 82,92	10	17,30	NS
YYO	10	10	1,59 ± 0,10	1,59 ± 0,10	1,56 ± 0,06	1,56 ± 0,06	10	10	1,54 ± 0,10	1,59 ± 0,07	10	0,01	NS
Gün 35													
CA	87	87	2090,68 ± 275,74	2090,68 ± 275,74	2125,03 ± 261,89	2125,03 ± 261,89	87	87	2099,07 ± 264,98	2110,43 ± 279,22	89	12,87	NS
CAK	10	10	2047,25 ± 124,61	2047,25 ± 124,61	2079,12 ± 125,37	2079,12 ± 125,37	10	10	2054,67 ± 147,78	2063,88 ± 85,49	10	17,14	NS
YT	10	10	3272,03 ± 143,52	3272,03 ± 143,52	3306,31 ± 159,60	3306,31 ± 159,60	10	10	3257,99 ± 195,99	3338,20 ± 146,56	10	24,38	NS
YYO	10	10	1,60 ± 0,05	1,60 ± 0,05	1,59 ± 0,06	1,59 ± 0,06	10	10	1,59 ± 0,05	1,62 ± 0,07	10	0,01	NS
Gün 42													
CA	86	86	2685,74 ^{ab} ± 310,12	2685,74 ^{ab} ± 310,12	2757,80 ^b ± 299,44	2757,80 ^b ± 299,44	86	86	2701,57 ^{ab} ± 326,99	2801,25 ^b ± 316,58	87	15,09	0,001
CAK	10	10	2641,09 ^{ab} ± 143,36	2641,09 ^{ab} ± 143,36	2711,69 ^{ab} ± 127,16	2711,69 ^{ab} ± 127,16	10	10	2657,16 ^{ab} ± 167,87	2755,22 ^b ± 85,69	10	20,53	0,039
YT	10	10	4580,20 ± 166,84	4580,20 ± 166,84	4603,26 ± 224,09	4603,26 ± 224,09	10	10	4540,28 ± 277,15	4632,22 ± 153,46	10	30,75	NS
YYO	10	10	1,74 ^{ab} ± 0,07	1,74 ^{ab} ± 0,07	1,70 ^{ab} ± 0,04	1,70 ^{ab} ± 0,04	10	10	1,71 ^{ab} ± 0,02	1,68 ^{ab} ± 0,04	10	0,01	0,023

KON: Kontrol Grubu, **KUY:** 300 ppm Kekik Üçüçü Yağı, **BUY:** 300 ppm Biberiye Üçüçü Yağı, **KBUY-1:** 150 ppm Kekik Üçüçü Yağı + 150 ppm Biberiye Üçüçü Yağı, **KBUY-2:** 200 ppm Kekik Üçüçü Yağı + 200 ppm Biberiye Üçüçü Yağı

CA: Canlı Ağırlık, **CAK:** Canlı Ağırlık Kazancı, **YT:** Yem Tüketimi, **YYO:** Yemden Yararlanma Oranı.

SD(±): Standart Deviasyon, **n:** Gruptaki eleman sayısı, **NS:** Fark yok, **SEM:**

a,b: Gruplar arasındaki farkın önem derecesini gösteren harfler ($P < 0,05$)

Tablo 4: Sıcak ve Soğuk Karkas Randımanları

Gruplar	KON		KUY		BUY		KBUY-1		KBUY-2		SEM	P değeri	
	n	n	n	n	n	n	n	n	n				
Sıcak Karkas Randımanı	10	10	76,1770 ± 2,68871	76,5550 ± 1,97285	76,4813 ± 1,20819	76,4813 ± 1,20819	10	10	77,2633 ± 1,55326	75,3604 ± 1,01504	10	0,26	NS
Soğuk Karkas Randımanı	10	10	74,2986 ± 2,53518	74,7627 ± 2,03272	74,5185 ± 1,01321	74,5185 ± 1,01321	10	10	75,3743 ± 1,46720	73,5459 ± 1,12743	10	0,25	NS

KON: Kontrol Grubu, **KUY:** 300 ppm Kekik Üçüçü Yağı, **BUY:** 300 ppm Biberiye Üçüçü Yağı, **KBUY-1:** 150 ppm Kekik Üçüçü Yağı + 150 ppm Biberiye Üçüçü Yağı, **KBUY-2:** 200 ppm Kekik Üçüçü Yağı + 200 ppm Biberiye Üçüçü Yağı

SD(±): Standart Deviasyon, **n:** Gruptaki eleman sayısı, **NS:** Ortalama Değerler Arasındaki Farklar Önemli değil $p > 0,05$ **SEM:**

Bu çalışmada elde edilen verilere göre, yemlere ilk günden itibaren biberiye uçucu yağı (300 ppm), kekik uçucu yağı (300 ppm) ve bunların karışımlarının (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağları, 200 ppm biberiye + 200 ppm kekik uçucu yağları) katılmasının +4 °C'de 2 gün süre depolanan göğüs etlerinde ve 3 gün süre ile depolanan but etlerinde MDA düzeyinin artışına etki etmediği görülmüştür. Bunun yanı sıra, yemlere tek başına kekik uçucu yağı (300 ppm) veya bu iki uçucu yağın eşit oranlı 300 ppm'lik karışımının da (150 ppm biberiye + 150 ppm kekik uçucu yağları) yedi günlük depolamada (+4 °C) piliç göğüs eti ve sekiz günlük depolamada (+4 °C) but etindeki MDA düzey artışı üzerine etkili olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Ancak, deneme yemlerine 300 ppm biberiye uçucu yağı veya 400 ppm'lik kekik ve biberiye uçucu yağlarının eşit oranda (200 ppm + 200 ppm) katılmasının piliç göğüs etlerinin yedi gün, but etlerinin ise sekiz gün depolanmasından (+4 °C) sonra MDA düzey artışını kontrol grubuna nazaran önemli düzeyde yavaşlattığı saptanmıştır ($p<0,05$).

4.3. Lezzet Paneli

Her bir gruptan rastlantısal olarak seçilen iki pilicin, pişirilen göğüs ve but etleri, küçük parçalara ayrılmış ve grup isimleri gizlenerek panelistlere sunulmuştur. Panelistlerden, dört ayrı parametreyi (koku, gevreklik, lezzet, genel beğeni) değerlendirmeleri istenmiştir. Bu panelden elde edilen verilere uygulanan istatistik analizlerin sonuçları, göğüs ve but etlerinin koku, gevreklik, lezzet ve genel beğeni değerlerindeki gruplar arası farkların önemli olmadığını ($p>0,05$) ortaya koymuştur (Tablo 6).

But ve göğüs etleri için, lezzet panelinde, elde edilen bu verilere göre, yemlere tek başına kekik uçucu yağı (300 ppm), tek başına biberiye uçucu yağı (300 ppm) ve bu iki uçucu yağın eşit oranlı karışımlarının 300 ppm ve 400 ppm düzeyinde katılmasının, yedi gün süre ile depolanan (+4 °C) göğüs ve but etlerinin koku, gevreklik, lezzet ve genel beğeni parametrelerini etkilemediğini göstermiştir.

Tablo 5: Broiler Rasyonlarına 42 Günlük Yetiştirme Periyodu Boyunca Kekik ve Biberiye Uçucu Yağları Uygulanması Sonrasında Göğüs ve But Etlerindeki MDA düzeyleri (MDA mg /kg)*

Parametreler	Gruplar (Ortalama +/- SD)											
	KON	n	KUY	n	BUY	n	KBUY-1	n	KBUY-2	n	SEM	P değeri
BR1-2	0,2639 ± 0,06074	10	0,2363 ± 0,06989	10	0,2097 ± 0,04714	9	0,2400 ± 0,04538	10	0,2161 ± 0,06908	10	0,007	NS
BR2-7	0,3260 ^a ± 0,06142	10	0,2632 ^{ab} ± 0,05949	10	0,2143 ^b ± 0,03158	10	0,2627 ^{ab} ± 0,07223	9	0,2381 ^b ± 0,04474	10	0,006	0,001
TH1-3	0,2927 ± 0,05828	10	0,2691 ± 0,04316	7	0,2498 ± 0,03659	10	0,2789 ± 0,07065	10	0,2578 ± 0,05559	8	0,01	NS
TH2-8	0,3398 ^a ± 0,05182	10	0,3078 ^{ab} ± 0,02802	10	0,2758 ^b ± 0,02470	10	0,3179 ^{ab} ± 0,02829	10	0,2839 ^b ± 0,03944	10	0,01	0,002

KON: Kontrol Grubu, **KUY:** 300 ppm Kekik Uçucu Yağı, **BUY:** 300 ppm Biberiye Uçucu Yağı, **KBUY-1:** 150 ppm Kekik Uçucu Yağı + 150 ppm Biberiye Uçucu Yağı, **KBUY-2:** 200 ppm Kekik Uçucu Yağı + 200 ppm Biberiye Uçucu Yağı, **BR1-2:** Göğüs eti 2. Gün TBA değerleri, **BR2-7:** Göğüs eti 7. Gün TBA değerleri, **TH1-3:** But eti 3. Gün TBA değerleri, **TH2-8:** But eti 8. Gün TBA değerleri

SD: Standart Deviasyon, **n:** Gruptaki eleman sayısı, **NS:** Fark yok, **SEM:**

a, b: Gruplar arasındaki farkın önem derecesini gösteren harfler ($P < 0,05$) *Piliç etindeki MDA düzeyi (MDA mg/kg göğüs veya but eti)

