



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA HİBİSKUS
(*Hibiscus esculentus*) İLAVESİNİN PERFORMANS, ET
KALİTESİ VE RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Eda DENİZ

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN**

**ANKARA
2023**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA HİBİSKUS
(*Hibiscus esculentus*) İLAVESİNİN PERFORMANS, ET
KALİTESİ VE RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Eda DENİZ

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN**

**ANKARA
2023**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Etlik Piliç Rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) İlavesinin Performans, Et Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim

Öğrencinin Adı Soyadı: Eda DENİZ

Tarih:

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında

Eda DENİZ tarafından hazırlanan

“Etlik Piliç Rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) İlavesinin Performans, Et Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sakine YALÇIN
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN
Ankara Üniversitesi
Raportör

Prof. Dr. Serpil NALBANTOĞLU
Ankara Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. Handan ESER
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. İlkay AYDOĞAN
Kırıkkale Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fügen AKTAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	x
Çizelgeler	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler	4
1.2. Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı	6
1.3. Yumurtacı Tavuklarda Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı	9
1.4. Diğer Kanatlı Hayvanlarda Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı	10
1.5. Kanatlı Eti Kalitesi Üzerine Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Etkileri	11
1.6. Hibiskus (Bamya)	14
1.6.1. Hibiskus Bileşenleri, Etkileri ve Kullanımı	16
2. GEREÇ VE YÖNTEM	29
2.1. Gereç	29
2.1.1. Hayvan Materyali	29
2.1.2. Yem Materyali	29
2.2. Yöntem	31
2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Denemenin Süresi	31
2.2.2. Yemlerin Besin Madde, Enerji, Total Antioksidan Seviyesi, Total Oksidan Seviyesi ve Toplam Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi	31
2.2.3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi	32
2.2.4. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi	32
2.2.5. Kesim İşlemi	33
2.2.6. Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi	33
2.2.7. Yaşama Gücünün Belirlenmesi	34
2.2.8. Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü'nün (EPEF) Belirlenmesi	34
2.2.9. İç Organ Ağırlıklarının ve Bağırsak pH Değerlerinin Belirlenmesi	34
2.2.10. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Belirlenmesi	35
2.2.11. But Eti ve Göğüs Eti pH Değerlerinin Belirlenmesi	35
2.2.12. Et Kalitesi ve Raf Ömrünün Belirlenmesi	36
2.2.12.1. Çözülme kaybı	36
2.2.12.2. Damlama kaybı	36
2.2.12.3. Su Tutma kapasitesi	36
2.2.12.4. Mikrobiyolojik analiz	37
2.2.12.5. Yağ tayini	38
2.2.12.6. Nem tayini	39
2.2.12.7. Tuz tayini	39
2.2.13. Dışkı ve Altık Kuru Madde Oranlarının ve pH Düzeyinin Belirlenmesi	39
2.2.14. Dışkı ve Altıkta Amonyak Azotu Düzeyinin Belirlenmesi	40
2.2.15. Dışkıda Mikroorganizma Düzeyinin Belirlenmesi	40
2.2.16. İstatistiksel Analizler	40
	iv

3. BULGULAR	41
3.1. <i>Hibiscus esculentus</i> ve Rasyonlara Ait Besin Madde Bileşimi	41
3.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı	42
3.3. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı	43
3.4. Kesim Ağırlıkları, Karkas Ağırlıkları ve Randımanları	44
3.5. Yaşam Gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü	45
3.6. İç Organ Ağırlıkları	46
3.7. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri	47
3.8. Göğüs Eti ve But Eti pH Değerleri	48
3.9. İncebağırsak Bölümleri pH Düzeyleri	49
3.10. Dışkı ve Altılıkta Kuru Madde, Amonyak ve pH Düzeyleri	49
3.11. Göğüs Etinde Çözülme Kaybı Değerleri	50
3.12. Göğüs Etinde Damlama Kaybı Değerleri	51
3.13. Göğüs Etinde Su Tutma Kapasitesi Değerleri	51
3.14. Göğüs Etinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analiz Değerleri	52
3.15. Dışkıda Mikroorganizma Değerleri	54
4. TARTIŞMA	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
ÖZET	70
SUMMARY	72
KAYNAKLAR	74
EKLER	88
ÖZGEÇMİŞ	89

ÖNSÖZ

Hayvansal gıdalar, dışarıdan besinlerle alınması zorunlu olan esansiyel amino asitlerin bitkisel kaynaklı gıdalardan karşılanamaması nedeni ile insan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Hayvansal gıdalara duyulan ihtiyaç, nüfus artışı ile birlikte artış göstermektedir. İnsanların beslenme düzeninde protein gerekliliklerinin karşılanabilmesinde, kırmızı et ve beyaz et önem taşımaktadır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği sektörü, üretim süresinin kısa olması, ekonomik olarak kırmızı ete göre daha uygun fiyatlı olması nedeni ile dünya genelinde proteine yönelik ihtiyacın karşılanmasında görev almaktadır. Üretim süresinin kısa olması ve ekonomik ürün olmasının yanında, kanatlılarda genetik faktörler ve iyi besleme ile performans, büyüme ve verimin artırılması sağlanabilmektedir (Zuidholf ve ark., 2014).

Antibiyotikler; içinde oldukları ortamda bulunan zararlı mikroorganizmaların oluşturduğu olumsuz etkilerden, bulundukları yeri korumakla görevli olan kimyevi ajanlardır. Bu zararlı etkilerden koruma sağlarken, büyüme oranını artırmaktadır. Ancak ufak miktarlarda sürekli uygulanmaları durumunda, hem hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmakta hem de mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç kazanmasını sağlamaktadır. Oluşan direnç ise hastalık tedavi aşamasında kullanılan antibiyotiklerin, çapraz direnç mekanizması nedeni ile etkisiz kalmasına neden olmaktadır (Özkan ve Açıkgöz, 2007). Tüm bu nedenlerden dolayı hem tüketicilerin sağlığını korumak hem de kaliteli ve güvenli hayvansal ürünlerin üretimini yapabilmek adına önce Avrupa Birliğine bağlı ülkeler, daha sonra da ülkemizde büyüme ve gelişmeyi artırmak amacı ile antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılması yasaklanmıştır.

Tarımda ekolojik üretimin değerlendirildiği günümüz koşullarında, hayvan yetiştiriciliği alanında da doğal ürünlerden faydalanma yönündeki çalışmalar ön planda bulunmaktadır (Botsoglou ve ark., 2002; Lambert ve ark., 2001; Rauha ve ark., 2000; Türküsay ve ark., 1996). Bu doğrultuda tıbbi bitkiler ve aromatik bitkilerin ekstraktları aracılığıyla oluşan antioksidan, antifungal, antibakteriyel, antiviral ve antilipidemik özellikler, araştırmacıların dikkatini çekerek çeşitli çalışmalar yapılmasına katkıda bulunmaktadır (Dorman ve Deans, 2000; Guynot ve ark., 2005; Hammer ve ark., 1999; İlçim ve ark., 1998; Svoboda ve Hampson, 1999).

Tıbbi aromatik bitki ekstraktlarının antifungal, antibakteriyel, antiviral, antioksidan ve antilipidemik etkilerine ek olarak, etlik piliç üretiminde sindirim aktivitesinin uyarımı, iştahın açılması, yemden yararlanma oranında ve canlı ağırlık kazanımlarında iyileşmesine katkıda bulunmaktadır. Bunun yanında kanatlı hayvanların bağırsak florasında bulunan patojen mikroorganizmalara karşı öldürücü ve baskılayıcı etki göstererek, sağlıklı bağırsak mikroflorası oluşumuna ve canlının sağlıklı olmasına önemli biçimde katkı sağlamaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin

tüm bu özelliklerinin yanında doğal ve güvenli olmalarından dolayı çeşitli hastalıkların tedavisinde ve gıdalarda raf ömrü süresinin artırılmasında da kullanıldığı, çeşitli çalışmalarda bildirilmektedir (Çabuk ve ark., 2003; Dalkılıç ve ark., 2005)

Tüm bu veriler ışığında kanatlı hayvanların rasyonlarına ilave edilecek tıbbi ve aromatik bitkiler ve bu bitkilerin ekstraktları ile oksidatif stresin önlenmesi, et kalitesinin iyileştirilmesi, ürünlerde raf ömrü süresinin iyileştirilmesi ile serbest radikallerin tutularak olumsuz etkilerin azaltılması ya da önlenmesi mümkün görülmektedir. Bu amaçla kullanılabilecek bir antioksidan ve antimikrobiyal yem katkı maddesi de *H. esculentus*'dur.

Bu çalışma ile ülkemizde üretilen *H.esculentus* kullanılarak aynı amaçla kullanılan inorganik ürünlere bir doğal ürün alternatifi geliştirilmiş olacaktır. Değerli bir ürün üretilerek bilime, çevreye, ekonomiye, hayvan sağlığına dolayısıyla, bu hayvansal ürünleri tüketen insan beslenmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca *H.esculentus* kullanılmasının etkileri istatistiki açıdan değerlendirilerek, olumlu etkisi olup olmadığı araştırılacaktır. *H.esculentus* ilavesi ile elde edilecek piliç etlerinin fonksiyonel gıda olarak kullanılmasına yönelik bir adım atılmış olacaktır.

Doktora programı sürecinde deneyimleri, değerli görüş ve katkıları ile bana yardımcı olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN'a sonsuz şükran ve saygılarımı sunarım.

Doktoram boyunca destek ve deneyimlerinden oluşan bilgileri esirgemeyen Anabilim Dalı hocalarım Prof. Dr. Kemal KÜÇÜKERSAN'a, Prof. Dr. Sakine YALÇIN'a, Prof. Dr. Gültekin YILDIZ'a, Prof. Dr. Adnan ŞEHU'ya, Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI'ya, Doç. Dr. Ali ÇALIK'a, Dr. Muhammad Shazaib RAMAY'a, tez çalışmamda her türlü desteğini esirgemeyen Araş. Gör. Atakan BUNDUR'a ve Zir. Müh. Ayşe AKSOY'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın hayvan materyali olan civcivlerin teminini sağlayan Beypi AŞ firmasına, laboratuvar aşamalarında desteklerini eksik etmeyen BEYPI A.Ş bünyesinden Genel Müdür Yardımcısı M. Alp KÖROĞLU ile analiz işlemlerine ait süreçte yardım ve destekleri için Tuğçe YILMAZ ve Eda TOPAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın çeşitli aşamalarında yardım ve fikirleri için arkadaşım Veteriner Hekim Dr. İdil ŞERBETÇİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamın her anında beni destekleyerek yol gösteren, sevgi ve ilgilerini hiç bir zaman esirgemeyen, her daim yanımda olan sevgili aileme ve can yoldaşım, hayat arkadaşım Volkan DENİZ'e en içten teşekkürlerimi ve sonsuz sevgilerimi sunuyorum.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ALP	Alkalen fosfataz
ALT	Alanin aminotransferaz
AMD	Antimikrobiyal direnç
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AST	Aspartat aminotransferase
BESD-BİR	Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği
BHA	Butillendirilmiş hidroksi anisol
BHT	Butillendirilmiş hidroksi toluen
CA	Canlı ağırlık
CAA	Canlı ağırlık artışı
dl	Desilitre
CHOL	Kolesterol
DPPH	1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali
EPEF	Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
g	Gram
HDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein
IU	International Units (Uluslararası Birimler)
Kcal	Kilo kalori
kg	Kilogram
L	Litre
LDL	Düşük yoğunluklu lipoprotein
MCP	Mono kalsiyum fosfat
MDA	Malondialdehit
ml	Mililitre
Mg	Miligram
MKTT	Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin Broth
Mmol	Milimol

MÖ	Milattan Önce
MUFA	Tekli doymamış yağ asitleri
NDGA	Nordihydroguaiaretic acid
OIE	Dünya Hayvan Sağlığı Teşkilatı
OSI	Oksidatif stres indeksi
%	Yüzde
PCA	Place Count Agar
PG	Propilen glikol
PSA	Pseudomonas Selective Agar
PUFA	Çoklu doymamış yağ asitleri
SEM	Standard error of mean
SOD	Süperoksit dismutaz
TAS	Total antioksidan seviye
TBA	Tiyobarbitürik asit
TBARS	Tiyobarbitürik asit reaktif madde
TBHQ	Tertiary butylhydroquinone
TBX	Tryptone bile X-glucuronide
TG	Trigliserit
THBP	Trihydroxybutyrophenone
TOS	Total oksidan kapasite
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YDO	Yem dönüşüm oranı
YT	Yem tüketimi
YYO	Yemden yararlanma oranı
WHC	Su tutma kapasitesi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
XLT4	Xylose-Lysine-Tergitol 4
XLD	Xylose Lysine Desoxycholate

ŞEKİLLER

Şekil 1.1 <i>Hibiscus esculentus</i> çiçek, yaprak ve meyve görseli	15
Şekil 1.2. <i>Hibiscus esculentus</i> tohum görseli	15



ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Türkiye ve Dünya üzerinde ağırlıklı olarak yetiştirilerek kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler	5
Çizelge 1.2. Tıbbi ve aromatik bitkilerde kullanılan bölümler, etken maddeleri ve etki mekanizmaları	7
Çizelge 1.3. <i>Hibiscus esculentus</i> bölümleri, aktif içerikleri ve sağlık üzerine etkileri	16
Çizelge 1.4. Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) bitki bölümlerinin enerji ve besin madde bileşenleri	17
Çizelge 1.5. Taze hibiskus meyvesinin enerji ve besin madde bileşimi	18
Çizelge 1.6. Bamya (<i>Hibiscus esculentus</i>) çiçeğinin fitokimyasal içeriği	19
Çizelge 1.7. Hibiskus bitkisinin içerisinde bulunan biyoaktif bileşenler, etkileri ve etki mekanizmaları	21
Çizelge 2.1. Rasyonlara ilave edilen yem katkı maddeleri ve düzeyleri	30
Çizelge 2.2. Rasyonun içeriği ve hesapla bulunan bileşimi	30
Çizelge 3.1. <i>Hibiscus esculentus</i> besin madde bileşimi ve antioksidan özellikleri	41
Çizelge 3.2. Rasyonların içeriği ve ham besin madde bileşimleri (%) ile metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri	41
Çizelge 3.3. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin canlı ağırlık üzerine etkisi	42
Çizelge 3.4. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi	43
Çizelge 3.5. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin yem tüketimi üzerine etkisi	44
Çizelge 3.6. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin yem dönüşüm oranı üzerine etkisi	44
Çizelge 3.7. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve randımanı ile Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) değeri üzerine etkisi	45