Tablo 6: Broiler Rasyonlarına 42 Günlük Yetiştirme Periyodu Boyunca Kekik ve Biberiye Uçucu Yağları Uygulanması Sonrasında Göğüs ve But Etlerinin Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

Parametreler	Gruplar (Ortalama +/- SD)											
	KON	n	KUY	n	BUY	n	KBUY-1	n	KBUY-2	n	SEM	P değeri
B - K	6,45 ± 0,4	20	6,90 ± 0,41	20	7,05 ± 0,31	20	6,79 ± 0,43	20	6,68 ± 0,35	20	0,17	0,839
B - G	6,95 ± 0,39	20	7,35 ± 0,36	20	7,10 ± 0,32	20	7,37 ± 0,35	20	6,74 ± 0,36	20	0,16	0,692
B - L	6,85 ± 0,37	20	6,95 ± 0,41	20	7,05 ± 0,38	20	7,00 ± 0,41	20	6,89 ± 0,36	20	0,17	0,996
B - GB	6,65 ± 0,36	20	7,15 ± 0,36	20	7,15 ± 0,29	20	6,89 ± 0,40	20	6,95 ± 0,38	20	0,16	0,849
G - K	6,95 ± 0,25	20	6,47 ± 0,49	20	6,58 ± 0,49	20	6,68 ± 0,33	20	6,84 ± 0,38	20	0,17	0,920
G - G	7,11 ± 0,35	20	6,68 ± 0,41	20	6,42 ± 0,47	20	6,84 ± 0,38	20	7,32 ± 0,38	20	0,18	0,552
G - L	6,89 ± 0,29	20	6,26 ± 0,44	20	6,05 ± 0,50	20	6,68 ± 0,44	20	6,89 ± 0,45	20	0,19	0,534
G - GB	7,05 ± 0,31	20	6,32 ± 0,50	20	6,21 ± 0,49	20	6,79 ± 0,42	20	6,95 ± 0,47	20	0,20	0,580

KON: Kontrol Grubu, **KUY:** 300 ppm Kekik Uçucu Yağı, **BUY:** 300 ppm Biberiye Uçucu Yağı, **KBUY-1:** 150 ppm Kekik Uçucu Yağı + 150 ppm Biberiye Uçucu Yağı, **KBUY-2:** 200 ppm Kekik Uçucu Yağı + 200 ppm Biberiye Uçucu Yağı, **B-K:** But Koklu, **B-G:** But Lezzetli, **B-L:** But Lezzetli, **B-GB:** But Genel Beğeni, **B-K:** Göğüs Koklu, **B-G:** Göğüs Lezzetli, **B-L:** Göğüs Lezzetli, **B-GB:** Göğüs Genel Beğeni

SD: Standart Deviasyon, **n:** Panelist sayısı, **NS:** Fark yok,

a, b: Gruplar arasındaki farkın önem derecesini gösteren harfler ($P < 0,05$)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, FDA ve AB tarafından güvenli gıda olarak kabul edilen (Code of Federal Regulations [eCFR], 2022) biberiye ve kekik uçucu yağlarının, yeme katıldıklarında, etlik piliç performans parametreleri (canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı), göğüs ve but etlerinin depolama süresine bağlı oksidatif değişiklikleri ve duyuşal özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, birer etlik piliç deneme grubunun yemlerine 300 ppm kekik ve 300 ppm biberiye uçucu yağlarından, diğeri iki grubun yemlerine ise bu iki uçucu yağın eşit oranlardaki karışımlarından 300 (150+150) ppm ve 400 (200+200) ppm düzeylerinde katılmıştır. Yemlerine bu uçucu yağlardan hiç katılmamış olan kontrol grubu da beşinci grubu oluşturmuştur.

5.1. Denemede kullanılan bitkisel uçucu yağların içerikleri

Çalışmada kullanılan, biberiye uçucu yağı ana bileşen (etken madde) olarak alfa pinen (alpha pinene), kekik uçucu yağı da ana bileşen olarak karvakrol içermektedir. Son yıllarda, yem katkı maddesi olarak kullanılacak kekik ve biberiye uçucu yağlarının fiyatlarının belirlenmesi içerdikleri bu ana bileşenlere göre yapılmaktadır. Ancak, biberiye uçucu yağının karaciğer koruyucu (hepatoprotective) potansiyelinin antioksidan etkisine atfedildiği bir çalışmada (Rašković ve ark., 2014); antioksidan etkiye sahip ana bileşenler olarak karnosol (carnosol) ve karnosik asit (carnosic acide) bildirilmiştir (Ngo, Williams, & Head, 2011). Farklı çalışmalarda elde edilen bu tip bulgular, uçucu yağların ana bileşeni olarak kabul edilenlerin dışındaki farklı bileşenlerini de dikkate alma gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yem katkı maddesi olarak kekik ve biberiye uçucu yağlarının kullanıldığı bu çalışmaya benzer diğeri çalışmalarda kullanılan uçucu yağların bileşen oranlarına bakıldığında önemli farklılıklar görülebilmektedir. Örneğin, sunulan bu çalışmada kekik ve biberiye uçucu yağlarının ana bileşenlerini sırası ile karvakrol ve α -pinen oluştururken, irdelenen başka bir çalışmada (Aşkın & Kaynarca, 2020) bu uçucu yağların ana bileşenleri olarak sırası ile karvakrol ve ökaliptol (1-8-cineole) olarak bildirilmiştir. İçeriklerdeki bu farklılıklar bitkinin yetiştiği coğrafya, uçucu yağın elde edildiği toprak yapısı ve iklim özellikleri, uçucu yağın elde edildiği bitki bölümü, bitkinin vejetasyonun hangi döneminde hasat edildiği ve uçucu yağın elde edilme yöntemi gibi etkenlerden

kaynaklanabilmektedir (Sousa-Borges ve ark., 2019). Bu çalışmada kullanılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının içerdiği etken maddeler Tablo 2’de sunulmuştur.

5.2. Performans Parametreleri (Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Karkas Randımanı)

Canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranı (Yem değerlendirme oranı, yem dönüşüm oranı) broyler yetiştiriciliğinde kârlılığı belirleyen en önemli iki parametreyi oluşturmaktadır. Sunulan bu çalışmanın verileri ile benzer diğer araştırmaların verileri irdelendiğinde; dönemlere göre canlı ağırlık değerlerinin belirlenmesi için ana gruptaki her hayvanın periyodik bireysel tartımlarının yapıldığı görülmektedir. Saha koşullarında minimum 5000 hayvan kapasiteli kümes şartlarını yansıtmayacağı için broyler besleme denemelerinin genelinde bireysel besleme yapılamamaktadır. Bu sebeple; canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi ölçümlerinde her bir deneme grubunda yer alan hayvanların tekrar gruplarına ayrılarak bu grupların yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı değerleri tek bir birey gibi kabul edilerek istatistik analizler uygulanmaktadır. Dolayısı ile canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi verilerinin istatistik analizi canlı ağırlık verilerine göre daha düşük n sayısı ile yapılmaktadır. Bu sebeple, sunulan bu çalışmada da olduğu gibi bir çok denemede, hayvanlarının başlangıç canlı ağırlıklarının istatistiki olarak eşit olmasından dolayı canlı ağırlık kazancı ile birlikte dönemsel ve kümülatif canlı ağırlık verileri üzerinden değerlendirme yapılması tercih edilmektedir. Ancak, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarına ait verilerin değerlendirilmesinde bu mümkün olmadığından, tekrar gruplarının ortalamalarından elde edilmiş veriler kullanılmaktadır.

Sunulan bu araştırmada, yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı, canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancı verileri bir arada değerlendirilmiştir. Denemenin 21. gününde biberiye uçucu yağı grubunun canlı ağırlık değerinin 300 ve 400 ppm’lik karışım gruplarından yüksek olduğu, kontrol ve 300 ppm kekik uçucu yağı grubundan farklı olmadığı belirlenmiştir ($p < 0,05$). Ancak 21. gün canlı ağırlık değerlerindeki bu farklılığın 21. gün kümülatif canlı ağırlık kazancı değerlerinde tekrarlamadığı görülmektedir. Hayvan denemesinin sonu olan 42. gününde ölçümlenen değerlere bakıldığında (Tablo 3), deneme boyunca yemlerine 300 ppm biberiye ve 400 ppm düzeyinde kekik ve biberiye uçucu yağlarından oluşan eşit oranlı karışımın

katılmasının canlı ağırlığı önemli oranda artırdığı görülmektedir. Ancak, 42. gün canlı ağırlık kazancı değerlerine bakıldığında sadece karışım 400 grubunun kontrol grubundan daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum yukarıda belirtildiği gibi canlı ağırlık kazancı verilerinin istatistik analizi yapılırken n sayısının düşük olmasına bağlanabilir. Bu çalışmada elde edilen veriler sadece biberiye uçucu yağının (300 ppm) ve 400 ppm'lik uçucu yağ karışımının broyler besleme periyodunun sonunda canlı ağırlığı yükselttiğini göstermektedir. Yemdeki kekik uçucu yağı (300 ppm) ile 300 ppm'lik karışımın ise canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır.

İncelenen diğer çalışmaların bazılarında, yeme katılan biberiye ve kekik uçucu yağlarının tek başlarına ya da karışımlar halinde deneme sonu canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkiledikleri bildirilmektedir (Mathlouthi ve ark., 2012), (Fotea ve ark., 2010), (Peng ve ark., 2016), (Yeşilbağ ve ark., 2011), Mohammadi ve ark., 2019, Mathlouthi ve ark., 2012). Bu çalışmalarda elde edilen pozitif sonuçlar, bitkisel uçucu yağların broyler bağırsak mikroflorasında patojen bakterileri üzerine baskılayıcı etkilerine, antioksidan, anti-inflamatuvar ve sindirim enzimleri salınımını artırıcı etkilerine bağlanmaktadır (Mathlouthi ve ark., 2012), (Cerisuelo ve ark., 2014), (Sousa-Borges ve ark., 2019). Pozitif etkilerin yanı sıra, bazı araştırmacılar da bu iki uçucu yağın hayvan besleme denemelerinde etkinlik göstermediğini bildirmişlerdir (Abbasi ve ark., 2020), (Mohammadi ve ark., 2019), (Basmacıoğlu, ve ark., 2004), (Gharejanloo ve ark., 2017), (Sevim, & Çufadar, 2017), (Çetin ve ark., 2016), (Eler ve ark., 2019), (Fotea ve ark., 2010). Hatta üç araştırmada da canlı ağırlık-kazancının azaldığı belirtilmektedir (Mueller ve ark., 2012, Kırkpınar ve ark., 2011 Abd El-Latif ve ark., 2013). İncelenen bu araştırmalarda canlı ağırlık-kazancı üzerine etkinlik görülmemesi, uçucu yağın elde edildiği bitkinin türü, hasat zamanı ve elde edilme yöntemi gibi faktörlere bağlı olarak uçucu yağların içerdikleri aktif bileşenlerin oranlarının farklı olması gibi nedenlerle açıklanmaya çalışılmaktadır.

Sunulan bu çalışma ile birlikte yemlere katılan biberiye uçucu yağının deneme sonu canlı ağırlık – kazancı artırdığı bildirilen 4 adet araştırma (Mathlouthi ve ark.; 2012, Yeşilbağ ve ark., 2011, Mohammadi ve ark., 2019,), etkilemediğini bildiren 3 adet araştırma (Gharejanloo ve ark., 2017 Abd El-Latif ve ark., 2013, Basmacıoğlu ve

ark., 2004.), olumsuz yönde etkilediğini bildiren ise bir adet (Abd El-Latif ve ark.,2013) araştırma sonucu bulunmaktadır. Broyler yemlerine katılan kekik uçucu yağının performans parametrelerine üzerine olan etkileri ile ilgili bulgular incelendiğinde ise biberiyeden farklı olarak bu çalışma ile birlikte dört çalışma sonucunda etkilemediği (Eler ve ark., 2019), (Basmacıoğlu ve ark. 2004), (Alp ve ark., 2012), (Mohiti-Asli ve ark., 2017), üç çalışmada olumlu yönde etkilediği(Mathlouthi ve ark., 2012), (Peng ve ark., 2016), (Fotea ve ark, 2010), iki çalışmada ise canlı ağırlık kazancını azalttığı (Kırkpınar ve ark., 2011, Mueller ve ark.,2012) görülmektedir. Gerek kekik uçucu yağı gerek ise biberiye uçucu yağında bulunan etken maddelerin (karvakrol, linalool, α -pinen, borneol) hem patojen mikroorganizmalar hem de sindirim enzimleri üzerine etkili olduğu bildirilmesine rağmen yemlere kekik uçucu yağının katıldığı çalışmalarda canlı ağırlık - canlı ağırlık kazancının genelde etkilenmemiş olması (Eler ve ark., 2019), (Basmacıoğlu ve ark. 2004), (Alp ve ark., 2012), (Mohiti-Asli ve ark.,2017) biberiye uçucu yağının canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancı üzerine olumlu etkisini sadece antimikrobiyal ya da sindirim enzimi uyarıcı etkinliğe dayandırmayı mümkün kılmamaktadır. Her ne kadar kekik uçucu yağındaki bazı etken maddelerin antimikrobiyal (karvakrol) (Hashemipour, Kermanshahi, Golian, & Veldkamp, 2013), antioksidan (karvakrol, linalool) (Guo ve ark., 2021) etkileri bildirilse de broylerlerde besi sonu canlı ağırlık-kazancını artırmada biberiye uçucu yağının içerdiği bileşenler kadar etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum biberiye uçucu yağının içeriğindeki etken maddelerin bağırsak mikroflorasındaki olumlu etkisinin yanı sıra anti-inflamatuar etkisi sayesinde bağırsak epitel hücrelerinde inflamasyonun önüne geçerek sindirim kanalından besin maddeleri emilimine olumlu etkisi ve güçlü antioksidan etkisi ile özellikle karaciğerdeki enerji ve protein metabolizmalarını olumlu etkileyerek gösterdiği sinerji sayesinde canlı ağırlık artışına neden olabileceğini akla getirmektedir.

Kekik ve biberiye uçucu yağları sınırlı sayıda çalışmada karışım olarak kullanılmıştır (Basmacıoğlu ve ark; 2004), (Mathlouthi ve ark., 2012), (Sevim & Çufadar, 2017). İncelenen bu çalışmalarda 100 ppm'lik eşit oranlı karışımın canlı ağırlık-kazancını olumlu yönde etkilerken, 50, 150 ve sunulan bu çalışmada olduğu gibi 300 ppm düzeylerinde etkili olmadıkları bildirilmiştir. Ancak, araştırmacılar; bulgulardaki bu farklılıkların nedenlerine yönelik açıklama ortaya koymamışlardır. Bu

çalışmada, broyler yemlerinde test edilen biberiye ve kekik uçucu yağlarının 400 ppm'lik karışımının, incelenen diğer çalışmalarda denenmemiş olması, bu düzeydeki karışımın canlı ağırlık-kazancı üzerine olumlu etkisini tartışmayı güçleştirmektedir.

Sunulan bu çalışma (Tablo 3) ve benzer çalışmaların büyük çoğunluğunda (Mueller ve ark., 2012), (Çetin ve ark., 2016), (Eler ve ark., 2019), (Fotea ve ark., 2010), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Sevim & Çufadar, 2017), (Basmacıoğlu ve ark., 2004), (Kırkpınar ve ark., 2011) yemlere katılan farklı düzeylerdeki biberiye ve kekik uçucu yağlarının broylerlerde kümülatif yem tüketimini etkilemediği görülmektedir. Bu genel bulguların aksine bir çalışmada 100 ve 200 ppm düzeyindeki yeme katılan biberiye uçucu yağının yem tüketimini artırdığı (Abd El-Latif ve ark.,2013) bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada 100 ppm düzeyindeki kekik uçucu yağının kümülatif yem tüketimini azalttığı, 100 ppm'lik eşit oranlı karışımın ise kümülatif yem tüketimini artırdığı (Mathlouthi ve ark., 2012) belirtilmiştir. Ancak; bu araştırmacılar yemlere katılan uçucu yağların yem tüketimi üzerine meydana gelen bu etkileri ile ilgili bir gerekçe ortaya koymamışlardır.

Birçok makalenin, özellikle giriş kısmında, çeşitli bitkisel ürünlerin memeli hayvanlarda aroma verici özellikleri nedeniyle iştahı artırıcı etkisi olduğu bildirilmektedir (Giannenas ve ark., 2003). Tavuklarda ise yem tüketimi daha çok görsel olarak gerçekleşmektedir. Tavukların içgüdüsel olarak tüketebilecekleri en büyük partikül ölçülerindeki tohumların boyut ve renklerinde olan yemleri tercih ettikleri bilinmektedir (Abdollahi, Zaefarian & Ravindran, 2018). Yemin fiziksel ve dolayısıyla görsel formunun iyi ayarlanması ile yem tüketiminin yükselmesi sağlanabilmektedir (Abdollahi ve ark., 2018). Bu bilgiler, incelenen çalışmalar ile birlikte sunulan bu çalışmada da broyler yemlerine katılan kekik ve biberiye uçucu yağları düzeylerinin yem tüketimini değiştirmemiş olmasını açıklamaktadır.

Broyler yetiştiriciliğinde kârlılığı etkileyen en önemli iki parametreden biri yemden yararlanma oranıdır. Yemden yararlanma oranı; kümülatif yem tüketiminin canlı ağırlık kazancına oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen verilere göre, broyler yetiştirme periyodu sonunda (42. gün); yemlerine 400 ppm uçucu yağ karışımı katılan grupta yemden yararlanma

oranının sadece kontrol grubuna göre önemli düzeyde iyileştiği anlaşılmaktadır. Kekik ve biberiye uçucu yağları, 300 ppm düzeyinde yemlere katıldığında yemden yararlanma oranı bakımından önemli fark olmadığı görülmüştür. İncelenen diğer çalışmaların bazılarında, yeme katılan, biberiye ve kekik uçucu yağlarının tek başlarına ya da karışımlar halinde deneme sonu yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkiledikleri bildirilmektedir (Mathlouthi ve ark., 2012), (Mohammadi ve ark.,2019), (Alp ve ark., 2012). Pozitif etki görülmesinin yanında, araştırmacıların büyük çoğunluğu bu iki uçucu yağın broyler besleme denemelerinde yemden yararlanma oranı üzerinde herhangi bir etkinlik göstermediğini bildirmişlerdir (Mueller ve ark., 2012), (Çetin ve ark., 2016), (Eler ve ark; 2019), (Fotea ve ark., 2010), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Sevim & Çufadar, 2017), (Basmacıoğlu ve ark., 2004), (Kırkpınar ve ark., 2011). Hatta, bir araştırmada da yemlerdeki 100 ve 200 ppm biberiye uçucu yağının yemden yararlanma oranını kötüleştirdiği bildirilmiştir (Abd El-Latif ve ark., 2013). Bu çalışmaların genelinde yem tüketimi etkilenmediğinden, canlı ağırlık kazancında artış bildirilenlerde yemden yararlanma oranının canlı ağırlık kazancına bağlı olarak olumlu yönde etkilendiği gözlemlenmektedir (Mohammadi ve ark; 2019), (Mathlouthi ve ark., 2012). Gerek sunulan bu çalışmada gerek ise diğer çalışmalarda, yemden yararlanma oranının yem tüketimi değişmeden canlı ağırlık artışına bağlı olarak iyileşmesi, bu tezin canlı ağırlık-canlı ağırlık kazancı bölümünde belirtilen mekanizmalar ile ilişkilendirilebilir.