Çizelge 3.8. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin iç organ ağırlıkları ve bunların 100 g canlı ağırlığa oranları	46
Çizelge 3.9. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin kan serumunda bazı biyokimyasal parametrelere etkisi	47
Çizelge 3.10. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs eti ve but eti pH değerleri üzerine etkisi	48
Çizelge 3.11. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin duodenum, jejunum ve ileum pH değerleri üzerine etkisi	49
Çizelge 3.12. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin dışkı ve altlık da kuru madde miktarı (%), amonyak azotu (mmol/l) ve pH düzeyleri üzerine etkisi	50
Çizelge 3.13. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs etinde çözülme kaybı değerleri üzerine etkisi	50
Çizelge 3.14. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs etinde damlama kaybı değerleri üzerine etkisi	51
Çizelge 3.15. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs etinde su tutma kapasitesi değerleri üzerine etkisi	52
Çizelge 3.16. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs eti <i>Pseudomonas</i> spp düzeyleri (log10 cfu/g) üzerine etkisi	53
Çizelge 3.17. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs eti <i>E.coli</i> (log10 cfu/g) üzerine etkisi	53
Çizelge 3.18. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs eti Aerobik Mezofilik Bakteri (toplam bakteri) (log10 cfu/g) üzerine etkisi	54
Çizelge 3.19. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin göğüs eti nem, yağ ve tuz düzeyleri (%) üzerine etkisi	54
Çizelge 3.20. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (<i>Hibiscus esculentus</i>) ilavesinin sekumda <i>E.coli</i> , <i>Pseudomonas</i> spp, Aerobik Mezofilik Koloni (Toplam Bakteri) sayıları (log10 cfu/g) üzerine etkisi	55

1. GİRİŞ

Türkiye’de kanatlı hayvan yetiştiriciliği, hayvancılık faaliyetleri arasında en hızlı gelişme gösteren alan olması nedeni ile, modern teknolojilerin uygulandığı ileri refah düzeyine sahip ülkeler seviyesindeki entegre tesislere eş olacak şekilde tesislere sahip olan bir sektör konumundadır. Tavukçuluk sektörü 1950’li yıllarda gelişmeye başlayıp, 1970’li yıllarda aktif ticari faaliyet yapan tesislerin bulunduğu konumda olmuştur. 1980’li yıllarda damızlık faaliyeti gösteren tesislerin kurulması, 1987 yılında Tarım Bakanlığı Kaynak Kullanımını Destekleme Fonu uygulamasının başlaması ile, 2000’li yıllarda ülkemiz hem kendi iç pazarında önemli düzeyde pazar payına sahip olup, hemde dış pazarda yüksek ihracat kapasitesine sahip bir ülke konumuna gelmiştir (Anonim, 2005).

Dünya nüfusunda her geçen gün meydana gelen artış, insanlarda yeterli dengeli ve sağlıklı beslenmenin sağlanabilmesi için gerekli olan gıdaya yönelik talebi ve ilgiyi artırmaktadır. Bu gıdalar ise içeriklerinde bulunan yüksek proteinin önemli olmasından dolayı, ağırlıklı olarak hayvansal kaynaklı gıdalardan tercih edilmektedir. Protein içeriği yüksek olan bitkisel kaynaklı ürünler ise, bu hayvansal kaynaklı ürünlere alternatif olarak tercih edilmektedir (Ünlüsoy ve ark., 2010). Hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında kanatlı hayvanlar, üretim süreçlerinin 38-45 gün gibi kısa süre olması, diğer çiftlik hayvanlarından daha ekonomik olması, yem dönüşüm oranının yüksek olması ve endüstriyel üretime uygun olması nedeni ile önemli bir yere sahiptir (Çınar, 2007). Bunun yanında piliç eti yağ oranının düşük olması, etin kaliteli ve zengin besin ögesine sahip olması nedeni ile insani tüketimde önemli bir besin olarak yerini almaktadır. Türkiye’nin 2021 yılı et tüketim verileri incelendiğinde, piliç eti tüketimi kişi başı 20,68 kg ile beslenme ve hayvancılıkla kanatlı sektörünün önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (BESD-BİR, 2022a).

Kanatlı etine yönelik ülkemizin mevcut sektörü, Avrupa Birliği (AB) ile yarışabilecek özellikte olup, ülke ekonomisi açısından da önemli bir yer tutmaktadır (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2009). 2021 yılı istatistiksel verileri incelendiğinde dünyada piliç eti üretimi 2020 yılına göre %4,88 artarken, ülkemiz 563 bin ton piliç eti ihracatıyla %4,2'lik paya sahip olarak dünya sıralamasında 5. sırada yer almıştır (BESD-BIR, 2022b; Çiçekgil, 2022). Ülkemizde kanatlı eti üretimi, üretimi tamamlayacak olan yan sektörlerinin de dâhil edilmesiyle 700.000 bine yakın insana iş imkânı sağlamaktadır. İlgili husus ise kanatlı eti üretim sektörünü, önemli bir sanayi kolu konumuna getirmektedir (Kahraman, 2017).

1900'lü yıllarda insanoğlunun en önemli kazanımlarından biri de, tarımsal faaliyetlerde yeşil devrimin yapılmasıdır. Tarımsal faaliyetlerdeki bu durum, verimin önemli ölçüde artmasına sebep olmuştur. Ancak verimdeki artış, sürekli popülasyonun arttığı dünya nüfusunun beslenebilmesi için yetersiz kalmaktadır. Dünya genelinde yeterli düzeyde kaliteli ve güvenilir gıda üretiminin, mevcutta bulunan tarımsal faaliyetler ile karşılanamayacağı yönünde endişe bulunmaktadır. Her zaman istenilen sağlıklı bir tarım sistemi yapılması amacıyla, tarımsal faaliyetlerde kimyevi maddelerin hiç kullanılmadığı veya nispi oranlarda kullanıldığı süreçler başlatılmıştır. Tarımsal faaliyetlerin önemli bir kısmını kapsayan hayvan yetiştiriciliği içerisinde bulunan piliç eti üretimi alanında, büyüme ve gelişmeyi artırmak amacıyla uzun yıllar boyunca hastalıkların tedavisinde kullanılan oranın neredeyse 5 katı kadar dozajlarda antibiyotik kullanılmıştır (Nir ve Şenköylü, 2000).

Antibiyotikler; içinde oldukları ortamda bulunan zararlı mikroorganizmaların oluşturduğu olumsuz etkilerden, bulundukları yeri korumakla görevli olan kimyevi ajanlardır. Piliç eti üretiminde yapılan yetiştiricilikte antibiyotikler, büyüme ve gelişmeyi destekleyici olarak, tedavi amacının dışında kullanıldığında, büyüme ve gelişimi hızlandırma yönünde etki göstermektedir (Barcelo, 2007; Chattopadhyay, 2014; Emami ve ark., 2012). Bu başarı etkisi uzun süreli antibiyotik kullanımı sonucu patojen olan mikroorganizmaların da direnç kazanması, zararlı mikroorganizmaların baskılanma etkilerinin azalması ve bağırsak mikroflora ortamında negatif yönde dengenin bozulmasına sebep olmuştur (Jensen, 1998; Nasir ve Grashorn, 2006; Sarıca,

1999). Direnç kazanan patojen mikroorganizmaları barındıran hayvansal gıdaların insanlar tarafından tüketilmesi sonucunda da, vucutta kalıntılar olduğu ve sağlığın olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Tüm bu sebeplerden dolayı ise 2006 yılında Avrupa Birliği gıda güvenliğini sağlamak amacıyla tedavi dışında yemlere katılan antibiyotik madde kullanımını yasaklamıştır (Omolere ve Alagbe, 2020).

Antibiyotik kullanımı, teşhis edilen hastalıkların tedavi aşamasında gerekli olmakla birlikte, gereksiz ve hatalı kullanımları sonucu antimikrobiyal direnç (AMD) gelişimini oluşturmaktadır. Bu nedenle hayvanlarda tedavi amaçlı antibiyotik kullanımı takip edilerek kalıntı arınma süreleri tamamlanmadan hayvanların kesimi yapılmamakta; yeni dönemde doktor kontrolü gerçekleştirilmeden insanlarda da hatalı ve gereksiz antibiyotik kullanımının önüne geçilmektedir.

AB, 2016 yılında 'Antimikrobiyal Dirençle Mücadele Eylem Planı'nı gözden geçirerek 'Antimikrobiyal Dirençle Mücadelede AB Tek Sağlık Yeni Eylem Planı' adlı revize edilen planı yayımlanmıştır. Bu planda belirtilen 'Antimikrobiyallere alternatif yöntemler geliştirmek, araştırmalar yürütmek' başlığı, antibiyotiklere alternatif olabilecek maddeler konusunda yoğunlaşmaktadır (Öztaş ve Küçükarsan, 2018) .

Hayvan yetiştiriciliği sektöründe büyüme ve gelişmeyi artırıcı yönde kullanılan antibiyotik ve diğer gelişim destekleyici kimyevi maddelerin yemlere katılarak kullanılmasının yasaklanmasıyla, büyüme ve gelişmeyi artırma amacıyla kullanılabilecek farklı katkı maddesi arama yönünde çalışmalara başlanmıştır. Tıbbi aromatik bitkiler bir çok faydalı özelliklerinden dolayı geçmiş zamanlardan günümüze kadar olan süreçte gıda ve sağlık sektörü olmak üzere pek çok farklı alanda kullanıldığı bilinmektedir. Tarımsal faaliyetlerde ekolojinin de ön plana çıktığı bu süreçte, hayvan yetiştiriciliği alanında da doğal ürünlerden yararlanma çalışmaları ön plana çıkmıştır.

1.1. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

İnsanlarda ve hayvanlarda hastalıkların tedavi edilebilmesi için kullanılan bitkilere ‘tıbbi bitkiler’, kokusu nedeni ile aromaya sahip olan bitkilere ise ‘aromatik bitkiler’ olarak isim verilmektedir.

Aromatik bitkiler yaşamlarını çoğalarak devam ettirebilmek ve zararlı etkenlere karşı kendini koruyabilmek amacı ile özel olarak öz maddeler üretirler. Savunma mekanizmasında bulunan bu öz maddeler; uçucu, eterik, aromatik, esansiyel veya bitkisel öz yağ olarak isimlendirilmektedir. Bu öz maddeler çoğunlukla fenolik bileşiklerden oluşmaktadır ve bitkilerden buharlı damıtma veya presleme ile elde edilmektedir. Aromatik bitkilerin ismindende anlaşıldığı gibi sahip oldukları aroma, spesifik kokuları ve çeşitli faydalı özellikleri yapılarında bulunan uçucu yağlardan sağlanmaktadır (Özkan ve Açıkgöz, 2007). Uçucu yağlar oda sıcaklığındaki ortamda sıvı, yoğun kokuya sahip, uçucu yapıdadır (Ceylan, 1996). Uçucu olmalarından dolayı oda sıcaklığındaki ortamda bile açık bırakılmaları durumunda buharlaşmaktadır. Bu nedenle uçucu yağ veya eterik yağ adı verilmektedir. Uçucu yağlar oldukça komple ve farklılaşabilen yapıdadırlar (Lee ve ark., 2003).

Dünya üzerinde kullanımı bulunan ve tanımlaması yapılmış yaklaşık 500 bin adet tıbbi ve aromatik bitki olduğu bildirilmektedir. (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011; Koyuncu ve ark., 2008; Yıldıztekin ve ark., 2019). Gıda ve Tarım Örgütü’nün genel olarak dünyada bulunan üretime yönelik verileri incelendiğinde, tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminde Hindistan ve Çin gibi ülkelerin ön sıralarda yer aldığı tespit edilmektedir. Ülkemizde ise doğa ortamından insanlar tarafından toplanan tıbbi ve aromatik bitkiler bulunmakta olup, bunlar hem iç hem de dış ticarete kullanılmaktadır (Acıbuca ve Budak, 2018; Avan, 2021; Bayraktar ve ark., 2017). Ülkemiz ve Dünya üzerinde ağırlıklı olarak yetiştirilerek kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler, Çizelge 1.1.’de gösterilmiştir.

Tıbbi aromatik bitkilerin geçmiş dönem kayıtları incelendiğinde, bilinen en geçmiş kayıtların M.Ö. 5000’li yıllara dayandığı ve Mezopotamya medeniyetinde olduğu görülmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler en baştan beri hem insanlık için temel besin kaynağı olmuş, hem de hastalıkların tedavinde ilaç amaçlı kullanılmıştır. Doğadaki bitkilerin hangilerinin gıda olarak tüketilebileceği ve hangilerinin hastalıkları tedavi edebilecek özellikte olduğu, hangilerinin sağlık üzerine olumsuz yönde olarak zehirli etki gösterdiği insanlar tarafından deneme yanılma yöntemleri ile tecrübe edilerek öğrenilmiştir (Avan, 2021; Bayraktar ve ark., 2017; Karasu ve Öztürk, 2014).

Çizelge 1.1. Türkiye ve Dünya üzerinde ağırlıklı olarak yetiştirilerek kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler (Dalga ve Ölmez, 2022).