Her ne kadar irdelenen üç adet (Mathlouthi ve ark., 2012), (Mohammadi ve ark., 2019), (Alp ve ark., 2012) araştırmada kekik uçucu yağının yemden yararlanma oranını iyileştirdiği belirtildiyse de sunulan bu çalışmada yemden yararlanma oranı üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Diğer üç çalışmadan ikisinde canlı ağırlık kazancının kekik uçucu yağı gruplarında kontrole göre yüksek olması, üçüncüsünde ise sadece yem tüketiminin azalmış olması; sunulan bu çalışmada ise kekik uçucu yağ grubunda her iki parametrenin de (canlı ağırlık, yem tüketimi) değişmemiş olması, yemden yararlanma oranının etkilenmemesini açıklamaktadır. Biberiye uçucu yağ grubunun 42. gün yemden yararlanma oranının kontrole göre önemli düzeyde değişmemiş olması, yemden yararlanma oranının canlı ağırlık kazancı verileri kullanılarak hesaplanması dolayısı ile grubun 42. gün canlı ağırlık değeri kontrolden önemli derecede yüksek olmasına rağmen canlı ağırlık kazancı değerinin kontrole göre

önemli bir fark göstermemesi ile açıklanabilir. Sunulan bu çalışmada, 400 ppm düzeyindeki uçucu yağ karışımının yemden yararlanma oranını iyileştirmiş olması 42. gün canlı ağırlık-kazancı değerini önemli oranda yükseltmesi ile açıklanabilir.

Bitkisel uçucu yağların piliç eti üretimindeki kârlılık üzerine etkilerinin beklendiği parametrelerden bir tanesi de karkas randımanıdır. Bu beklentinin arkasında yatan sebep, yemlere katılan bitkisel uçucu yağların, depolama süresince, etteki lipid oksidasyonunu yavaşlatarak, oksidasyon kaynaklı hücre duvarı bütünlüğünün bozulmasına bağlı hücre dışına sıvı çıkışı engelleyerek karkas ağırlığı kayıplarını azaltma olasılığıdır. Ancak sunulan bu çalışmada olduğu gibi incelenen benzer çalışmalarda da kekik ve biberiye uçucu yağlarının 50-900 ppm aralığında (Eler ve ark., 2019), (Basmacıoğlu ve ark., 2004), (Petricevic ve ark., 2018), (Méndez Zamora, Durán Meléndez, Hume, & Silva Vázquez, 2017) yeme katılmasının sıcak ve soğuk karkas randımanını etkilemediği belirtilmiştir. Sadece yeme katılan 600 ppm kekik uçucu yağının karkas randımanını olumlu yönde etkilediği bildirilmiş olup (Peng ve ark., 2016), bu çalışmada karkas randımanının sıcak ya da soğuk randıman olup olmadığı konusunda herhangi bir bilgi verilmemiştir. Ayrıca bu iyileşmenin nedenine yönelik bir açıklama getirilmemiştir. Bu durum, yemlere katılan 50-900 ppm aralığında kekik ve biberiye uçucu yağlarının sıcak ve soğuk karkas randımanları üzerine etki göstermediğini düşündürmektedir.

5.3. Et kalitesi Parametreleri (MDA Düzeyleri Ölçümü, Lezzet Paneli)

Piliç etinde depolama sürecinde iki tip bozulma şekillenmektedir. Bunlardan birisi mikrobiyolojik, diğeri de kimyasal bozulmadır. İncelenen literatürlerde broyler yemlerine katılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının mikrobiyolojik bozulma üzerine etkilerini bildiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak; yemlere katılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının piliç etindeki oksidatif bozulma üzerine etkilerinin incelendiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Basmacıoğlu ve ark., 2004, Lopez-Bote ve ark., 1998, Yeşilbağ ve ark., 2011, Kırkpınar ve ark., 2011, Botsoglou ve ark., 2002, Botsoglou ve ark., 2002, Mohammadi ve ark., 2019, Smet ve ark., 2008). Sunulan bu çalışmada olduğu gibi, incelenen diğer çalışmalarda da piliç etindeki oksidatif bozulmanın saptanması için kullanılan biyokimyasal parametre, depolama süresince piliç etinde meydana gelen, Malondialdehit (MDA) düzeyidir (Yeşilbağ ve

ark., 2011). Yağ asidioksidasyonunun reaktif radikallerce yağ asitlerinin metilen gruplarından bir hidrojen atomunun kopartılması ile başladığı bilinmektedir. Hidrojen atomunun koptuğu serbest bağa oksijen atomu bağlanarak lipid hidroperoksitlerini meydana getirmektedir. Lipid hidroperoksitlerinin yıkımlanması sonucunda ise düşük molekül ağırlıklı MDA ortaya çıkar.

Bu çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde depolamanın başlangıcı olarak kabul edilen göğüs etleri için 2. gün, but etleri için 3. gün de grupların piliç eti MDA düzeyleri arasındaki farkların önemsiz olması yemlere katılan uçucu yağların, depolama başlangıcında oksidasyon düzeyini etkilemediğini göstermiştir. Ancak yemlerine 300 ppm biberiye uçucu yağı ve 400 ppm'lik eşit oranlı karışım katılan gruplarda göğüs etleri için depolamanın 7. gününde, but etleri için depolamanın 8. günündeki MDA düzeyleri kontrol grubuna göre önemli derecede düşük olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular; yemlere katılan 300 ppm biberiye uçucu yağı ile 400 ppm'lik eşit oranlı kekik ve biberiye uçucu yağı karışımının broylerlerde göğüs ve but etlerindeki bir haftalık depolama sonrasındaki oksidasyonu önemli ölçüde yavaşlattığını göstermektedir. Ancak yemlere katılan 300 ppm düzeyindeki kekik ve 300 ppm'lik eşit oranlı kekik ve biberiye uçucu yağı karışımının depolama süresince göğüs ve but etlerindeki oksidasyonu yavaşlatmada, 300 ppm biberiye ve 400 ppm'lik karışım kadar, etkili olmadığı anlaşılmıştır.

Fiili depolama uygulanarak (+4 °C) yapılan çalışmalardan birinde (Kırkpınar ve ark., 2011), sunulan bu çalışmada olduğu gibi, yeme katılan 300 ppm düzeyindeki kekik uçucu yağının depolamanın 6. gününde oksidasyon düzeyini etkilemediği, bir diğerinde (Basmacıoğlu ve ark., 2014) ise depolamanın 15. gününde oksidasyonu yavaşlattığı bildirilmektedir. Demir ile indüklenmiş lipid oksidasyonu (iron induced lipid oxidation) analizi ile MDA tayini yapılan çalışmalarda (Botsoglou ve ark., 2002, Botsoglou ve ark., 2002) yemdeki düzeyi 50-100 ppm aralığında olan kekik uçucu yağının piliç etindeki oksidasyonu yavaşlattığı belirtilmiştir.

Uçucu yağların antioksidan etkili biyolojik aktif maddeler içerdiği çoğu araştırmacı tarafından bildirilmekte ve irdelenen literatürlerde biberiye uçucu yağı çokça yer almaktadır. Sunulan bu çalışmada tespit edildiği gibi; yemlere katılan biberiye uçucu yağının 100 ppm'den 500 ppm'e kadar olan dozlarının piliç etindeki

oksidasyonu yavaşlattığı bildirilmektedir (Lopez-Bote ve ark., 1998), (Yeşilbağ ve ark., 2011), (Basmacıoğlu ve ark., 2004). Her ne kadar 500 ppm'e kadar olan dozlarının oksidasyonu yavaşlattığını söyleyen araştırmacılar olsa da, iki araştırmacı biberiye uçucu yağının yeme katılan 100, 200 ve 300 ppm'lik düzeylerinin oksidasyon açısından etkin olmadığını bildirmektedir (Mohammadi ve ark., 2019, Smet ve ark., 2008). Kekik ve biberiye uçucu yağlarının 150 ve 300 ppm'lik eşit oranlı karışımlarının kullanıldığı bir araştırmada, piliç etindeki MDA düzeylerinin depolamadan önce ve depolamanın 15. gününde kontrole göre önemli derecede azaldığı belirtilmiştir (Basmacıoğlu ve ark., 2004).