Bitkinin Latince İsmi	Bitkinin İsmi	Kaynak
Aloe vera L. Burm	Aloe vera	(Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011)
Salvia officinalis L.	Adaçayı	(Yıldıztekin ve ark., 2019)
Asparagus spp.	Kuşkonmaz	(Avan, 2021; Karasu ve Öztürk, 2014)
Pimpinella anisum L.	Anason	(Çiftçi ve ark., 2005)
Carthamus tinctorius L.	Aspir	(Gümüş ve Küçükersan, 2016)
Chlorophytum borivilium Santapau	Musli	(Arslan ve ark., 2015; Çiftçi ve ark., 2005)
Coleus forskohlii Briq	Yaprak Güzeli Çiçeği - Kolyoz Çiçeği	(Avan, 2021)
Dianthus caryophyllus	Karanfil	(Burt ve Reinders, 2003)
Humulus lupulus	Şerbetçiotu	(Arslan ve ark., 2005; Avan, 2021)
Rosmarinus officinalis	Biberiye	(Avan, 2021)
Lavandula spp.	Lavanta	(Yıldıztekin ve ark., 2019)
Mentha piperita	Nane	(Christaki ve ark., 2012)
Ocimum sanctum	Tulsi, Kutsal Fesleğen	(Avan, 2021)
Papaver somniferum	Haşhaş	(Karasu ve Öztürk, 2014)
Rauwolfia serpentina	Yılan Kökü	(Şengezer ve Güngör, 2008)
Rosa spp.	Gül	(Arslan ve ark., 2015)
Sesamum indicum	Susam	(Acıbuca ve Budak, 2018)
Withania somnifer	Kış Kırzı - Zehirli Bektaşî Üzümlü	(Saroj ve ark., 2012)

Tıbbi ve aromatik bitkilerin canlılar üzerindeki etkileri, içerdikleri etken maddelere göre değişkenlik göstermektedir. Genel olarak tıbbi aromatik bitkilerden çıkan esansiyel yağların gaz giderme, safra salgısı artırıcı, sakinleştirici, spazm çözücü

ve antimikrobiyal özellikleri olduğu bildirilmektedir (Karasu ve Öztürk, 2014; Korukluoğlu ve ark., 2006). Geçmişte olduğu gibi günümüzde de tıbbi aromatik bitkiler; başlıca gıda ve ilaç sektörlerinde, bunlar dışında da kozmetik, sanayi, boya vb pek çok alanda kullanılmaktadır (Acıbuca ve Budak, 2018; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011; Koyuncu ve ark., 2008).

1.2. Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı

Hayvanların sağlığını korumak ve iyileştirmenin yanında, performans yönünden de olumlu sonuçlar elde ederek verimi ve dolayısıyla üretilen hayvansal ürünlerin kalitesini iyileştirmek için çeşitli yem katkı maddeleri kullanımı yapılmaktadır. Sentetik olarak elde edilen yem katkı maddelerinin hayvan yemlerinde kullanılması ile elde edilen hayvansal ürünlerin tüketilmesinin, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple doğal yoldan elde edilebilen yem katkı madde arayışına girilmiş olup, sentetik maddelerin özelliklerini karşılayabilmesi için doğal maddelerde de mikroorganizmaları öldürme, antioksidan özellikte olabilme gibi özellikler aranmıştır. Aranılan bu özellikleri sağlayan maddelerin ise organik asitler, enzimler, probiyotik ve prebiyotikler ile tıbbi ve aromatik bitkiler olduğu tespit edilmiştir. Araştırmalarda tıbbi ve aromatik bitkilerden kekik, nane, biberiye, anason ve adaçayı'nın en yüksek oranda mikroorganizma öldürücü ve antioksidan özellikte olduğu tespit edilirken (Acıbuca ve Budak, 2018; Adıyaman ve ark., 2010; Christaki ve ark., 2012; Çelik ve ark., 2020; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011) bunun yanında genel olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin antibiyotikler yerine de yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği yapılan araştırmalar sonucu bildirilmiştir (Bilgin ve Kocabağlı, 2010; Gürsoy, 2021; Koyuncu ve ark., 2008; Önenç ve Açıkgöz, 2005).

Bitkiler tohum, yaprak, çiçek, meyve vb parçalardan oluşmaktadır. Her bitkinin farklı bölümünde bulunan etken madde, etken maddenin elde edilme şekli ve hatta yeme katılma formu bile kanatlılar üzerinde performans ile verim faktörlerini farklı şekillerde etkilemektedir. Genel olarak yem katkı maddesi amaçlı kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerin ekstraktları ile uçucu yağları etlik piliçlerde; patojen

mikroorganizmaların gastrointestinal sisteme girmelerini ve yerleşmelerini engellemek, gastrointestinal sistem enzimlerinin aktivitesini artırmak, bağışıklık sistemlerini güçlü tutmak, yeme lezzet katmak, yemden yararlanma ve karkas/et kalitesini iyileştirmek, mortalite oranını düşürmek yönünde görev almaktadır (Çetin ve Göçmen, 2013; Çiftçi ve ark., 2005; Jamroz ve ark., 2005; Karasu ve Öztürk, 2014; Lee ve ark., 2003; Saçıldo ve Öztürk, 2012).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde bölümler, etken maddeler ve etki şekilleri (Dalga ve Ölmez, 2022), Çizelge 1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Tıbbi ve aromatik bitkilerde kullanılan bölümler, etken maddeleri ve etki mekanizmaları (Dalga ve Ölmez, 2022).

Bitkinin İsmi	Bitkinin Bölümü	Etken Bileşeni	Etkisi
Adaçayı	Yaprak	Cineole	Sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Anason	Tohum	Anathole	Sindirim sistemi uyarımı
Biberiye	Yaprak	Cineole	Sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Defne	Yaprak	Cineole	İştahı artırıcı, sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Karabiber	Meyve	Piberine	Sindirimi uyarıcı
Karanfil	Çiçek	Eugenol	İştahı artırıcı, sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Kekik	Tüm kısım	Thmol, Carvacrol	Sindirim sistemi uyarımı, antioksidan, antiseptik
Kimyon	Tohum	Cuminaldehyde	Sindirim sistemi uyarımı
Kişniş	Yaprak - Tohum	Linalol	İştah artırıcı, sindirim sistemi uyarımı
Maydanoz	Yaprak	Apiol	İştah artırıcı, sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Nane	Yaprak	Menthol	İştahı artırıcı, sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Sarımsak	Baş	Alicin	Sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Tarçın	Kabuk	Cinnamaldehyde	İştahı artırıcı, Sindirim sistemi uyarımı, antiseptik
Zencefil	Rhizoma	Zingorole	Sindirim sistemi uyarımı

2000'li yılların başında gerçekleştirilen farklı çalışmalar sonucunda tarçın, kekik, karanfil, biberiye ve sarımsak ekstraktlarının patojen mikroorganizma olan *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Clostridium* üzerinde gelişim baskılayıcı özellikte olduğu tespit edilmiştir (Griggs ve Jacob 2005; Ross ve ark, 2001).

Burt ve Reinders (2003) tarafından yapılan bir çalışmada defne, farekulağı, karanfil ve kekik bitkilerine ait esansiyel yağların, patojen mikroorganizma olan *E.coli* üzerine nasıl etki göstereceklerini deneyimlemek için ikili farklı varyasyonlar oluşturulmuştur. Kekik ile farekulağı birleşiminden oluşan esansiyel yağ çalışmadaki en kuvvetli mikroorganizma öldürücü ve baskılayıcı özellikte varyasyon olarak bildirilmiştir.

Jamroz ve ark. (2005), tarçın, kekik ile karabiber bitki ekstraktından oluşan karışımın etlik piliçlerin performans kriterleri ve sağlıkları üzerine etkisi incelenmiştir. Karışımın canlı ağırlık artışı üzerine etkisinin olmadığı, gastrointestinal sistemdeki patojen mikroorganizmaları baskılayarak yararlı mikroorganizmaların popülasyonunu artırdığı tespit edilmiştir.

Hernandez ve ark. (2004)'ın gerçekleştirdiği araştırmada, farklı bitkilerden oluşan bitkisel ekstrakt karışımının broylerlerde performans üzerine etkisi incelenmiştir. Ada çayı, kekik ve biberiye karışımlarından oluşan karışım ile beslenen piliçlerin antibiyotik ilave edilen, diğer karışımlarla beslenen ve kontrol grubuna göre daha hızlı büyüme oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın 42. günü olan son günde CA, YT ve YYO kontrol edilmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Deneme sürecindeki ölüm oranları ise en yüksek kontrol grubunda, daha sonra antibiyotik içeren grupta ve en az bitkisel ekstrakt karışımları olan gruplarda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bitkisel ekstraktların yem katkı maddesi olarak katılmasının, ölüm oranını düşürdüğünü göstermektedir. Bunların yanında çalışma verileri incelendiğinde, bitki ekstraktlarının sindirim aktivitesini artırdığı tespit edilmiştir. Karkas ve performans özellikleri değerlendirildiğinde ise gruplar arasında fark tespit edilememiştir.

Kekik içerisinde etken madde olarak bulunan timol ve karvakrolün piliçler üzerinde nasıl etki göstereceğini deneyimleyen bir çalışmada, gastrointestinal sistemin uyarıldığı, sistemdeki patojen mikroorganizmaların baskılandığı, yemden yararlanmanın iyileştiği ve canlı ağırlık artışında olumlu yönde iyileşme olduğu tespit

edildiği bildirilmiştir (Ertaş ve ark., 2005). Yine kekik ve kekik esansiyel yağı katılarak karkas performans kriterlerinin gözlemlendiği bir çalışmada, etlik piliçlerin karkas özellikleri üzerine kullanılan maddelerin bir etkisinin olmadığı ancak esansiyel yağ formundaki kekikte yemden yararlanma oranının olumlu yönde iyileştiği bildirilmiştir (Halle ve ark., 2004).

Etlik piliçlerde yeme antibiyotik kullanımının canlı üzerinde vermiş olduğu büyüme ve gelişme etkisinin doğal kaynak kullanılarak verilebilmesi için yapılan çalışmada deneme amaçlı kullanılan anason yağının, başarılı sonuç verdiği ve yem dönüşüm oranının iyileştiğinin tespit edildiği bildirilmiştir (Çiftçi ve ark., 2005).

Çörek otunun etlik piliçler üzerindeki etkisini gözlemleyebilmek amacıyla yapılan çalışmada, gastrointestinal sistemde bulunan patojen mikroorganizmaların baskılanması ile birlikte büyüme performansının ve canlı ağırlık artışının olumlu yönde iyileştiği gözlemlenmiştir (Shokrollahi ve Sharifi, 2018).

Erener ve ark. (2011), etlik piliçlerin performans kriterleri ve et kalitesi üzerine rasyona yeşil çay eklenmesinin oluşturacağı etkileri incelemiştir. Sonuç olarak karkas performansının, CAA ve yemden yararlanma ile et kalitesini etkileyen renk kriterlerinin olumlu yönde iyileştiği, koliform bakterilerin ise baskılandığı gözlemlenmiştir.

1.3. Yumurtacı Tavuklarda Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı

Yumurtacı tavuklarda da performans kriterlerinin iyileştirilebilmesi, yumurta verimi ve kalitesi ile besin madde içeriklerinin iyileştirilmesi için, etlik piliçler kadar olmasa da bitkisel doğal katkı maddelerinin kullanımına yönelik araştırmalar yürütülmektedir.

Bölükbaşı ve ark. (2009), tarafından çörek otu yağının, yumurtacı tavuk rasyonlarına eklenmesinin performans kriterleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, performans özelliklerinin etkilenmediği tespit edilmiştir. Ancak kolesterol ile yumurta sarısı n-6/n-3 oranının düştüğü, yumurta sarısı DHA ve EPA oranlarının olumlu yönde iyileştiği gözlemlenmiştir. Yine bitkisel olarak kekik yağı ilavesinin rasyonlara eklenmesi ile yapılan bir çalışmada, yumurta veriminin ve yemden yararlanma oranının olumlu yönde iyileştiği tespit edilmiştir (Bölükbaşı ve Erhan, 2007).

Yumurta tavuğu rasyonuna farklı oranlarda kekik, nane, adaçayı ekstraktları ile vitamin E katılmasının, yumurta verimini artırırken kabuk kalitesini iyileştirdiği ve hasarlı yumurta oranını düşürdüğü; E vitamini yerine rasyonlara antioksidan olarak katılabileceği tespit edilmiştir (Kaya ve Turgut, 2012).

Yine antibiyotik ile kıyaslamaları olarak rasyona esansiyel yağ karışımlarının eklendiği bir çalışmada, yumurta tavuklarında canlı ağırlık ve yem tüketiminde olumlu yönde iyileşme olduğu, performans kriterlerinin iyileştiği tespit edilmiştir (Bozkurt ve ark., 2007).

1.4. Diğer Kanatlı Hayvanlarda Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı

Bıldırcın rasyonlarına eklenen çeşitli tıbbi ve aromatik bitkiler ve etkilerinin incelendiği çeşitli çalışmalarda; çörek otu yağının gastrointestinal sistemde bağırsak mikroflorasını iyileştirdiği, kişniş tohumunun antibiyotik kullanımına eş olarak büyüme ve gelişmeyi artırıcı madde olarak kullanılabileceği, siyah çayın performans ve kabuk kalitesi üzerine olumsuz etkiler gösterirken yumurta sarısında bulunan kolesterolü düşürmede olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir (Çufadar ve ark., 2011; Denli ve ark., 2004; Güler ve ark., 2005).

Yine etçi bıldırcınlarda yapılan diğer çalışmalarda; ardıç yağı kullanımının et kalitesi ve performans kriterlerini iyileştirerek yapay antioksidanlar yerine doğal madde olarak kullanılabileceği, sıcak stres altında bitkisel ekstrakt karışımlarının et kalitesi ve performans üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı, biberiye ve rezene uçucu yağları ile kombinasyonlarının kullanımının et rengi değerlerini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Cengiz, 2018; Kaplan, 2018; Yeşilbağ ve ark., 2014).

Hindi rasyonlarına soya fasulyesi yağı ve keten tohumu yağı eklenmesinin karkas performansı ve etin kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada, etin yağ asitlerinde oransal olarak değişiklikler olduğu ancak beyaz renkte olan göğüs eti renginin ve koyu renkte olan but eti renginin yapısal olarak etkilenmediği tespit edilmiştir (Jankowski ve ark., 2015).

Ördek rasyonlarına keten tohumu eklenmesi ile büyümenin ve gelişmenin üzerine etkisinin gözlemlendiği araştırmada, yem tüketimi artarken yemden yararlanma ve karkas ağırlığında düşüş olduğu tespit edilmiştir (Shahid ve ark., 2019). Kurutulan kekik tozunun ördek rasyonlarına eklenmesinin antibiyotik eklenmesi ile karşılaştırmasının yapıldığı bir çalışmada ise, karkas performansı, YT ve YYO'nda değişiklik oluşturmadığı, TBARS değerlerinde ise azalma olduğu tespit edilmiştir (Park ve ark., 2015).