Bu bilgiler ışığında; broyler yemlerine katılan biberiye uçucu yağının tek başına 300 ppm düzeyinde ve biberiye ile kekik uçucu yağlarının 400 ppm'lik eşit oranlı karışımının, yedi günlük depolama (+4 °C) süreci sonunda göğüs ve but etlerinin oksidatif bozulmasını önemli derecede yavaşlatacağı söylenebilir.

Gıda kalitesi; tüketici tercihlerinde etkili olan, her bir tanesi tek tek ölçülüp kontrol edilebilen, söz konusu olan gıda ürününü diğerlerinden ayırt etmeye yarayan karakteristiklerin (renk, tekstür vb.) bileşimidir. Gıda sektöründe, diğer sektörlerde olduğu gibi, bir ürünün tüketiciler tarafından tercih edilmesi, kârlılığın artması açısından önem taşımaktadır. Lezzet paneli ise, bir gıda maddesinin tüketiciler tarafından tercih edilebilirliğinin ölçümlenebildiği yöntemlerden birisidir (Amerine & Roessler, 2013). Bu metot bilimsel araştırmalarda çokça kullanılmaktadır (Yeşilbağ ve ark., 2011, Al-Hijazeen, 2017, Kırkpınar ve ark., 2011, Symeon ve ark., 2009). Geçmişten günümüze Türkiye'deki tüketiciler piliç eti de dahil olmak üzere, gıda maddelerini taze olarak tüketmeyi tercih etmektedirler. Piliç eti diğer taze et ürünlerine kıyasla depolama süresi daha kısa olan bir gıda maddesidir. Bu nedenle, piliç etinde depolama sırasındaki kimyasal değişiklikler mikrobiyolojik değişikliklerden sonra tüketici tercihini en fazla etkileyen faktördür. Bu nedenle sunulan bu çalışmada, göğüs ve but etleri 7-8 gün süre ile +4 °C'de depolandıktan sonra lezzet panelinde kullanılmıştır. Sunulan bu çalışmada ve incelenen bir çalışmada (Symeon ve ark., 2009) kekik uçucu yağları katılmış yemler ile beslenen piliçlerin etlerinin koku, lezzet, gevreklik ve genel beğeni gibi parametreleri açısından önemli bir fark saptanmamıştır. Ancak, yeme katılan 150 ppm düzeyindeki kekik uçucu yağının koku ve genel

beğeniye iyileştirdiğini bildiren bir adet (Al-Hijazeen, 2017), yeme katılan 200 ppm düzeyinde biberiye uçucu yağının ise lezzeti ve genel beğeniye olumsuz etkilediğini bildiren bir adet araştırma (Yeşilbağ ve ark., 2011) bulunmaktadır. Söz edilen bu çalışmalarda, beğeni açısından belirlenen olumlu ya da olumsuz bulgular uçucu yağların kendilerine has kokularına atfedilmiştir.

Koku ve tat duyularının; anahtar ve kilit gibi birbiriyle yakın ilişkide olduğu ve bir gıdayı alıp tüketirken genel beğeniye etkileyebilen iki duyu olması sebebiyle, koku ve tat yönünden beğenilmeyen bir ürünün genel olarak da beğenilemeyeceğini düşündürmektedir. Ayrıca koku ve tat özelliklerinin aralarındaki yakın bağlantıdan (Platel. & Srinivasan, 2004) dolayı, birinin eksikliği veya fazlalığının diğerinin etkisini artırdığı ya da azalttığı bildirilmektedir. Sunulan bu araştırma ile birlikte diğer çalışmalarda elde edilen lezzet paneli verilerine göre, yeme katılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının etkilerinin çeşitlilik göstermesi, irdelenen mevcut literatür sayısının azlığı ve lezzet panellerinde yer alan panelistlerin profesyonel olmayışı, çalışmalarda kullanılan uçucu yağların içeriklerinin farklı olabilmesi ve yemden piliç etine transfer olmuş aromatik bileşiklerin pişirme sıcaklığında buharlaşma olasılığı gibi değişkenler, konu hakkında yorum yapmayı ve kesin bir yargıda bulunmayı zorlaştırmaktadır.

5.4. Sonuç ve Öneriler

Sunulan bu çalışmanın verileri, broyler yemlerine katılan 300 ppm düzeyinde biberiye uçucu yağı ve 400 ppm düzeyinde biberiye ile kekik uçucu yağlarının eşit oranlı karışımının performans parametrelerinden bazılarını (canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı) olumlu yönde etkilediğini ve 7-8 günlük depolama sürecinde piliç göğüs ve but etlerinde oluşan oksidasyonu yavaşlattığını göstermektedir. Ancak benzer çalışmaların verileri incelendiğinde, bu uçucu yağların etkisiz oldukları hatta az sayıda çalışmada performans parametrelerinden bazılarını olumsuz yönde etkileyebildikleri de görülmektedir. Bu durum, benzer çalışmaların verileri ile birlikte değerlendirildiğinde, tek başlarına veya karışımlar halinde 300 ppm düzeyine kadar, broyler yemlerine katılan kekik ve biberiye uçucu yağlarının performans parametreleri (canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı) üzerine etkileri konusunda kesin bir yargıya varmayı güçleştirmektedir. Fakat, bu çalışmada yemlere 300 ppm biberiye uçucu yağı

ile 400 ppm'lik kekik ve biberiye uçucu yağlarından oluşan karışım eklenmesinin 7-8 günlük depolama sürecinde etlerdeki oksidatif stabiliteyi, 400 ppm'lik karışımın ise deneme sonu canlı ağırlığı, etki önem derecesi yüksek düzeyde ($p<0,001$), olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu bulgular, 400 ppm düzeyindeki karışımda bulunan biberiye uçucu yağının güçlü antioksidan ve anti-inflamatuvar etkisi ile kekik uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin, sinerji yaratarak, yukarıda bahsedilen parametreleri olumlu yönde etkileyebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca gerek bu çalışmanın gerek ise incelenen diğer çalışmaların verileri birlikte değerlendirildiğinde, broyler yemlerinde sentetik antioksidanların yerine, biberiye uçucu yağının tek başına veya kekik uçucu yağı ile karışımının doğal ve insan sağlığına zarar vermeyen, piliç etinde tüketici için olumsuz duyuusal özellikler yaratmayan ürünler olarak kullanılabilceği, sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen verilerin yanı sıra benzer çalışmaların verileri birlikte değerlendirildiklerinde; önceki yıllarda özellikle kekik uçucu yağının içeriğindeki, tavuk bağırsak mikroflorası üzerine olası olumlu etkiye sahip etken maddelerin yanı sıra biberiye uçucu yağındaki güçlü antioksidan etkisi ile ratlarda karaciğer metabolizması üzerine olumlu etki gösterdiği bildirilen bileşenler (karnosol, karnosik asit) ve anti-inflamatuvar özelliklerinin de incelenmesinin, hayvan besleme alanında bitkisel uçucu yağ kullanımı konusuna yeni bir bakış açısı getireceği öngörülmektedir.

6. KAYNAKLAR

Abbasi, M. A., Ghazanfari, S., Sharifi, S. D., & Ahmadi Gavlighi, H. (2020). Influence of dietary plant fats and antioxidant supplementations on performance, apparent metabolizable energy and protein digestibility, lipid oxidation and fatty acid composition of meat in broiler chicken. *Veterinary Medicine and Science*, 6(1), 54-68. DOI: 10.1002/vms3.212

Abd El-Latif, A. S., Saleh, N. S., Allam, T. S., & Ghazy, E. W. (2013). The effects of rosemary (*Rosemarinus affinalis*) and garlic (*Allium sativum*) essential oils on performance, hematological, biochemical and immunological parameters of broiler chickens. *British Journal of Poultry Sciences*, 2(2), 16-24. DOI: 10.5829/idosi.bjps.2013.2.2.74145

Abdollahi, M. R., Zaefarian, F., & Ravindran, V. (2018). Feed intake response of broilers: Impact of feed processing. *Animal Feed Science and Technology*, 237, 154-165. DOI:10.1016/j.anifeedsci.2018.01.013

Adaszyńska-Skwirzyńska, M., & Szczerbińska, D. (2017). Use of essential oils in broiler chicken production—a review. *Annals of Animal Science*, 17(2), 317-335. DOI: 10.1515/aoas-2016-0046

Adiyaman, E., & Ayhan, V. (2010). Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 51(1).

Alagawany, M., El-Hack, M., Farag, M. R., Tiwari, R., & Dhama, K. (2015). Biological effects and modes of action of carvacrol in animal and poultry production and health—a review. *Adv Anim Vet Sci*, 3(2s), 73-84. DOI:10.14737/journal.aavs/2015/3.2s.73.84

Al-Hijazeen, M. (2017). Effect of direct adding oregano essential oil (*Origanum syriacum* L.) on quality and stability of chicken meat patties. *Food Science and Technology*, 38, 123-130. DOI: 10.1590/1678-457X.17117

Al-Okbi, S. Y., Hussein, A. M., Elbakry, H. F., Fouda, K. A., Mahmoud, K. F., & Hassan, M. E. (2018). Health Benefits of Fennel, Rosemary Volatile Oils and their Nano-Forms in Dyslipidemic Rat Model. *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS*, 21(7), 348-358. DOI: 10.3923/pjbs.2018.348.358

Alp, M., Midilli, M., Kocabağlı, N., Yılmaz, H., Turan, N., Gargılı, A., & Acar, N. (2012). The effects of dietary oregano essential oil on live performance, carcass yield, serum immunoglobulin G level, and oocyst count in broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(3), 630-636. DOI: 10.3382/japr.2012-00551

Amerine, M. A., Pangborn, R. M., & Roessler, E. B. (2013). *Principles of sensory evaluation of food*. Elsevier.