1.5. Kanatlı Eti Kalitesi Üzerine Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Etkileri

Kanatlı hayvanların et kalitesinin belirlenmesinde pH değeri, et rengi, kuru madde ile nem oranları, yağ asitleri ile genel besin değeri bileşimleri, su tutma kapasitesi, mermerleşme oranı ve raf ömrü süresi kriter olarak değerlendirilmektedir. Bu gruba ait olan etler çoklu doymamış yağ asitleri yönünden zengin olmalarından dolayı, lipid oksidasyonuna karşı çok dayanıklı değildir. Lipid oksidasyonu ise hayvansal ürünlerde bozulmaya neden olmasından dolayı raf ömrü süresini düşürmektedir. Lipid oksidasyonunun başlangıcı membranda bulunan doymamış yağ asitlerinde

başlamaktadır ve bu olay etin buzdolabı koşullarında muhafaza edilmesi, hazırlanması veya pişirilmesi sırasında da olabilmektedir. Oksidasyon oluşması ile birlikte besinsel öğelerde kayıp, renk ve tatta bozulma şekillenmesi sonucu raf ömrü süresi azalmaktadır (Botsoglou ve ark., 2003; Şahin ve ark., 2020; Tang ve ark., 2001). Lipit oksidasyonunun şekillenmemesi için doğal antioksidanlardan E ve C vitamini, sentetik antioksidanlardan ise butil hidroksi toluent, trihydroxybutyrophenone, tertiary butylhydroquinone, nordihydroguaiaretic acid, propilen glikol, etoksiquin ve butillendirilmiş hidroksi anisol kullanılarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak kullanılan sentetik antioksidanlar hem hayvan hemde insan sağlığı üzerine olumsuz etkiler göstermiştir (Botsoglou ve ark., 2003; Satılmış, 2019; Syed, 2019; Tang ve ark., 2001).

Hem hayvan hem de insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesinden dolayı alternatif yem katkı maddelerinin araştırılmasına yönelik çalışmalar geliştirilip çeşitlendirilmiştir. Tıbbi aromatik bitkiler ile ekstraktlarının, doğal bir antioksidan olarak et kalitesini olumlu yönde etkilediği, karkas performans kriterlerini iyileştirdiği ve raf ömrü süresinin artırılmasında olumlu yönde etki gösterdiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Cengiz, 2018; Satılmış, 2019; Şahin ve ark., 2020). Tıbbi ve aromatik bitkilerin yapılarında bulunan hidroksil grupları sayesinde antioksidan özellik gösterdiği bilinmektedir. Aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitkiler antioksidan özelliklerinden dolayı canlılar üzerinde, ette kalıntı bırakmaması nedeni ile güvenilir bir şekilde kullanılmakta, oksidasyon ile bozulmayı geciktirmekte veya önlemektedir (Satılmış, 2019).

Yapılan çeşitli çalışmalar sonucu biberiye, adaçayı, sardunya, kekik, misk cevizi, nane, sarımsak ve yabani mercanköşk gibi bitkiler ve bu bitkilerin ekstraktlarının, içeriklerinde bulunan fenolik maddeler sayesinde yapar antioksidanlar yerine doğal antioksidan olarak kullanılabileceği ve lipit oksidasyonunu geciktirebileceği bildirilmiştir (Dorman ve ark., 1995; Ölmez ve ark., 2021; Salary ve ark., 2014). Botsoglou ve ark. (2002), broyler rasyonlarına mercanköşk esansiyel yağı ilave edilmesinin, doza bağlı olarak etkisinin değişmekle birlikte genel olarak antioksidan

özellik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Aynı çalışma içerisinde timol ve karvakrol etken maddelerinin de et üzerinde antioksidatif etkide olduğu tespit edilmiştir.

Yeşilbağ ve ark. (2009), biberiye ile esansiyel yağının etlik piliç yemlerine ilave edilmesinin güçlü antioksidan özelliği sayesinde oksidatif bozulmayı geciktirdiği ve raf ömrü süresini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Sarımsak ve sarımsak kabuğunun broyler rasyonlarına ilave edilmesi ile gerçekleştirilen farklı çalışmalarda, et kalitesi ve yapısı etkisi üzerine etkileri incelenmiştir. Sarımsak ilave edilen yem ile beslenen etlik piliçlerin genel olarak et lezzetini artırdığı, lipit düzeyini düşürerek et kalitesini iyileştirdiği, raf ömrü süresinde oluşan oksidasyonu azalttığı bildirilmiştir (Kim ve ark., 2009; Onibi ve ark., 2009).

Satılmış (2019), etlik piliç yemlerine değişik dozajlarda meyan kökü ilave edilmesinin karkas performans kriterleri ve özellikleri, etin besinsel değerleri, et kalitesi ve raf ömrü üzerine olan etkisini incelemiştir. Sonuç olarak sentetik antioksidanlar yerine meyan kökünün karkas kalitesini ve iç organları olumsuz yönde etkilemeden, oksidasyonu geciktirmek ve raf ömrü süresini iyileştirmek için etlik piliç yemlerine katılabileceği tespit edilmiştir.

Karadağoglu ve ark. (2020), tarafından gerçekleştirilen çalışmada üzüm çekirdeği ekstresinin broyler rasyonlarına eklenmesi ile etin lipit kompozisyonu üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda belirli dozajlara kadar üzüm çekirdeği ekstresinin broyler rasyonlarına eklenmesi ile serumda bulunan biyokimyasal parametrelerin ve lipit kompozisyonunda bulunan yağ asidi bileşimlerinin iyileştiği tespit edilmiştir.

Ölmez ve ark. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise broyler yemlerine değişik düzeylerde yaban mersini ekstraktı eklenmesinin yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisi incelenmiş olup, göğüs ve but etlerinde çeşitli yağ asidi düzeylerinin iyileştirildiği bildirilmiştir.

1.6. Hibiskus (Bamya)

Ebegümecigiller (*Malvaceae*), tahmini olarak yaklaşık 1500 türü bulunan, tropik, subtropik ve ılıman iklim koşullarında yani kutup bölgesi dışında dünyanın her tarafında yetişebilen çiçekli bir bitki türüdür. Bu familya grubuna giren bitkilerin ekstraktları, pek çok hastalıkta tedavi edici olarak yaygın bir biçimde kullanılır. *Malvaceae* familyasına ait önemli bir bitki ise, Etiyopya menşeli ve Kuzey Afrika, Akdeniz, Arabistan ve Hindistan'da yetiştirilebilen, dünyanın subtropikal bölgelerinde büyük ekonomik öneme sahip, yaklaşık 300 türü bulunan Hibiskus (Bamya)'tur. Hibiskus, özellikle pamuk tohumu üretimine uygun olmayan bölgelerde yağlı tohum bitkisi olarak yetiştirilmekte ve pamuk tohumu yağına alternatif olarak kullanılmaktadır (Dantas, 2021; Tseng ve Lee, 2006).

Ebegümecigiller familyasında bulunan Hibiskus (bamya), en yaygın olarak *Hibiscus esculentus* şeklide isimlendirilmesine rağmen yerel olarak farklı isimleri de bulunmaktadır. Bu isimler *Abelmoschus esculentus*, *Okra*, *Lady's Finger*, *Gombo* şeklindedir (Abbas, 2021). Bitkide yapraklar, tomurcuklar, çiçekler, meyve ve tohum olmak üzere pek çok bölüm bulunmakta olup, her bölüm farklı amaçlar için kullanıldığından genel olarak bitki çok amaçlı bir üründür. Anatomik olarak hibiskus meyveleri, gövdesi ve yaprakları çok küçük, yumuşak, tüylü yapılarla kaplıdır. Bitkinin boyu, iklim koşullarına da bağlı olarak 2 metreye kadar uzayabilmektedir. Kökleri ise derinlere inerek sağlam bir şekilde tutunmaktadır. Suyu sevmesine rağmen kurak ortam koşullarına da dayanıklıdır. Özellikle geçirgen ve zengin toprakları, bol güneşli bölgeleri sevmektedir. Bitki, çok yıllık olmasına rağmen çiçeklenmesi için çok çeşitli etkenler bulunmaktadır. Hibiskus meyvesi ince, uzun ve piramidal dikdörtgen yapıda, beşgen ve tüylüdür. Tohumları yuvarlak veya oval, koyu yeşil renktedir. Yaprakları polimorf yapıda olup, sapları 10-20 cm arasında uzunluğa sahiptir. Çiçekleri 4-8 cm çapları arasındadır. Hibiskus meyvesi kapsüllüdür ve yaklaşık 15-20 cm kadar uzayabilir. Kapsül içerisinde çok sayıda tohum bulunmaktadır. Tohumlar 35°C sıcaklıkta, 7-8 gün içerisinde çimlenmektedir (Elkhalifa, 2021). *Hibiscus esculentus* çiçek, yaprak, tohum ve meyvesine ait görseller, Şekil 1.1 ile Şekil 1.2'de yer almaktadır (Chang ve ark., 2006).



Şekil 1.1. *Hibiscus esculentus* çiçek, yaprak ve meyve görseli (Chang ve ark., 2006).



Şekil 1.2. *Hibiscus esculentus* tohum görseli (Chang ve ark, 2006).

1.6.1. Hibiskus Bileşenleri, Etkileri ve Kullanımı

Hibiskus meyvesi (bamya), besinsel değerler açısından zengin bir bitki olup, kişinin diyetine dâhil edilmesi birçok fayda sağlayabilmektedir. Yemek olarak hibiskus taze veya pişmiş olarak yenabilir; çorba, salata ve pek çok et ürünü yemeği içerisinde takviye edici ve lezzetlendirici olarak kullanılabilir. Hibiskus meyvesinin nem içeriği yüksektir, besin maddeleri açısından zengindir, vitamin ve mineral kaynağıdır. Karbonhidratlar hibiskusta esas olarak müsilaj şeklinde bulunmaktadır. Hibiskus meyveleri, tohumları ve yaprakları, bileşimleri ve özelliklerinden dolayı farklı kullanım alanlarına sahiptir. Ancak genel olarak sağlık üzerine etkileri, Çizelge 1.3.'te belirtildiği gibidir (Elkhalifa, 2021).

Çizelge 1.3. *Hibiscus esculentus* bölümleri, aktif içerikleri ve sağlık üzerine etkileri (Elkhalifa, 2021).

Bölüm	Aktif İçerik	Etkileri
Meyve	Polifenolik karoten Folik asit Tiamin Riboflavin Niasin Vitamin C	Sağlıklı cilt ile birlikte görme için önemlidir. Fetüs gelişimi için faydalıdır. Sinir sistemi, beyin, kalp, mide, kaslar ve bağırsak fonksiyonlarını geliştirir. Büyüme ve genel sağlık için gereklidir. Sinir sistemimizi, sindirim sistemimizi ve cildimizi sağlıklı tutar. Vücudun genel büyümesine ve doku onarımına yardımcı olur.
Tohum	Oligomerik kateşin Flavanolik bileşikler Lizin Palmitik asit Oleik asit Lineleik asit	Kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi kronik rahatsızlıkları önler ve tedavi etmek için kullanılır. Damar sağlığını iyileştirerek hastalık riskini azaltır. Kalsiyum emilimini ve tutulmasını geliştirir. Protein palmitoilasyonunda kritik bir rolü olan, hücre zarının önemli bir bileşeni Kolesterol seviyesini düşürür ve kalp hastalıklarını önler. Kardiyovasküler sağlığı iyileştirir.
Kök	Karbonhidrat Flavanoid	Beyin, böbrek, kalp ve kaslar için ana enerji kaynağı ve yakıt. Önemli antikanser, antioksidan, antiinflamatuvar ve hepatoprotektif aktiviteler sergiler.
Yaprak	Mineral Tanenler	Genel büyüme ve vücut gelişimine yardımcı olur. Kan pıhtılaşmasını hızlandırır, serum lipidini ve kan basıncını düşürür ve bağışıklık tepkilerini modüle eder.

Busson (1963) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Tropikal Batı Afrika bölgesinde yetiştirilen bitkilerin ve bölümlerinin tam bileşimlerinin belirlenebilmesi amacıyla analizler yapılmıştır. Hibiskus bitkisi bölümlerine ait besin madde, mineral ve amino asit bileşenlerinin oluşturduğu karşılaştırma tablosu, Çizelge 1.4.'te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) bitki bölümlerinin enerji ve besin madde bileşenleri (KM'de), (Busson, 1963).

	Yaprak, Taze	Meyve, Taze	Meyve, Kuru	Küspe	Tohum
Temel Bileşenler					
Kuru Madde, (%)	18,5	11,3	87,5	-	93,5
Ham Protein, (%)	23,8	15,8	14,6	22,3	21,3
Ham Selüloz, (%)	11,4	9,8	36,9	19,8	24,1
Ham Yağ, (%)	3,2	1,0	9,8	7,1	18,5
Ham Kül, (%)	11,9	11,0	8,1	7,4	4,9
Brüt Enerji, (MJ/kg)	17,7	16,8	20,3	19,6	22,7
Mineral Maddeler, g/kg					
Kalsiyum	28,8	-	-	2,9	1,9
Fosfor	3,8	-	-	8,5	5,9
Potasyum	-	-	-	-	13,9
Magnezyum	-	-	-	-	3,7
Amino Asit Bileşenleri, (protein %'si)					
Arjinin	4,8	-	-		
Sistin	1,7	-	-		
Glisin	5,1	-	-		
Histidin	2,0	-	-		
İzolöysin	4,7	-	-		
Löysin	8,0	-	-		
Lizin	5,8	-	-		
Metiyonin	1,6	-	-		
Fenilalanin	5,3	-	-		
Treonin	4,8	-	-		
Tirozin	3,8	-	-		
Valin	6,2	-	-		

Hibiskusun besin öğeleri incelendiğinde (Çizelge 1.5), en yüksek oranda bulunan bileşenin, lif olduğu görülmektedir. Ardından sırası ile karbonhidratlar ve proteinler oran olarak en yüksek bileşen şeklinde gelmektedir. Hibiskusun meyvesi düşük yağ

oranı ve düşük oranlı enerjiye sahip olmasına rağmen, tohumları linoleik asit gibi insanların beslenmesinde gerekli olan temel doymamış yağ asitlerini içermektedir. Tohumlar ayrıca α -tokoferol açısından da zengindir ve kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, fosfor, çinko ve mangan dâhil olmak üzere yüksek düzeyde minerallere sahiptir (Elkhalifa, 2021; Petropoulos, 2018).

Çizelge 1.5. Taze hibiskus meyvesinin enerji ve besin madde bileşimi (Elkhalifa, 2021).