Amiri, N., Afsharmanesh, M., Salarmoini, M., Meimandipour, A., Hosseini, S. A., & Ebrahimnejad, H. (2020). Effects of nanoencapsulated cumin essential oil as an alternative to the antibiotic growth promoter in broiler diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 29(4), 875-885. DOI: 10.1016/j.japr.2020.08.004

Amorati, R., Foti, M. C., & Valgimigli, L. (2013). Antioxidant activity of essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(46), 10835-10847. DOI: 10.1021/jf403496k

AOAC (1980) Official Methods of Analysis. 13th Edition, Association Official Analytical Chemists, Washington DC.

Ariza Nieto, C., Ortiz, R. E., & Tellez, G. A. (2018). Effect of two chemotypes of oregano essential oil on broiler performance, nutrient balance, and lipid peroxidation of breast meat during storage. *Ciência Animal Brasileira*, 19. DOI: 10.1590/1809-6891v19e-47819

Arsi, K., Donoghue, A. M., Venkitanarayanan, K., Kollanoor-Johny, A., Fanatico, A. C., Blore, P. J., & Donoghue, D. J. (2014). The efficacy of the natural plant extracts, thymol and carvacrol against *Campylobacter* colonization in broiler chickens. *Journal of Food Safety*, 34(4), 321-325. DOI: 10.1111/jfs.12129

Aşkın, B., & Kaynarca, G. B. (2020). Determination of Antioxidant Properties and Composition of Rosemary and Thyme Essential Oils. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(10), 2105-2112. DOI: 10.24925/turjaf.v8i10.2105-2112.3560

Audicana, M., Bernaola, G., Urrutia, I., Echechipia, S., Gastaminza, G., Munoz, D., ... & Fernández de Corres, L. (1994). Allergic reactions to betalactams: studies in a group of patients allergic to penicillin and evaluation of cross-reactivity with cephalosporin. *Allergy*, 49(2), 108-113. DOI: 10.1111/j.1398-9995.1994.tb00809.x

Aydın, Ç., & Mammadov, R. (2017). İnsektisit aktivite gösteren bitkisel sekonder metabolitler ve etki mekanizması. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 21(1), 30-37 DOI: 10.12991/marupj.259878

Basmacıoğlu, H., Tokuşoğlu, Ö., & Ergül, M. (2004). 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. *South African Journal of Animal Science*, 34(3).

Bayaz, M. (2014). Esansiyel Yağlar: Antimikrobiyal, Antioksidan ve Antimutajenik Aktiviteleri. *Akademik Gıda*, 12(3), 45-53. <https://dergipark.org.tr/en/pub/akademik-gida/issue/55789/763684>

Bilal, T., Keser, O. & Abaş, İ. (2008). Esans Yağların Hayvan Beslemede Kullanılması. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 5(1), 41-51. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ercivet/issue/5819/77417>

Bilgin, A. & Kocabağlı, N. (2010). Etlik Piliç Beslemede Esansiyel Yağların Kullanımı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 36 (1), 75-82. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuvfd/issue/18525/195545>

Bochno, R., Brzozowski, W., & Murawska, D. (2003). Age-related changes in the distribution of meat, fat with skin and bones in broiler chicken carcasses. Polish Journal of Natural Sciences, 14.

Botsoglou, N. A., Christaki, E., Fletouris, D. J., Florou-Paneri, P., & Spais, A. B. (2002). The effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage. Meat science, 62(2), 259-265. DOI: 10.1016/S0309-1740(01)00256-X

Botsoglou, N. A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D. J., & Spais, A. B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British poultry science, 43(2), 223-230. DOI: 10.1080/00071660120121436

Cengiz, Ş. Ş. (2018). Effects of Rosemary and Fennel Essential Oil Mix on Performance and Meat Lipid Oxidation in Quails. Van Veterinary Journal, 29(1).

Cerisuelo, A., Marín, C., Sánchez-Vizcaino, F., Gómez, E. A., De La Fuente, J. M., Durán, R., & Fernández, C. (2014). The impact of a specific blend of essential oil components and sodium butyrate in feed on growth performance and Salmonella counts in experimentally challenged broilers. Poultry science, 93(3), 599-606. DOI: 10.3382/ps.2013-03528

Code of Federal Regulations (2022, 16 Haziran). Erişim adresi: <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-182/subpart-A/section-182.20>

Çorduk, M., Sarıca, S., & Yarım, G. F. (2013). Effects of oregano or red pepper essential oil supplementation to diets for broiler chicks with delayed feeding after hatching. 1. Performance and microbial population. Journal of Applied Poultry Research, 22(4), 738-749. DOI:10.3382/japr.2012-00672

Çetin, E., Yıbar, A., Yeşilbağ, D., Çetin, İ., & Cengiz, Ş. Ş. (2016). The effect of volatile oil mixtures on the performance and ilio-caecal microflora of broiler chickens. British Poultry Science, 57(6), 780-787.

Çiçekgil, Z. (2020) Durum ve Tahmin Kumes Hayvancılığı 2020 Ankara: Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayın No:315 ISBN:978-605-7599-41-4

Eler, G., Gomes, A. V. C., Trindade, B. S., Almeida, L. S. L., Dilelis, F., Cardoso, V. S., & Lima, C. A. R. (2019). Oregano essential oil in the diet of broilers: performance, carcass characteristics, and blood parameters. *South African Journal of Animal Science*, 49(4), 753-762. DOI: 10.4314/sajas.v49i4.17

El-Hack, A., Mohamed, E., Alagawany, M., Abdel-Moneim, A. M. E., Mohammed, N. G., Khafaga, A. F., ... & Elnesr, S. S. (2020). Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) oil as a potential alternative to antibiotics in poultry. *Antibiotics*, 9(5), 210. DOI: 10.3390/antibiotics9050210

Faix, Š., Faixová, Z., Plachá, I., & Koppel, J. (2009). Effect of *Cinnamomum zeylanicum* essential oil on antioxidative status in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno*, 78(3), 411-417. DOI:10.2754/avb200978030411

FAO and Denmark Ministry of Environment and Food – Danish Veterinary and Food Administration. 2019. Tackling antimicrobial use and resistance in pig production: lessons learned from Denmark. Rome. 52 pp.

FAO. March (2021, March). Meat market review: Overview of global meat market developments in 2020, Rome.

Farag, R. S., Daw, Z. Y., & Abo-Raya, S. H. (1989). Influence of some spice essential oils on *Aspergillus parasiticus* growth and production of aflatoxins in a synthetic medium. *Journal of food science*, 54(1), 74-76. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1989.tb08571.x

Ferreira, L. E., Benincasa, B. I., Fachin, A. L., Contini, S. H. T., França, S. C., Chagas, A. C. S., & Belebony, R. O. (2018). Essential oils of *Citrus aurantifolia*, *Anthemis nobile* and *Lavandula officinalis*: in vitro anthelmintic activities against *Haemonchus contortus*. *Parasites & vectors*, 11(1), 1-9. DOI: 10.1186/s13071-018-2849-x

Fotea, L., Costăchescu, E., Hoha, G., & Leonte, D. (2010). The effect of oregano essential oil (*Origanum vulgare* L.) on broiler performance. *Lucrări Științifice Seria Zootehnie*, 53, 253-256. https://www.uaiasi.ro/firaa/Pdf/Pdf_Vol_53/Lenuta_Fotea.pdf

Gharejanloo, M., Mehri, M., & Shirmohammad, F. (2017). Effect of different levels of turmeric and rosemary essential oils on performance and oxidative stability of broiler meat. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 7(4), 655-662. https://journals.iau.ir/article_535783_5321fee2d75ca9290f3282c351595166.pdf

Ghazanfari, S., Mohammadi, Z., & Adib Moradi, M. (2015). Effects of coriander essential oil on the performance, blood characteristics, intestinal microbiota and histological of broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 17, 419-426. DOI: 10.1590/1516-635X1704419-426

Giannenas, I., Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N. A., & Spais, A. B. (2003). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Archives of Animal Nutrition*, 57(2), 99-106. DOI: 10.1080/0003942031000107299

Guo, F., Liang, Q., Zhang, M., Chen, W., Chen, H., Yun, Y., ... & Chen, W. (2021). Antibacterial activity and mechanism of linalool against *Shewanella putrefaciens*. *Molecules*, 26(1), 245. DOI: 10.3390/molecules26010245

Gülbaba, A. G., Özkurt, N., Kürkçüoğlu, M., & Başer, K. H. C. 2002 Mersin ve Adana Yöresindeki Doğal Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Populasyonlarının Tespiti Ve Uçucu Yağ Verim Ve Bileşimlerinin Belirlenmesi.

Hashemipour, H., Kermanshahi, H., Golian, A., & Veldkamp, T. (2013). Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. *Poultry science*, 92(8), 2059-2069. DOI: 10.3382/ps.2012-02685

Hayvan Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri Hakkında Yönetmelik (2013, 18 Temmuz). Resmi Gazete (Sayı:28711).