Bileşenler	Düzy	Bileşenler	Düzy
Kuru Madde, (%)	10,4	Potasyum, (mg/100g)	303
Toplam Kalori, (kJ/kg)	1300	Kalsiyum, (mg/100g)	81
Toplam Karbonhidrat, (%)	7,0	Fosfor, (mg/100g)	63
Toplam Protein, (%)	2,0	Magnezyum, (mg/100g)	57
Lif, (%)	3,2	Bakır, (mg/100g)	0,1
Şeker, (%)	1,2	Selenyum, (μ /100g)	0,7
Toplam Yağ, (%)	0,1	Manganez, (mg/100g)	1,0
Toplam Omega-3 Yağ Asidi, (%)	0,001	Çinko, (mg/100g)	0,6
Toplam Omega-6 Yağ Asidi, (%)	0,026	Sodyum, (mg/100g)	8,0
Fitosteroller, (%)	0,024	Demir, (mg/100g)	0,8

Antosiyaninler, bitkilerde bulunan fenolik glikozidik bileşiklerdir ve Alfañümerik Birlik işaretlerine göre, Avrupa E 163 olarak belirtilmektedir. Genel olarak işlevleri, boya görevi görmektir. Serbest radikalleri yakalama ve doğal antioksidan özellikleri bulunmaktadır. Rhodopsin üretimini aktive ederek, görme mekanizmasında rol alırlar. LDL kolesterol oranını azaltırlar. Antosiyaninler bakımından zengin ürünler lipit profilini etkiler ve oksidatif stresi azaltırlar. Hibiskus ürünü de antosiyanin içerkli bir bitkidir (Piątkowska ve ark., 2011).

Hibiskus, başlıca antosiyanin ve bunun yanında, vitaminleri (riboflavin, niasin, askorbik asit, karotenoidler ve tokoferol), polifenoller (epigallokateşin, prosiyanidin, kateşin ve rutin), polisakkaritleri (hemiselüloz, selüloz ve pektin) ve flavonoidleri (kuersetin izomerleri gibi) içermektedir. Bileşenlerin potansiyel kemoprotektif etkileri vardır. Bunun yanında antihiperlipidemik, antidiyabetik, nöroprotektif, radikal temizleyici ve dinlendirici etkileri olduğu bilinmektedir. Hem lipofilik hem de

hidrofilik antioksidan içeriği ile serbest radikallerin temizlenmesini sağlayarak, lipid oksidasyonundan korunmayı sağlar (Chang ve ark., 2006).

Bamya (*Hibiscus esculentus*) çiçeğinin LC-MS/MS yöntemi ile belirlenen fenolik bileşiklerin profili Çizelge 1.6 da gösterilmektedir. Buna göre A. esculentus 'da en fazla bulunan bileşen asetohidroksamik asit (2335,00 µg/L) olarak belirlenmiş ve bunu sırasıyla kuarsetin, myricetin, fumarik asit, vanillik asit, ellagik asit, 4-hidroksibenzoik Asit, salisilik asit, kafeik asit, kaempferol, bütein, protokateşik asit, kateşin hidrat, oleuropein ve diğer bileşenler takip etmiştir (Kavaz Yüksel ve ark., 2022).

Çizelge 1.6. Bamya (*Hibiscus esculentus*) çiçeğinin fitokimyasal içeriği (Kavaz Yüksel ve ark., 2022).

Standart bileşikler	Konsantrasyon (µg/L)	Standart bileşikler	Konsantrasyon (µg/ L)
Quercetin	2137,15	Oleuropein	21,26
Acetohydroxamic Acid	2335.00	Ellagic Acid	450,91
Catechinhydrate	23,67	Myricetin	1817,59
Vanillic Acid	712,50	Protocatechuic acid	54,61
Resveratrol	4,84	Bütein	59,55
Fumaric Acid	819,02	Luteolin	7,18
Gallic acid	18,59	Kaempferol	136,71
Caffeic Acid	164,19	4-Hydroxybenzoic Acid	331,38
Phloridzin dihydrate	2,32	Salicylic acid	246,25

Hibiskusun protein içeriği diğer sebzelere göre nispeten daha yüksek ve kalitelidir. Protein yapısı özellikle tohumlarında yoğunlaşmaktadır. Tohum kısmı soya fasulyesine benzer olarak triptofan amino asitlerince zengin protein, kükürt içerikli aminoasitler içermektedir. Ofori ve ark. (2020) göre, hibiskus çeşidine bağlı olarak, tohumda protein içeriği %16,80 ile %17,40 arasında değişebilmektedir.

Ayrıca yapılan bir araştırma, hibiskus tohumunun en büyük esansiyel amino asitlerinin löysin (%6,71) ve ardından lizin (%5,22) olduğunu doğrulamıştır (Abouel-Yazeed, 2019). Tohumun yağ içeriği ise önemli oranda linoleik asitten oluşmaktadır. Hibiskus tohum yağı başta linoleik asit (%42,78'e kadar) ve oleik asit (%24,89'a kadar) olmak üzere yüksek oranda doymamış yağ asitleri içermektedir (Abbas, 2021).

Arapitsas (2008), hibiskus tohumlarının ana bileşeninin oligomerik kateşinler ve flavonol türevi olduğunu, ancak kabuğunun çoğunlukla hidroksisinamik bir bileşen olduğunu ve quercetin türevlerinden zengin fenolik bileşikler içerdiğini bildirmiştir.

Hibiskus müsilajı, proteinler ve minerallerle ilişkili monosakkaritler D-galaktoz, L-ramnoz ve galakturonik asitten oluşan doğal polisakkaritlerin bir karışımıdır (Anastasakis ve ark., 2009). Adetuyi ve ark. (2019), göre hibiskusun müsilajındaki Zn ve Ca içeriği, bütün hibiskus meyvesinin mineral içeriğinden daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Bitki müsilajlarında bulunan doğal polisakkaritler, reaktif oksijen türlerinin neden olduğu hücre hasarını önleyen antioksidan aktiviteye sahiptir. Serbest radikalleri tutarak etki etmenin yanı sıra, antioksidan mekanizmayı destekleyerek süperoksit dismutaz (SOD) seviyelerini artırabilirler. Hibiskus müsilajı karbonhidratları, sahip oldukları beta hücreleri ile lipid peroksidasyon reaksiyonlarını azaltmaya yardımcı olabilen antioksidan aktiviteye sahip yapıdadırlar (Zhang ve ark., 2018). Tüm bu özelliklerinden dolayı hibiskusun, kalp ve karaciğerin iyileştirilmesi ile korunmasında önemli görev alabileceği düşünülmektedir.

Hibiskus tohumu ekstraktının ferrik iyonu indirgeme ile antioksidan etkiler gösterdiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Ayrıca, hibiskus bitkilerinin farklı fraksiyonlarının da malondialdehiti azalttığı ve glutatyon peroksidaz ve SOD düzeylerini yükselttiği bildirilmiştir. Hibiskus bitkisinin veya ekstraktlarının rasyonlarda kullanımının, glisemik indeks üzerine etkili olduğu ve diyabet hastalıklarında kullanılabileceği pek çok çalışmada bildirilmiştir. Hibiskus kabuklarının serbest radikalleri indirgeme ve ferrik iyonu azaltma yetenekleri de yapılan çalışmalarda belgelenmiştir (Tian ve ark., 2015).

Hibiskus ekstraktı nanopartiküllerinin *B. subtilis*, *B. cereus*, *P. aeruginosa* *M. luteus* ve *E. coli* 'ye karşı önemli ölçüde mikroorganizma baskılayıcı etkinlik gösterdiği bildirilmiştir (Noorlaila ve ark., 2015). Ayrıca, karbonhidrat bakımından zengin olan

hibiskus kabukları da *Helicobacter pylori*'ye karşı baskılayıcı yönde etki göstermektedir (Xu ve ark., 2019). Genel olarak hibiskus bitkisinin içerisinde bulunan biyoaktif bileşen, etkileri ve mekanizmaları Çizelge 1.7.'da yer almaktadır (Elkhalifa, 2021).

Çizelge 1.7. Hibiskus bitkisinin içerisinde bulunan biyoaktif bileşenler, etkileri ve etki mekanizmaları (Elkhalifa, 2021).

Biyoaktif Bileşen	Terapötik Etki	Mekanizma	Kaynak
Polisakkarit	Antidiyabetik	Vücut ağırlığını ve glikoz seviyelerini düşürmeye, glikoz toleransını geliştirmeye ve toplam serum kolesterol seviyelerini düşürmeye yardımcı olur.	Fan ve ark., 2014
Lektinler	Antikanserojenik	İnsan meme kanserinde in vitro hücre proliferasyonunu inhibe eder	Monte ve ark., 2013
Polifenolik bileşikler	Antioksidan	Ekstrakt, güçlü bir DPPH radikal süpürme aktivitesi ve azaltma gücü sergiler. Serbest radikalleri yakalama ve zincirleme reaksiyonları durdurma işlevini yerine getirir.	Geng ve ark., 2015 Hurrel, 2003
Quercetin türevleri ve epigallocatechin	Antioksidan	Reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşumu üzerinde inhibe edici etkiler.	Khomsug ve ark., 2010
Pektin	Antikanserojenik	Hücre yapışması, büyümesi ve hayatta kalmasının yanı sıra tümör gelişimi ve kanser önleme tedavisinde yer alır.	Olano-Martin ve ark., 2003; Pienta ve ark., 1995
	Antiproliferatif ve Proapoptotik	Apoptozu indükler ve hücre çoğalmasını engeller.	Vayssade ve ark., 2009
	Düşük kötü kolesterol	Hibiskus, kolesterolün bozulmasını teşvik eder ve vücutta yağ üretimini engeller. Bağırsaklardaki safra üretimini değiştirerek kötü kolesterolü düşürür. Bu, pıhtıların ve biriken kolesterolün ortadan kaldırılmasına yardımcı olur.	Soma Das ve ark., 2019
Kuersetin 3-O-glukosil (16) glukozit (QDG) ve kuersetin 3-O-glukozit (QG)	Antioksidan	DPPH, süperoksit anyonları ve hidroksil radikalleri dahil indirgeme gücü ve serbest radikal yakalama yetenekleri.	Hu ve ark., 2014
Rhamnogalacturonan	Antidiyabetik	Hipoglisemik etki	Liu ve ark., 2018
C vitamini, Ca, Fe, Mn ve Mg	Antioksidan	Serbest radikalleri yakalamak.	Soma Das ve ark., 2019

Hibiskus bitkisinin tohum ekstraktının flavonoid bileşenleri ile yapılan bir çalışmada, insan kaynaklı meme kanseri hücreleri üzerinde, insan kaynaklı hepatoma

hücreleri ve insan rahim ağzı kanseri hücreleri ile karşılaştırıldığında doza bağımlı bir şekilde gelişmiş sitotoksik etkiler gösterdiği tespit edilmiştir (Chaemsawang ve ark., 2019).

Hibiskus meyvesi kapsüllerinden elde edilen liyofilize özlerin palmitik ve stearik asitler aracılığı ile *R. erythropolis*, *R. opacus*, *E. coli*, *M. aurum*, *S. aureus* ve *P. aeruginosa* 'yı inhibe ettiği de bildirilmiştir (Navamanisubramanian ve ark., 2017).

Adetuyi ve ark. (2019), tarafından yapılan çalışmada hibiskus, su yaprağı ve ebegümeciden ekstrakte edilen müsilağların besin değerleri, fitobileşimleri, biyoyararlanım ve antioksidan özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma verileri incelendiğinde bitkisel müsilağların protein içeriğinin yüksek ve lif içeriğinin düşük, C vitamini ve fenol içeriklerinin yüksek olması nedeni ile antioksidan özellik gösterdikleri bildirilmiştir. Hibiskus müsilağının diğer müsilağlara göre daha yüksek toplam fenol ve indirgeme gücüne sahip olduğu, radikal yakalama özelliğinin en yüksek olduğu ve doğal antioksidan özelliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Hibiskus cinsinin türleri basıncı düşürme, ishal önleme, sperma koruma, tümörlere karşı iyileştirebilme, diyabet iyileştirici, helmintlere karşı etkili, mutajeniteye karşı ve oksidatif bozulma önleyici özellikleriyle kullanılabildiği gibi kimyasal ve mantarlara karşı zehirlenme durumunda panzehir, kağıt ile selüloz sanayisinde ise lif kaynağı olarak kullanılabilmektedir (Maganha ve ark., 2010).

Liu ve ark., (2008) tarafından etlik piliçlerin deri pigmentasyonları üzerine yapılan çalışmada, rasyonlara çeşitli düzeylerde (%2, 3, 4 ve 5) doğal hibiskus sap-yaprak karışımı küspesi ve sentetik pigmentler eklenerek deri rengi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmada her rasyonda standart olarak yer alan pigment sağlayıcı besinlerden mısır, buğday ve soya fasulyesi de bulunmaktadır. Çalışma sonunda elde edilen veriler doğrultusunda hibiskus küspesinin etlik piliç rasyonlarına kullanılmasının, günlük CAA ve YYO üstüne etkisi olmadığı ancak piliç etine pigment sağlamak amaçlı kullanılabileceği tespit edilmiştir. Hibiskusun bu etkisinin içerisinde

yoğun olarak bulunan ve piliç eti renginin en önemli kaynaklarından olan ksantofillerden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Ebrahimzadeh ve ark. (2010), fareler üzerinde *Hibiscus esculentus* tohumlarının metanol ile hazırlanan ekstraktının antihipoksik ve antioksidan aktivitelerini gözlemek amacı ile in vitro çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma 250, 500 ve 1000 mg/kg dozlarda uygulama yapılan deneme grupları ile herhangi bir ekstrakt kullanılmayan kontrol grubundan oluşmuştur. *H. esculentus*'un radikal süpürücü etkinliği, nitrik oksit tutucu aktivitesi, metal şelat aktivitesi, hidrojen peroksit atılma aktivitesine bakılmıştır. Sonuç olarak *H. esculentus* ekstraktının flavanoidler sayesinde serebral kan akışını artırarak, antihipoksik ve antioksidan etkisini gösterdiği tespit edilmiştir. *H. esculentus*'un bu etkisinin, felçlerin önlenmesi ve tedavisinde kullanılabilmesi için farklı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Ari (2014), farklı işleme yöntemleri ile hazırlanan Hibiskus tohumlarının (*Hibiscus sabdariffa*), etlik piliçlerin karkas özellikleri, organ morfolojisi ve serum profili üzerindeki etkisini belirlemek yönünde inceleme gerçekleştirmiştir. Çalışmada 3 ana grup ve her grubun 3'er alt grubu bulunmaktadır. Bu gruplardan ilkinde ham *Hibiscus sabdariffa* tohumlarının ezilmiş formu, ikincisine hidrotermal olarak işlenmiş *Hibiscus sabdariffa* tohumları ve üçüncüsüne fermente *Hibiscus sabdariffa* tohumları verilmiştir. Sonuç olarak *Hibiscus sabdariffa* tohumlarının zengin bir besin kaynağı olduğu, içerisinde bulunan bazı polifenoller ve fitik asit içeriği ile fermente edilmiş tohumlarla beslenen hayvanlardan biyoyararlanımda iyileşme görülmüştür. Fermente edilmiş tohumlarla beslenen hayvanlarda karkas morfolojik özellikleri ve serum biyokimyasal özelliklerinde iyileşme ile *Basillus* türü bakterilerin gelişiminde baskılanma şekillendiği tespit edilmiştir. Ancak istatistiksel olarak denemede çalışılan gruplar arasında, anlamlı fark tespit edilememiştir.

Shahreza (2016), çalışmasında diyabetik fareler üzerinde *Hibiscus esculentus* kabuk ve tohum ekstraktının, antiglisemik ve antihiperlipidemik olarak kan şekeri kontrolü ve lipid profili üzerine etkisini incelemiştir. 100 adet diyabetik fareye 200

mg/kg hibiskus kabuk ve tohum ekstraktı verilmiştir. Sonuç olarak diyabetli farelerde kan glikoz, trigliserit ve kolesterol düzeyleri normal seviyelere inmiş ve *Hibiscus esculentus*'un glisemi ve hiperlipidemi kaynaklı diyabetik komplikasyonlarda sağlığın korunmasında önemli bir kaynak olduğu tespit edilmiştir.

Alqasoumi (2012), etanolik hibiskus meyve ekstraktının karaciğer hasarına karşı önleyici etkisini fareler üzerinde incelediği çalışmasında, deneme gruplarında 250 ve 500 mg/kg hibiskus meyve ekstraktı kullanmıştır. Ekstraktın karaciğer koruma yeteneği ve antioksidan aktiviteleri, standart silymarin ile karşılaştırılabilmektedir. Tüm bulgular hazırlanan karaciğer preparatlarıyla histolojik olarak da incelenmiştir. Sonuç olarak hibiskus meyve ekstraktının kimyasallar ile yapılan karaciğer hasarını koruma yeteneğinin, güçlü antioksidan özelliği sayesinde olduğu düşünülmektedir.

Ademiluyi ve Oboh (2013), *Hibiscus sabdariffa*'nın 2 çeşit (kırmızı ve beyaz) hazırlanmış su içerikli ekstraktı ile, in vitro koşullarda α - amilaz ve α - glukosidaz aktivitelerinin inhibe edilmesinin, antidiyabetik etkisini incelemişlerdir. Fenol içeriği, flavanoid içeriği, C vitamini içeriği tayinleri ile demir şelasyon ve inhibisyon deneyleri yapılmıştır. Tip 2 diyabet metabolik bir bozukluktur ve altında yatan sebepler oksidatif strese neden olarak serbest radikal oluşumunu tetiklemektedir. *Hibiscus sabdariffa*'nın α -amilaz ve α -glukosidaz inhibisyon ve serbest radikal süpürücü etkisinin olmasından dolayı, hipoglisemik özellik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Tip 2 diyabetin tedavisinde ve korunmasında *H. sabdariffa*'nın etkili bir fitokimyasal olacağı in vitro çalışmalar ile tespit edilmiştir.

Tarboush ve Ahmed (1996), Hibiskus (*Hibiscus sabdariffa*) tohumunun protein kalitesini araştırarak proteaz inhibitörleri, fitat ve gossipol içeriği ile in vitro sindirilebilirliği üzerine çalışma yapmışlardır. Hibiskus iyi bir protein (%25,2) ve yağ (%21) kaynağı olmasının yanında, diğer tohumlar gibi antibesinsel faktörler içermektedir. *Hibiscus sabdariffa*'da tripsin ve kimotripsin inhibitör aktivitesi ile termal stabilitesi, protein analizi, protein sindirilebilirliği, gossipol ve fitik asit içerik tayini testleri yapılmıştır. Sonuç olarak hibiskusun çalışmadaki tüm antibesinsel

içeriklere sahip olduğu ancak uygun yöntemlerle işlendiğinde antibesinsel etki göstermeden ve sağlığı olumsuz yönde etkilemeden kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Khan ve ark. (2020), tarafından *Hibiscus esculentus* tohum yağının, hipokolesterolemi rahatsızlığı oluşturulan fareler üzerinde iyileştirici etkisini gözlemlemek amaçlı araştırma yapılmıştır. Rasyonlara farklı düzeylerde (%6, 12 ve 18) *Hibiscus esculentus* tohum yağı eklemesi yapılarak tedavi edici özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonunda kolesterol değerleri ölçülerek veri analizi yapılmıştır. Sonuç olarak hibiskus tohum yağının hipokolesterolemiyi iyileştirme potansiyeli olduğu ve doğal bir madde olarak rasyonlarda kullanılabileceği tespit edilmiştir. Hibiskus tohumu yağının anti-hipokolesterolemik etkisinin, yapısında bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinden ve özellikle de linoleik asit nedeniyle olduğu bildirilmiştir.

Ashour ve Jumah (2020), tarafından yapılan çalışmada, doğal yem takviyesi olarak kullanılan kurutulmuş hibiskus meyvesi tozunun farklı dozajlarının (1, 2 ve 3 g/kg) piliçlerde büyüme, karkas, kan ve et kalite parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 1 g/kg kurutulmuş hibiskus meyvesi tozu ile beslenen grupta en düşük üre ve kreatinin değerleri ile en düşük seviyede karaciğer enzimleri konsantrasyonu bulunduğu tespit edilmiştir. 1 g/kg kurutulmuş hibiskus meyvesi tohumu eklenen gruptaki piliç eti numuneleri, diğer gruplara göre raf ömrü süresince daha az oksidatif bozulma göstermiştir. Sonuç olarak ise kurutulmuş hibiskus meyvesi tohumunun rasyona katılması ile büyüme performansının iyileştirilebileceği, kan kreatinin ve üre seviyelerinin azaltılabileceği ve doğal bir antioksidan olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Zhang ve ark. (2017), bazal diyetle %0,5 hibiskus meyvesi eklenmiş bir grubun kesim ağırlığının önemli ölçüde arttığını, diğer indekslerin ise kontrol grubundan önemli ölçüde farklı olmadığını bildirmiştir.

Abbas (2021), tarafından yapılan bir çalışmada broyler rasyonlarına çeşitli seviyelerde (%1, 2 ve 4) hibiskus tohum tozu katılmasının etlik piliçlerin karkas kalitesi, kan parametreleri ve bağırsak mikrobiyolojisi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma verilerinde canlı ağırlık, yemden yararlanma oranları ve büyüme performansının hibiskus tohum tozu katılan gruplarda diğer gruplara göre iyileştiği, dalak ve sekum ağırlıklarının azaldığı tespit edilmiştir. Bunun yanında kan serum kolesterolü ve ALT düzeyleri ile bağırsak mikrobiyolojisinde bulunan *E. coli* patojen mikroorganizma yükünün azaldığı, laktik asit bakterilerinin ise sayısında artış olduğu gözlemlenmiştir.

Hibiskusun çeşitli fraksiyonlarının indüklenmiş diyabet üzerinde önemli bir hipoglisemik etkisi farklı yazarlar tarafından gözlemlenmiştir. Ayrıca hibiskus, insülin duyarlılığı, lipid profili ve vücut ağırlığı kaybı gibi metabolik kriterlerde olumlu yönde etki göstermektedir. Kemirgenlerde diyabet kaynaklı glisemik ve metabolik belirtiler üzerine, rasyona eklenen hibiskus ilavesinin etkileri incelenmiştir. Kemirgen hayvanların farklı genetik yapıları, tedavide kullanılan hibiskusun farklı yöntem ve dozları, uygulanan müdahalelerin zamanları gibi çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bununla birlikte glikoz, trigliseritler, LDL, üre, kreatinin, ALT ve AST düzeylerinde önemli bir azalmaya neden olan farklı tedavi modellerine rağmen hibiskus kullanımının glisemiks indeks üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hibiskus tedavisi diyabetik hayvanlarda kilo kaybına katkı sağlamıştır (Seren ve ark., 2022).

Onibi ve Osho (2007)'nin, broyler rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus sabdariffa*) katılmasının, oksidatif stabilite ve bakteriyolojik değerlendirme üzerine etkisini incelediklerikleri çalışmada da, *H. sabdariffa* oranının rasyonda artmasıyla bakteri yükünde azalma olduğu, tespit edilmiştir. Kasların nem ve lipid içeriğinin rasyondaki değişikliklerden etkilenmediği, tespit edilmiştir. Et üzerindeki oksidasyon aktivitesi, *H. sabdariffa* oranının artması ile azalma göstermiştir. *H. sabdariffa*'nın antioksidan ve antimikrobiyal etkisinin daha detaylı araştırılması ve taze-soğutulmuş etin iyi pişirilerek tüketilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Döşler ve ark. (2019), gerçekleştirdikleri araştırmalarında aktardan satın alınmış ve standardize edilmiş formları bulunan bazı bitkilerin, karşılaştırmalı olarak mikroorganizmalar üzerine gösterecekleri antimikrobiyal etkileri incelemişlerdir. Çalışma verileri incelendiğinde aktardan alınan bitkilerden sadece hibiskusun çalışmadaki tüm bakteri türlerine karşı etki gösterdiği, biberiye ve karahindibanın ise *S.aureus* 'a karşı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Standardize edilmiş bitkilerde ise hem hibiskus hem biberiye çalışmadaki tüm bakterilere karşı antimikrobiyal özellik sergilemiştir. Sonuçta hem aktardan alınan hem standardize edilen hibiskus bitkisinin her durumda antimikrobiyal özellik gösterdiği ve diğer bitkilere göre bu özelliğinin gelişmiş olduğu tespit edilmiştir.

Şen (2011), *H. sabdariffa* bitkisinin su, etanol ve aseton kullanılarak elde edilen ekstraktlarının, antimikrobiyal ve antioksidan etkilerini incelemek üzere araştırma gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak aseton ile hazırlanan ekstraktın en yüksek antimikrobiyal etkide olduğu bildirilmiştir. *S. aureus* ise en duyarlı olan bakteri olarak tespit edilmiştir.

Aksoy ve ark. (2011), çalışmalarında bazı tıbbi ve aromatik bitkilerden olan sumak, dağ kekiği, karanfil, biberiye, reyhan, hibiskus, defne ve kuşburnunun mikroorganizmalara karşı olan etkisini incelemiş ve piliçlerde karkas yüzeyinin yıkanmasında kullanılarak ürünün raf ömrü süresinin uzatılabilirliğinin olup olmadığı araştırılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde hidrodistilatlar arasında en yüksek antimikrobiyal özellikte olan bitkilerin kekik ve karanfil olduğu ancak sıcak su infüzyonlarında ise hibiskus ve sumak bitkilerinin en yüksek antimikrobiyal özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak ise sumak, kekik, biberiye ve hibiskusun piliçlerin karkas dış yüzeylerinin yıkanmasında kullanılarak raf ömrü süresinin uzatılmasında katkı sağlayabilecek, kimyevi maddeler yerine kullanılabilecek doğal maddeler olduğu tespit edilmiştir.

Keskin ve ark. (2018), çalışmalarında çeşitli bitki ekstraktlarının çiğ köfteye ilave edilmesinin, ürünün raf ömrü süresi üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla çiğ köfte içerisine ceviz kabuğu, limon kabuğu yağı, hibiskus, yeşil çay ve portakal

kabuğu yağı ilaveleri yapılmıştır. Sonuç olarak ise çiğ köftenin üretim ve muhafaza koşullarına önem gösterilmesi durumunda ilave edilen tüm ekstraktların, raf ömrünün iyileştirilmesine katkıda bulunabileceği ve mikroorganizma yükünü azaltabileceği tespit edilmiştir.

Kavaz Yüksel ve ark. (2022), *Hibiscus esculentus* çiçeklerinin etanol ile muamele edilerek elde edilen ekstraktında, antioksidan ve antikolinerjik özellikleri, antibakteriyel etkiyi ve toplam fenol içeriğini incelemişlerdir. Bitkinin etanolik özütü, %29.41 DPPH radikal giderme aktivitesi gösterirken, %20.59 ABTS radikal giderme aktivitesine ve ayrıca orta düzeyde metal indirgeme potansiyeline sahiptir. Ayrıca ekstrakt, 0.18 mg mL⁻¹ IC50 değeri ile AChE üzerinde bir inhibisyon etkisi göstermiştir. *Hibiscus esculentus* çiçeklerinin etanol ekstraktı radikal giderici ve metal indirgeyici özellikte olup, aynı zamanda *S. aureus*, *E. coli* ve *S. typhimurium* patojenlerine yönelik değişen düzeylerde antibakteriyel etki göstermektedir. Tüm bu veriler ışığında, *Hibiscus esculentus* çiçeğinin ekstraktının sahip olduğu antibakteriyel, antikolinerjik ve antioksidan özellikleri ile çeşitli hastalıklara yönelik tedavi edici amaçlı kullanılabileceği öngörülmektedir.

Araştırmamız, etlik piliç rasyonlarına sentetik olarak ilave edilen yem katkı maddeleri yerine alternatif olarak kullanılabilecek doğal içerikli katkı özelliğinde olan hibiskus çiçek tozlarının; CA, CAA, YT, YDO, sıcak karkas ağırlığı, karkas randımanı, iç organ (bursa Fabricus, taşlık, bezli mide, kalp, dalak, karaciğer, kloaka yağı ve bağırsak) ağırlıkları, serum biyokimyasal (ALT, ALP, AST, HDL, LDL, CHOL, TG) değerleri, altlık ve dışkı pH, kuru madde, amonyak azotu değerleri, göğüs eti ve but eti pH'ı, ince bağırsak pH parametreleri, dışkı mikrobiyolojisi, et kalitesi ve raf ömrü üzerine etkileri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Hayvan Materyali

Çalışmada Bolu’da yer alan özel bir kanatlı işletmesinden günlük yaşta alınan 280 adet Ross 308 erkek broyler civcivler hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmada, her biri 56 hayvan içeren 1 negatif ve 1 pozitif kontrol grubu ile 3 deneme grubu bulunmaktadır. Her bir grup ise 8 civcivden oluşan 7 alt gruptan oluşmaktadır. Çalışmamız, Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2020-9-7 karar numaralı etik kurul izninin alınması ile gerçekleştirilmiştir (Ek-1).