Helander, I. M., Alakomi, H. L., Latva-Kala, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, I., Smid, E. J., ... & von Wright, A. (1998). Characterization of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. *Journal of agricultural and food chemistry*, 46(9), 3590-3595. DOI: 10.1021/jf980154m

Hernández, M. D., Sotomayor, J. A., Hernández, Á., & Jordán, M. J. (2016). Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oils. In *Essential oils in food preservation, flavor and safety* (pp. 677-688). Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-416641-7.00077-8

Hong, J. C., Steiner, T., Aufy, A., & Lien, T. F. (2012). Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock science*, 144(3), 253-262. DOI: 10.1016/j.livsci.2011.12.008

İlçim, A., Dıġrak, M., & Baġcı, E. (1998). Bazı bitki ekstarktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Biology*, 22(1), 119-125. <https://app.trdizin.gov.tr/makale/TWpRMU9UWTI=/bazi-bitki-ekstarktlarinin-antimikrobiyal-etkilerinin-arastirilmasi>

Jang, I. S., Ko, Y. H., Kang, S. Y., & Lee, C. Y. (2007). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 134(3-4), 304-315. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2006.06.009

Karık, Ü., Tınmaz, A. B., Kürkçüoğlu, M., Başer, K. H. C., & Tümen, G. (2007). İstanbul Kekiiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) Populasyonlarında Farklı Biçim Zamanlarının Verim Ve Kaliteye Etkileri. *Bahçe*, 36(1), 37-48. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/39666>

Kasnak, C., & Palamutoğlu, R. (2015). Doğal antioksidanların sınıflandırılması ve insan sağlığına etkileri. *Türk tarım-gıda bilim ve teknoloji dergisi*, 3(5), 226-234. <https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TVRnNE1EZzNODz09>

Kaya, D., & Ergönül, P. G. (2015). Uçucu Yağları ELDE ETME YÖNTEMLERİ. *GIDA/The Journal of FOOD*, 40(5). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/665641>

Khiaosa-Ard, R., & Zebeli, Q. (2013). Meta-analysis of the effects of essential oils and their bioactive compounds on rumen fermentation characteristics and feed efficiency in ruminants. *Journal of Animal Science*, 91(4), 1819-1830. DOI: 10.2527/jas.2012-5691

Kılıç, A. (2008). Uçucu yağ elde etme yöntemleri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 10(13), 37-45. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/300076>

Kırkpınar, F., Ünlü, H. B., & Özdemir, G. (2011). Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science*, 137(1-3), 219-225. DOI: 10.1016/j.livsci.2010.11.010

Lopez-Bote, C. J., Gray, J. I., Gomaa, E. A., & Flegal, C. J. (1998). Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British poultry science*, 39(2), 235-240. DOI: 10.1080/00071669889187

Madsen, H. L., & Bertelsen, G. (1995). Spices as antioxidants. *Trends in food science & technology*, 6(8), 271-277. DOI: 10.1016/S0924-2244(00)89112-8

Mathlouthi, N., Bouzaienne, T., Oueslati, I., Recoquillay, F., Hamdi, M., Urdaci, M., & Bergaoui, R. (2012). Use of rosemary, oregano, and a commercial blend of essential oils in broiler chickens: in vitro antimicrobial activities and effects on growth performance. *Journal of animal science*, 90(3), 813-823. DOI:10.2527/jas.2010-3646

Méndez Zamora, G., Durán Meléndez, L. A., Hume, M. E., & Silva Vázquez, R. (2017). Performance, blood parameters, and carcass yield of broiler chickens supplemented with Mexican oregano oil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46, 515-520. DOI:10.1590/S1806-92902017000600006

Mitsch, P., Zitterl-Eglseer, K., Köhler, B., Gabler, C., Losa, R., & Zimpernik, I. (2004). The effect of two different blends of essential oil components on the

proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry science*, 83(4), 669-675. DOI: 10.1093/ps/83.4.669

Mohammadi, A., Ghazanfari, S., & Sharifi, S. D. (2019). Comparative effects of dietary organic, inorganic, and Nano-selenium complexes and rosemary essential oil on performance, meat quality and selenium deposition in muscles of broiler chickens. *Livestock Science*, 226, 21-30. DOI:10.1016/j.livsci.2019.06.001

Mohiti-Asli, M., & Ghanaatparast-Rashti, M. (2015). Dietary oregano essential oil alleviates experimentally induced coccidiosis in broilers. *Preventive veterinary medicine*, 120(2), 195-202. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2015.03.014

Mohiti-Asli, M., & Ghanaatparast-Rashti, M. (2017). Comparison of the effect of two phytogenic compounds on growth performance and immune response of broilers. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 603-608. DOI: 10.1080/09712119.2016.1243119

Monson, W. J., Dietrich, L. S., & Elvehjem, C. A. (1952). The effect of different carbohydrates and antibiotics on the growth of chicks and the storage of vitamins. *The Journal of Nutrition*, 46(3), 411-423. DOI: 10.1093/jn/46.3.411

Mueller, K., Blum, N. M., Kluge, H., & Mueller, A. S. (2012). Influence of broccoli extract and various essential oils on performance and expression of xenobiotic-and antioxidant enzymes in broiler chickens. *British Journal of Nutrition*, 108(4), 588-602. DOI: 10.1017/S0007114511005873

National Research Council. (1994). *Nutrient requirements of poultry: 1994*. National Academies Press.

Nazarizadeh, H., Mohammad Hosseini, S., & Pourreza, J. (2019). Effect of plant extracts derived from thyme and chamomile on the growth performance, gut morphology and immune system of broilers fed aflatoxin B1 and ochratoxin A contaminated diets. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 1073-1081. DOI: 10.1080/1828051X.2019.1615851

Ngo, S. N., Williams, D. B., & Head, R. J. (2011). Rosemary and cancer prevention: preclinical perspectives. *Critical reviews in food science and nutrition*, 51(10), 946-954. DOI: 10.1080/10408398.2010.490883

Orhan, F., & Eren, M. (2011). Effect of herbal mixture supplementation to fish oiled layer diets on lipid oxidation of egg yolk, hen performance and egg quality. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 58(1), 33-39. <http://vetjournal.ankara.edu.tr/en/download/article-file/698558>

Oussalah, M., Caillet, S., Saucier, L., & Lacroix, M. (2007). Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:

H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. *Food control*, 18(5), 414-420. DOI: 10.1016/j.foodcont.2005.11.009

Ölmez, M., Şahin, T., Karadağoğlu, Ö., Sarı, E. K., Işık, S. A., Kırmızıbayrak, T., & Yörük, M. A. (2020). The impact of an essential oil mixture on growth performance and intestinal histology in native Turkish geese (*Anser anser*). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26(5). DOI: 10.9775/kvfd.2020.24070

Peng, Q. Y., Li, J. D., Li, Z., Duan, Z. Y., & Wu, Y. P. (2016). Effects of dietary supplementation with oregano essential oil on growth performance, carcass traits and jejunal morphology in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 214, 148-153. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2016.02.010

Petricevic, V., Lukic, M., Skrbic, Z., Rakonjac, S., Doskovic, V., Petricevic, M., & Stanojkovic, A. (2018). The effect of using rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in broiler nutrition on production parameters, slaughter characteristics, and gut microbiological population. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 42(6), 658-664 DOI: 10.3906/vet-1803-53

Placha, I., Ryzner, M., Cobanova, K., Faixova, Z., & Faix, S. (2015). Effects of dietary supplementation with sage (*Salvia officinalis* L.) essential oil on antioxidant status and duodenal wall integrity of laying strain growers. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. DOI 10.1515/pjvs-2015-0096

Platel, K., & Srinivasan, K. (1996). Influence of dietary spices or their active principles on digestive enzymes of small intestinal mucosa in rats. *International journal of food sciences and nutrition*, 47(1), 55-59. DOI: 10.3109/09637489609028561

Platel, K., & Srinivasan, K. (2004). Digestive stimulant action of spices: a myth or reality?. *Indian Journal of Medical Research*, 119(5), 167.

Rašković, A., Milanović, I., Pavlović, N., Čebović, T., Vukmirović, S., & Mikov, M. (2014). Antioxidant activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) essential oil and its hepatoprotective potential. *BMC complementary and alternative medicine*, 14(1), 1-9.

Regulation (EC) No 1831/2003 Of The European Parliament And Of The Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition (2003, 22 Eylül).

Erişim adresi:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831>

Ross 308.(2022, 21 Haziran). Erişim adresi:

<http://tr.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308>

Schormüller, J. (1969): Handbuch der Lebensmittel Chemie. Band IV. Fette und Lipoide (LIPIDS). SpringerVerlag. BerlinHeidelberg- New York, s 872-878.

Sebai, H., Selmi, S., Rtibi, K., Gharbi, N., & Sakly M. (2014) Essential Oils Against Reproductive Damage and Oxidative Stress in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Journal of Medicinal Food* 00 (0) 2014, 1–9 DOI: 10.1089/jmf.2014.0040

Sevim, B., & Çufadar, Y. (2017). Effects of an addition of different essential oils and their combinations to diets on performance and carcass characteristics parameters in broilers. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(8), 964-968. DOI: 10.24925/turjaf.v5i8.964-968.1261

Sierzant, K., Korzeniowska, M., Orda, J., Wojdyło, A., Gondret, F., & Pólbrat, T. (2021). The effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and blackcurrant extracts (*Ribes nigrum*) supplementation on performance indices and oxidative stability of chicken broiler meat. *Animals*, 11(4), 1155. DOI: 10.3390/ani11041155

Smet, K., Raes, K., Huyghebaert, G., Haak, L., Arnouts, S., & De Smet, S. (2008). Lipid and protein oxidation of broiler meat as influenced by dietary natural antioxidant supplementation. *Poultry Science*, 87(8), 1682-1688. DOI: 10.3382/ps.2007-00384

Sousa-Borges, R., Sánchez-Ortiz, B. L., Matías-Pereira, A. C., Keita, H., & Tavares-Carvalho, J. C. (2019). *Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of the phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involves. *J. Ethnopharmacol*, 229, 29-45. DOI: 10.1016/j.jep.2018.09.038

SPSS® 20.00 (2020) Statistical Package for the Social Sciences, Computer Software, SPSS Inc., Headquarters, 233 s.Wacker Drive, Chicago, Illinois 60606, USA, 2020.