2.1.2. Yem Materyali

Denemede yer alan hayvanların yemleri; başlangıç, büyütme ve bitiş dönemi ihtiyaçlarına göre uygun olarak oluşturulmuş rasyonlarla, ticari özellikte olan yem fabrikasında yaptırılmıştır. Rasyonlara vitamin ve mineral premiksi dışında herhangi bir oksidasyon engelleyici katkı ilave edilmemiştir. Araştırmamızda yeme ilave edilen katkı maddelerinden E vitamini ve *Hibiscus esculentus* çiçekleri, piyasada satışa sunulan ürünlerden seçilerek alınmıştır.

Araştırma, kontrol (Negatif Kontrol), E vitamini (Pozitif Kontrol) ve *Hibiscus esculentus*’un 3 farklı oranda (0,2; 0,4 ve 0,6 g/kg) rasyona karışımını içeren gruplar olmak üzere, toplamda 5 deneme grubu olacak şekilde yürütülmüştür. Vitamin E %50 oranında alfa-tokoferol içerirken, *Hibiscus esculentus* çiçek tozu 0,25 g/kg oranında toplam polifenol içeriğine sahiptir. Çalışmada bulunan grupların kullandığı yem katkı maddeleri ve kullanım miktarları, Çizelge 2.1’de yer almaktadır.

Çizelge 2.1. Rasyonlara ilave edilen yem katkı maddeleri ve düzeyleri.

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5
Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3
Kontrol	Vitamin E 0,25 g/kg	0,2 g/kg <i>Hibiscus esculentus</i>	0,4 g/kg <i>Hibiscus esculentus</i>	0,6 g/kg <i>Hibiscus esculentus</i>

Bütün gruplarda aynı olmak üzere, civciv başlangıç evresinde (0-10. günlerde) %23 ham protein ve 3000 kcal/kg metabolize olabilen enerji, pilicin büyütme evresinde (11-24. gün) %21,5 ham protein ve 3100 kcal/kg metabolize olabilen enerji ve pilicin bitirme evresinde (25-41. gün) %19,5 ham protein ve 3200 kcal/kg metabolize olabilen enerji içerikli rasyonlar verilmiştir (Aviagen, 2019). Denemede kullanılan rasyonlara ait bileşim, Çizelge 2.2’de yer almaktadır.

Çizelge 2.2. Rasyonun içeriği ve hesapla bulunan bileşimi.

Rasyon İçeriği, %	Başlangıç Yemi	Büyütme Yemi	Bitirme Yemi
Mısır	53,95	54,45	58,85
Mısır gluteni	2,20	2,00	-
Buğday	-	6,00	8,00
Pirinç kepeği	-	2,50	3,00
Tam yağlı soya	10,70	8,10	9,20
Soya küspesi	29,30	24,10	18,40
Soya yağı	-	-	0,70
MCP	0,88	0,39	0,36
Mermer tozu	1,58	1,17	1,17
Sodyum sülfat	0,15	0,17	0,14
Tuz	0,27	0,25	0,23
Lizin	0,37	0,34	0,35
Metiyonin	0,32	0,27	0,22
Treonin	0,12	0,10	0,07
Kolin klorid (%75)	0,05	0,05	0,05
Vitamin – Mineral karması*	0,10	0,10	0,10
Enzim (Fitaz, NSP)	0,01	0,01	0,01
TOPLAM	100	100	100
Hesapla Bulunan Bileşim			
HP (%)	23	21,5	19,5
ME (kcal/kg)	3000	3100	3200

*Her kg vitamin mineral karması: Vitamin A 15.000.000 IU, Vitamin D3 3.000.000 IU, Vitamin E 45.000 mg, Manganez 100 g, Demir 100 g, Çinko 70 g, Bakır 15 g, İyot 1,5 g, Kobalt 0,5 g, Selenyum 300 mg

2.2. Yöntem

2.2.1. Denemedeki Hayvanların Beslenmesi ve Denemenin Süresi

Çalışma, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan etlik piliç deneme kümesinde yapılmıştır. Kümes içindeki hayvanlara grup yemlemesi uygulanmış ve gün içerisinde tüketilebilecek kadar yem, daimi şekilde yemliklerde bulundurulmak suretiyle ad libitum besleme yapılmıştır. Hayvanlara toplam 42 gün boyunca deneme yemler ile besleme yapılmıştır. Kümes içinde her bölümde ikişer adet olacak şekilde nipelli suluk bulunmakta olup, ad libitum su verilmiştir. Yem ve su kapları çalışma süresi boyunca hayvanların büyümesi ile eş yükseklikte olacak şekilde ayarlanmıştır.

Çalışma boyunca kümes bölmelerinde odun talaşı, altlık malzemesi şeklinde kullanılmıştır. Kümes içerisinde gündüz saatlerinde gün ışığı ve gece saatlerinde ampul yardımı ile 24 saat boyunca devamlı olarak aydınlatma yapılmıştır. Kümes içi ortam sıcaklığı, elektrikli ısıtıcılar ve klima aracılığı ile ayarlanmıştır. İlk hafta boyunca kümes içi ortam sıcaklığının 32-35 °C olmasına dikkat edilmiş; ilerleyen süreçte iki, üç ve dördüncü haftalarda ise 22-24 °C olarak ortam sıcaklığının ayarlaması yapılmıştır. Son iki haftada ise kümes içi ortam sıcaklığının 20 °C seviyesinde olmasına özen gösterilmiştir. Çalışma kümesinin havalandırılması boyutları 70x90 cm olan toplamda 4 tane pencere aracılığıyla yapılmıştır.

2.2.2. Yemlerin Besin Madde, Enerji, Total Antioksidan Seviyesi, Total Oksidan Seviyesi ve Toplam Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi

Çalışmada deneme hayvanlarının beslenmesinde kullanılan konsantre yemlerin ham besin maddesi değerleri, AOAC (2000)'de belirtilen metotlar doğrultusunda Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda tespit edilmiştir. Metabolize olabilen enerjinin

hesaplanmasında ise Carpenter ve Clegg (1956)'in önerdiği formül kullanılmıştır.

Toplam fenolik madde tayini, Folin Ciocalteu yöntemi (Folin ve Ciocalteu, 1927) ile yapılmıştır. Hibiskus çiçek tozu numunelerinin analiz için ekstrakte edilmesinde, 2,5 ml metanol ile 2,5 ml distile su karışımı 0,5 g toz hibiskus çiçeği eklenmesiyle hazırlanmıştır. 1, 30, 60 dakika boyunca vortekslenmiştir. Daha sonra 70 °C'de 30 dakika inkübe edilmiştir. 5000 rpm +4 °C' de 5 dk santrifüj edildikten sonra supernatant kısmı alınarak TAS, TOS ve Toplam fenolik madde analizleri gerçekleştirilmiştir.

Hibiscus esculentus'un Total antioksidan seviyesi (TAS) analizi (Erel 2004), Total oksidan seviyesi (TOS) analizi (Erel, 2005) ile yapılmıştır. Oksidatif stres ve antioksidan durumunu gösteren pek çok parametre bulunmaktadır. Tüm parametrelerin eş zamanlı ölçümü ve değerlendirmesinin yapılması zor olacağından, genel bir gösterge olarak TAS ve TOS parametreleri belirlenmiştir. Bu iki parametreden oksidatif stres indeksi (OSI) hesaplama yoluyla elde edilmiştir. OSI (Oksidatif Stres İndeksi) = TOS/TAS formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Sırmatel ve ark., 2007).

2.2.3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Çalışmada bulunan hayvanlar denemenin 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günleri olacak şekilde her hayvan bireysel olarak tartılmış olup, canlı ağırlıkları belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Canlı ağırlık artışı (CAA) ise, elde edilen tartımlar arasındaki farkdan hesaplanmıştır.

2.2.4. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi

Çalışmanın 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerinde bölmelerde bulunan yemlikler içinde hayvanların tüketmediği yemler tartılmış ve elde edilen veri, son 1 hafta

içerisinde her tekrar grubuna verilen total yem miktarından çıkarılarak her alt grubun 7 günlük süreçte tükettiği yemin düzeyi belirlenmiştir. Her alt grubun tükettiği yem düzeyi verisi ise mevcut hayvan sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Tekrar grupları ve gruplardaki genel ortalamalar bulunmuştur. Yem dönüşüm oranı hesaplamasında, hayvanların çalışma başlangıcından beri arka arkaya takip eden iki tartım arasında tükettiği ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım arasında tespit edilen ortalama canlı ağırlık artışlarına bölünerek hesaplanmıştır.

$$\text{Yem Dönüşüm Oranı} = \frac{\text{Tüketilen Yem Miktarı (g)}}{\text{Canlı Ağırlık Artışı(g)}}$$

2.2.5. Kesim İşlemi

Çalışmanın 42. gününde tüm gruplar tartıldıktan sonra her bir alt gruptan 2'şer adet piliç, rastgele seçilmiş ve alt grup ağırlık ortalaması da dikkate alınarak tartılmıştır. Tartılan hayvanlar etik kurallara uygun şekilde kesilmiştir.

2.2.6. Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi

Uygun yöntemler ile yapılan kesim sonrası, iç organların ayrılmasıyla kalan karkaslar ivedilikle tartılıp, sıcak karkas ağırlıkları tespit edilmiştir. Sıcak karkas randımanının hesaplanmasında, sıcak karkas ağırlığı kesim ağırlığına bölünmüş ve elde edilen veri aşağıdaki formüle uygun olarak 100 ile çarpılmıştır.

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

2.2.7. Yaşama Gücünün Belirlenmesi

Araştırma sonunda canlı olarak bulunan piliç sayısının, araştırma başlangıcında bulunan toplam civciv sayısına bölünmesi ile, yani aşağıda bulunan formül kullanılarak yaşama gücü hesaplanmıştır.

$$\text{Yaşama Gücü, \%} = \frac{\text{Canlı Piliç Sayısı (adet)}}{\text{Başlangıçtaki Civev Sayısı (adet)}} \times 100$$

2.2.8. Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü'nün (EPEF) Belirlenmesi

Araştırma sonunda her grubun Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (European Production Efficiency Factor-EPEF) olarak belirtilen üretimdeki verimliliğin faktör değeri, aşağıda yer alan formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{EPEF, \%} = \frac{\text{Canlı Ağırlık (kg)} \times \text{Yaşama Gücü (\%)}}{\text{Yaş (gün)} \times \text{Yem Dönüşüm Oranı}} \times 100$$

2.2.9. İç Organ Ağırlıklarının ve Bağırsak pH Değerlerinin Belirlenmesi

Çalışma sonunda kesimi tamamlanan hayvanlardan, organ ve dokulara da zarar vermeyecek ve içerikleri dağıtmayacak şekilde kalp, bezli mide, bursa Fabricus, karaciğer, taşlık ve kloaka kısımları ayrılmıştır. Çıkarılan organlar ± 10 mg'a kadar duyarlı olan hassas bir terazi aracılığı ile tek tek tartılmıştır. Tartımlar ile ağırlık verileri elde edilmiştir. İç organ ağırlıkları, kesimden önce tespit edilen canlı ağırlığa bölünerek oransal olarak miktarları tespit edilmiştir.

Karkaslardan çıkarılan bağırsak bölümlerinden duodenum pH değeri sonra jejunum pH değeri Meckel divertikulumun 80 mm üstünden, ileum pH değeri ise, ileosekal bağlantı kısmının 80 mm üstünden pH metre probu içeriye sokularak içerikte pH değerleri ölçülmüştür.

2.2.10. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Belirlenmesi

Çalışmanın 42. gününde her gruptan kesime alınan hayvanlardan kan örnekleri alınmıştır. Alınmış olan kan örneklerinde ise özel bir laboratuvarında kitler aracılığı ile; Alanin aminotransferaz (ALT), Alkalen fosfataz (ALP), Aspartat aminotransferaz (AST), Trigliserit (TG), Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) ve Kolesterol (CHOL) düzeyleri otoanalizörde yapılmıştır (MINDRAY BS-300 Tam Otomatik Analizör).

2.2.11. But Eti ve Göğüs Eti pH Değerlerinin Belirlenmesi

Çalışmanın sonunda TSE (1997)'de belirtilen parçalama tekniğine uygun olarak kesimi yapılan hayvanlardan elde edilen karkastan, but ve göğüs etleri costaların sternuma bağlandıkları *Art. sternocostalis*'ten ayrılarak steril numune poşetleri içerisine numune olarak alınmıştır.

Alınan göğüs etleri ve but etleri +4 °C'de bekletilerek soğutulmuştur. Göğüs etlerinde kesimden 24 saat sonra ayrıca 5, 8 ve 11. günlerde; but etlerinde ise kesimden 48 saat sonra ve 5. günde kalibre edilmiş pH metre (Thermo Scientific Orion) ile pH değeri ölçülerek, elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.

2.2.12. Et Kalitesi ve Raf Ömrünün Belirlenmesi

Çalışmanın 42. günü sonunda Anonim (1997b)'de belirtilen parçalama tekniğine uygun olarak her gruptan kesilen hayvanlardan elde edilen karkaslardan, göğüs eti numuneleri alınmıştır. Alınan göğüs etleri +4 °C'de bekletilerek soğutulmuştur.

2.2.12.1. Çözülme kaybı

Çözülme kaybı (TL) için taze numuneler tartılarak, -18 °C'de dondurulmuştur. Dondurulmuş numunelerin, 24 saat boyunca +4 °C'de çözülmesi sağlanmış ve numuneler tekrar tartılmıştır. Tartımlar arası fark değerlendirilmiştir (Durgut ve Akşit, 2008).

2.2.12.2. Damlama kaybı

Damlama kaybı (DL) analizi için kas örnekleri tartılarak, plastik bir torbaya konulmuş ve ipe asılarak 48 saat boyunca +4 °C'de saklanmıştır. Süre sonunda numune, emici kağıt ile silinip ve tekrar tartılmıştır. Başlangıç ile son ağırlıktaki fark, damlama kaybına karşılık gelmektedir (Durgut ve Akşit, 2008).