Stokstad, E. L. R., Jukes, T. H., & Williams, W. L. (1953). The growth-promoting effect of aureomycin on various types of diet. *Poultry Science*, 32(6), 1054-1058. DOI: 10.3382/ps.0321054

Symeon, G. K., Zintilas, C., Ayoutanti, A., Bizelis, J. A., & Deligeorgis, S. G. (2009). Effect of dietary oregano essential oil supplementation for an extensive fattening period on growth performance and breast meat quality of female medium-growing broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, 89(3), 331-334. <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/767836>

Şahin, G., & Avcioğlu, A. O. (2016). Tarımsal üretimde sera gazları ve karbon ayak izi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(3), 157-162. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/420838>

Tukey, J. W. (1949). Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 99-114. <https://www.jstor.org/stable/3001913?seq=1>

Türk Standartları Enstitüsü (1991) TS 9610: Hayvan yemleri-Metabolik (çevrilebilir) enerji tayini kimyasal metot

Uçar, A., Türkoğlu, M., & Sarıca, M. (2018). Evolution of Broilers and Broiler Breeders. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(1), 73-77. DOI: 10.24925/turjaf.v6i1.73-77.1751

Ünal, A. & Kocabağlı, N. (2014). Kekik Uçucu Yağının Ruminant Beslemede Kullanımı. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40(1), 121-130. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuvfd/issue/18552/195894>

Valdés, A., Simó, C., Ibáñez, C., Rocamora-Reverte, L., Ferragut, J. A., García-Cañas, V., & Cifuentes, A. (2012). Effect of dietary polyphenols on K 562 leukemia cells: AF oodomics approach. *Electrophoresis*, 33(15), 2314-2327. DOI: 10.1002/elps.201200133

Vimalanathan, S., & Hudson, J. (2014). Anti-influenza virus activity of essential oils and vapors. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 2(1), 47-53.

Wang, W., Li, N., Luo, M., Zu, Y., & Efferth, T. (2012). Antibacterial activity and anticancer activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to that of its main components. *Molecules*, 17(3), 2704-2713. DOI: 10.3390/molecules17032704

Wang, W., Wu, N., Zu, Y. G., & Fu, Y. J. (2008). Antioxidative activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to its main components. *Food chemistry*, 108(3), 1019-1022. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.11.046

Witkowska, D., Sowińska, J., Żebrowska, J. P., & Mituniewicz, E. (2016). The antifungal properties of peppermint and thyme essential oils misted in broiler houses. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18, 629-638. DOI: 10.1590/1806-9061-2016-0266

Yeşilbağ, D., Eren, M., Agel, H., Kovanlıkaya, A., & Balcı, F. (2011). Effects of dietary rosemary, rosemary volatile oil and vitamin E on broiler performance, meat quality and serum SOD activity. *British Poultry Science*, 52(4), 472-482. DOI: 10.1080/00071668.2011.599026

Zeb, A. (2020). Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. *Journal of Food Biochemistry*, 44(9), e13394. DOI: 10.1111/jfbc.13394

7. SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
BUY	Biberiye Uçucu Yağı (300 ppm)
FDA	Food And Drug Administration
KON	Kontrol (0 ppm)
KUY	Kekik Uçucu Yağı (300 ppm)
KBUY-1	Kekik ve Biberiye Uçucu Yağ Karışımı (150 ppm + 150 ppm)
KBUY-2	Kekik ve Biberiye Uçucu Yağ Karışımı (200 ppm + 200 ppm)
MDA	Malondialdehit
NRC	National Research Council
TBA	Tiyobarbitürük Asit

8. EKLER

EK-1

T.C. ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU Gözükle Yerleşkesi, 16069 Nilüfer/ BURSA-TÜRKİYE						
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI						
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANNIN ADI	Etik Piliç Başvularına Kesil ve Biberiye Üçüncü Yılı Katkısına Performans ve Et Kalitesi Üzerine Etkileri				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ	Prof. Dr. Mustafa EREN				
	KURUMU	UU Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD				
	YARDIMCI ARAŞTIRICILAR	Veteriner Hekim Bahadır ANAR				
	ARAŞTIRMANNIN NİTELİĞİ	Veteriner Hekim Bahadır ANAR'ın Doktora Tez Projesi				
	ARAŞTIRMANNIN SÜRESİ	Eylül 2014 – Eylül 2015				
KULLANILACAK HAYVAN TÜRÜ VE SAYISI	400 Adet Etkek Civov					
DESTEKLEYİCİ KURULUŞ	UU – BAPK					
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı			Tarih		
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU			23.07.2014		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2014 - 11 / 02			Tarih : 05.08.2014		
	<p>Yukarıda bilgileri verilen araştırma projesi gereği, amaç ve yöntemler dikkate alınarak görüşüldü ve ilgili belgeler incelenerek, projenin etik açıdan uygun olduğu, çalışmalar aşağıdaki hususlar dikkate alınarak yürütülmesine ve sonuçları araştırma bölümüne en geç 30 gün içinde rapor olarak sunulmasına karar verildi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projele herhangi bir dışa çıkış gerektirmeyecek şekilde yürütülecektir. 2) Projele çalışacak bölgenin araştırılacağı bölgede herhangi bir türde hayvanın bulunmadığından araştırma yapılmaz. 3) Deney hayvanları üzerinde yapılacak girişimler başlangıç ve bitiş tarihleri bildirilmelidir. 4) Çalışma süresinde tamamlanmayan her ek süre talebinde bulunulmalıdır. 5) Çalışma tamamlanmasında sonuç raporunun gönderilmesi. 					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÜYELER						
Unvanı / Adı / Soyadı / EK Üyeligi	Üzlenmiş Dalı	Kurumu	İlişkisi (*)	İmza		Döğüncelesi
Prof. Dr. Kasım ÖZLÖK Başkan	Tip - Fizyoloji	Tip Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Levent BÜYÜKÖZAL Başkan Yardımcısı	Tip - Farmakoloji	Tip Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. M. Mustafa KARBANAN Üye	Vet - Parazitoloji	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Aydın İPEK Üye	Ziraat - Zootekni	Ziraat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Necati KAHVECİ Üye	Tip - Fizyoloji	Tip Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Doç. Dr. EMATİC Üye	Tip - Entomoloji	Tip Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Doç. Dr. Sibel TAŞ Üye	Fen Edebiyat - Biyoloji	Fen Edebiyat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Doç. Dr. Serdal DİKMEN Üye	Vet - Zootekni	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Yrd. Doç. Dr. Hilmi EDİZ Üye	Tip - Biyostatistik	Tip Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
İbrahim YIĞAR Üye	Sivil Toplum Kuruluş Üyesi	Avukat	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
* Araştırma ile İlgili						

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
Gürükle Yerleşkesi, 16059 Nilüfer BURSA-TÜRKİYE

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

Yener GÖLER Üye	Sivil Toplum Kuruluş Üyesi	Ziraat Yüksek Mühendisi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Faah KİÇİMCİYE DAZ Üye	Veteriner Hekim	ULUDAĞYILIM	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			

* Araştırma ile ilgili

9. TEŞEKKÜR

Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda doktora yaptığım bu süreçte; bana her daim destek olan ve yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Mustafa EREN başta olmak üzere; anabilim dalı öğretim üyeleri olan Prof. Dr. Gülay DENİZ, Prof. Dr. Ş. Şule CENGİZ, Prof. Dr. Derya YEŞİLBAĞ, Prof. Dr. İ. İsmet TÜRKMEN, Prof. Dr. Hakan BİRİCİK, Prof. Hıdır GENÇOĞLU ve Doç. Dr. Çağdaş KARA'ya teşekkür ederim.

Bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan Prof. Dr. Seran TEMELLİ, Prof. Dr. Ayşegül EYİGÖR hocalarıma, annem Prof. Dr. Şahsene ANAR'a, babam Veteriner Hekim Yusuf ANAR'a ve bu zorlu süreçte hayatımda yer alarak bana destek olan eşim Sema ANAR'a teşekkür ederim.

10. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılı Kasım ayında Bursa’da doğdum. Lise eğitimimi Bursa Şükrü Şankaya Anadolu Lisesi’nde tamamladıktan sonra 2006 yılında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nde lisans eğitimime başladım. 2011 yılında mezun olduktan sonra da 2012 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı’nda doktora eğitimime başladım. Doktora eğitimim sürerken; birçok farklı firmada özel sektörde çalıştıktan sonra; 2017 yılının Eylül ayında Tarım ve Orman Bakanlığı Artvin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü emrine atandım ve Borçka İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü’nde çalışmaya başladım. 2020 yılı Aralık ayında ise Artvin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü’nde il içi yer değişikliği ile göreve başladım. Halen bu göreve devam etmekteyim. Evliyim ve bir çocuk babasıyım.