2.2.12.3. Su tutma kapasitesi

Su tutma kapasitesi (WHC) için 0,3 g'lık bir göğüs kası numunesi, etüvde kurutulmuş bir filter kağıdına (Whatman No, 4 125 mm) presleme cihazı ile 1 dakika boyunca preslenmiştir. WHC değerleri, eksprese edilmiş su alanının, bir planimetre ile ölçülen preslenmiş et örneği alanına oranı olarak hesaplanmıştır (Abdallah ve ark., 2009).

2.2.12.4. Mikrobiyolojik analiz

Göğüs kaslarında 1, 5, 8 ve 11. günlerde toplam bakteri, *E.coli*, *Pseudomonas* spp, düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca numunelerde *Salmonella* spp. varlığı yönünden de kontrol gerçekleştirilmiştir.

Toplam bakteri analizinde; numunede dökme/yayma yöntemi kullanılarak PCA (Place Count Agar) içeren petriye ekimi yapılmış, 30 °C’de 72 saat etüvde inkübe edilmesi sağlanmış ve süre sonunda petri üzerinde değişik morfolojilerde üreyen bakteri kolonilerinin sayımı yapılmıştır (Anonim, 2014).

E.coli analizinde; numune dökme yöntemi kullanılarak TBX besiyerine ekilmiş, 44 °C’de 18-24 saat etüvde inkübe edilmiş ve inkübasyon sonunda petri üzerinde mavi-yeşil kolonilerin sayımı yapılmıştır (Anonim, 2012).

Pseudomonas spp. analizinde; numunede yayma yöntemi kullanılarak PSA (*Pseudomonas* Selective Agar) içeren petriye ekimi yapılmış, 25 °C’de 48 saat etüvde inkübe edilmiş ve süre sonunda petri üzerinde tipik kolonilerin sayımı yapılmıştır. Tespit edilen kolonilere oksidaz testi uygulanarak pozitif elde edilen kolonilerin sayımı yapılmıştır. Yapılan işlem sonunda doğrulanan koloniler kayıt altına alınmıştır (Anonim, 1997a).

Salmonella spp. analizinde; var/yok metoduna göre sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulanmıştır.

- Ön zenginleştirme işlemi (37 °C’de 18 ±2 saat),
- Zenginleştirme (MKTT besiyerinde 37 °C’de 24 ±2 saat, RUS besiyerinde 41,5 °C’de 24 ±2 saat)
- Kültürel ekim (XLT4 ve XLD besiyerinde 37 °C’de 24 ±2 saat)

Yapılan işlemler sonrasında petri üzerinde standartta belirtilen morfolojide üreme gözlemlenmesi halinde “var” şüphesiyle koloni çoğaltılarak biyokimyasal doğrulama yapılmıştır. Doğrulama sonucuna göre var veya yok sonucuna varılmıştır. Standartta belirtilen morfolojide üreme gözlemlenmedi ise “yok” olarak sonuçlandırılmıştır (Anonim, 2017).

2.2.12.5. Yağ tayini

Alınan numuneler kıyma haline getirildikten sonra, 3 ile 5 g arasında olacak şekilde tartılmış ve kaynama taşı eklenmiş 50 ml 4N HCl ile 1 saat kaynatılmıştır. Süre sonunda 150 ml kaynar su ilave edilmiş süzgeç kağıdı kullanılarak süzümüştür. Kurutulduktan sonra kartuşa alınarak n-hekzan kullanılarak ekstraksiyondan geçirilmiş ve daha sonra su banyosu ile kullanılan çözücü maddenin (n-hekzan) uzaklaştırılması sağlanmıştır. Çözücü uzaklaştırıldıktan sonra kalan kısım tartılmış ve aşağıda bulunan formül ile yağ miktarı hesaplanmıştır. Yağ tayini hesaplaması yapılırken kuru madde üzerinden hesaplama yapılabilmesi için, nem miktarı da göz önünde bulundurulmuştur (Anonim, 2002).

$$Y = \frac{(M2-M1)}{M0} \times 100$$

Bu formülde;

Y : Numunedeki toplam yağ miktarı

M0 : Tartılan numunesinin ağırlığı, g

M1 : Kaynama taşı ile birlikte ekstraksiyon cihazı balonunun ağırlığı, g

M2 : Kurutmadan sonra ekstraksiyon cihazı balonunun ve yağın ağırlığı, g

2.2.12.6. Nem tayini

Numuneler etüv içerisine alınmış ve 103 ± 2 °C'deki etüvde suyu uçurulmuştur. Sabit ağırlığa gelene kadar kurutularak, suyun uçurulmasıyla oluşan ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Numunedeki su miktarının buharlaştırılmasının ardından ise geriye kalan kısım kuru madde miktarı olarak hesaplanmıştır. (Anonim, 2001).

2.2.12.7. Tuz tayini

Numune, saf sıcak su kullanılarak ekstrakte edilmiş ve yapısında bulunan proteinleri çöktürülmüştür. Süzülerek içerisinden alınan çözelti asitlendirilmiş ve AgNO_3 eklenerek klorürlerin, AgCl olarak tutulması sağlanmıştır. Ortamda kalan gümüş ise ayarlı potasyum tiyosiyanat ile titre edilmiştir (Anonim, 1999).

2.2.13. Dışkı ve Altık Kuru Madde Oranlarının ve pH Düzeyinin Belirlenmesi

Denemenin en son gününde canlı hayvanların olduğu bölmelerin yemlik etrafı, suluk etrafı ve farklı 4 köşedeki alanlarından altık örnekleri alınmıştır. Dışkı için rastgele 4 piliç uygun boyuttaki karton kutulara alınmış ve hemen yaptıkları dışkıları toplanmıştır. Örneklerin pH değerleri hemen laboratuvara getirilerek Mettler Toledo Seven2Go marka pH metre ile ölçülmüştür. Toplanan dışkı örneklerinin kuru madde düzeyinin hesaplaması, AOAC (2000)'de belirtilen metoda göre yapılmıştır. Metoda göre kuru darası bilinen petri kaplarına dışkı örnekleri tartılıp, 60 °C'de 16 saat ön kurutmadan sonra 105 °C'de 8 saatlik süre boyunca kurutucu dolaplarda kurutulmuştur. Kurutma sonrasında petri kapları desikatöre alınarak soğutulmuş, ardından hassas terazide tartılarak kuru madde düzeyi hesaplanmıştır.

2.2.14. Dışkı ve Altıkta Amonyak Azotu Düzeyinin Belirlenmesi

Altık numuneleri ve dışkı numunelerinde $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyi indofenol mavisi metoduyla, spektrofotometre ile (Shimadzu UV-1208) 546 nm dalga boyunda ölçülerek belirlenmiştir (Chaney ve Marbach, 1962).

2.2.15. Dışkıda Mikroorganizma Düzeyinin Belirlenmesi

Denemenin 42. gününde kesilen hayvanlardan elde edilen bağırsakların, sekum kısımlarından içeriği örnekleyecek şekilde çubuk swab aracılığıyla swab numunesi alınmıştır. Alınan numunelerde toplam bakteri, *E.coli*, *Pseudomonas* spp, düzeylerini belirlemek üzere mikrobiyolojik analiz gerçekleştirilmiştir.

2.2.16. İstatistik Analizler

Canlı ağırlık ve ağırlığın artışı, yem tüketim miktarı, yemin dönüşüm oranları, EPEF, kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve sıcak karkasın randıman verileri, iç organların ağırlığı, göğüs eti ile but etinin pH değerleri, kan serumunda bulunan biyokimyasal değerlerde grupların arasında farklılık bulunup bulunmadığının görülebilmesi amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi, grupların birbiri arasında olan farkın önemli olup olmadığının kontrolü için de Tukey testi yapılmıştır. Ayrıca değerlendirilen parametrelerin deneme gruplarındaki doz artışına bağlı olarak şekillenen değişimlerini kontrol etmek için Tek Yönlü Varyans Analizine bağlı Polinomial model kullanılarak (lineer, kuadratik) trend analizi yapılmıştır (Dawson ve Trapp, 2001). Elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirmesi, SPSS20 (Inc., Chicago II, USA) paket programı aracılığı ile yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. *Hibiscus esculentus* ve Rasyonlara Ait Besin Madde Bileşimi

Denemede kullanılan *Hibiscus esculentus*'a ait besin madde bileşimi ve antioksidan özellikleri Çizelge 3.1'de; başlangıç, büyütme dönemi ile bitirme döneminde kontrol ve deneme gruplarında kullanılan yemlerinin analiz sonuçları, içerdikleri besinsel maddelerin düzeyleri ve metabolize olabilen enerji miktarı ise Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. *Hibiscus esculentus* besin madde miktarları ile antioksidan özellikleri.

Parametre	
Kuru Madde (%)	91,20
Ham Protein (%)	8,94
Ham Yağ (%)	2,22
Ham Kül (%)	8,94
Ham Selüloz (%)	17,81
Azotsuz Öz Madde (%)	53,29
TAS (mmol Trolox eşdeğeri /L)	3,65
TOS (μmol H ₂ O ₂ eşdeğeri/L)	15,56
OSI (%)	0,426
Toplam Fenolik Madde (mg GA eşdeğeri /L)	250,26

TAS: Toplam antioksidan seviyesi, TOS: Toplam oksidan seviyesi, OSI: Oksidatif stres indeksi, GA: Gallik asit.

Çizelge 3.2. Rasyonların içeriği ve ham besin madde içerikleri (%) ile metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri.

Bileşim	Başlangıç Yemi	Büyütme Yemi	Bitirme Yemi
Kuru Madde	89,48	89,55	90,66
Ham Protein	23,00	20,81	19,20
Ham Yağ	4,88	4,92	5,45
Ham Kül	5,03	4,79	4,44
Ham Selüloz	4,54	4,29	3,54
Azotsuz Öz Madde	52,03	54,74	58,03
Nişasta	34,67	38,85	43,00
Şeker	4,65	4,62	3,99
Kalsiyum	1,02	1,00	0,91
Toplam Fosfor	0,52	0,50	0,45
Metabolize Olabilir Enerji*	2980	3073	3205

*Metabolize olabilir enerjinin hesaplanmasında Carpenter and Clegg (1956) formülü kullanılmıştır.

3.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Çalışmanın 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerindeki ortalama canlı ağırlık değerleri verileri Çizelge 3.3'te verilmiştir. 0, 7, 14, 21, 28 ve 35. günler için gruplar arasında genel değerlendirmede istatistiki olarak fark bulunamamıştır. Ancak 7. günde canlı ağırlık verileri, doğrusal olarak istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur.

Araştırmanın son gününde alınan verilere göre de canlı ağırlık ortalamalarında grupların kendi içinde yapılan değerlendirmede, istatistik bakımdan farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Çalışmanın son gününde alınan verilere göre gruplar arası ortalama canlı ağırlıklara bakıldığı zaman en yüksek değer 2726,06 g ile H1 grubunda olduğu tespit edilmiş olup, en düşük değerin ise 2654,86 g ile negatif kontrol grubunda olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 3.3. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin canlı ağırlık üzerine etkisi (g).

Günler	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
0	42, 24	42,29	42,26	42,33	42,55	0,04	0,088	0,180	0,174
7	167,66	170,05	171,93	171,81	172,48	0,61	0,071	0,008	0,261
14	416,51	417,07	415,28	422,72	422,06	1,64	0,505	0,163	0,628
21	804,36	794,67	806,23	802,34	787,03	4,35	0,636	0,397	0,479
28	1376,72	1369,63	1379,05	1374,06	1358,14	8,30	0,948	0,600	0,664
35	2072,50	2051,48	2085,09	2067,37	2021,18	12,97	0,603	0,361	0,365
42	2654,86	2682,12	2726,06	2694,88	2659,94	13,30	0,460	0,810	0,084

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

Denemedeki gruplara ait canlı ağırlığın artışına yönelik veriler, Çizelge 3.4'te yer almaktadır. Yetiştirme dönemleri bazında ortalama canlı ağırlık verilerine bakıldığında grupların arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan anlamlı görülmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.4. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi(g).

Günler	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
0-7	125,42	127,75	129,67	129,47	129,93	0,607	0,089	0,120	0,226
8-14	248,85	247,02	243,35	250,91	249,58	1,521	0,588	0,628	0,353
15-21	387,85	377,60	390,95	379,61	364,97	4,182	0,327	0,145	0,341
22-28	572,36	574,96	572,82	571,72	571,11	5,682	1,000	0,894	0,916
29-35	695,77	681,86	706,04	693,32	663,04	5,731	0,157	0,174	0,139
36-42	582,37	630,64	640,98	627,51	638,76	10,812	0,433	0,162	0,289
0-21	762,12	752,38	763,97	760,00	744,48	4,361	0,625	0,386	0,472
21-42	1850,50	1887,45	1919,83	1892,54	1872,91	10,629	0,339	0,507	0,059
0-42	2612,62	2639,83	2683,80	2652,54	2617,39	13,302	0,458	0,815	0,084

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.3. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı

Denemede yer alan gruplar arasındaki yemin tüketim miktarlarının farkları, Çizelge 3.5'te verilmiştir. YT bakımından denemede yer alan grupların arasında fark, istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Ancak 8-14'üncü günler arasında gerçekleşen yem tüketimi, doz artışı ile görülen doğrusal değişme istatistiki olarak önemli tespit edilmiştir ($p=0,011$).

Çalışmada 0-7, 8-14, 15-21, 22-28, 29-35, 36-42, 0-21, 21-42 ve 0-42. dönemleri arasında deneme ve kontrol grupları arasındaki yem dönüşüm oranları Çizelge 3.6'da gösterilmiştir. Deneme gruplarının belirlenen dönemler arasında YDO verileri incelendiğinde, istatistiki olarak önemli tespit edilememiştir ($p>0,05$). Fakat 8-14 ile 0-21. günler arasında alınan verilere göre, doz artışı ile görülen doğrusal değişim istatistiki bakımdan anlamlı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Çizelge 3.5. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin yem tüketimi üzerine etkisi (g).

Günler	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
0-7	160,64	169,70	160,71	166,16	171,16	1,678	0,137	0,131	0,640
8-14	401,38	414,09	405,90	477,30	460,98	10,408	0,051	0,011	0,789
15-21	617,69	582,79	604,13	571,80	584,30	8,325	0,434	0,197	0,560
22-28	879,73	865,96	912,52	864,72	899,61	8,030	0,244	0,492	0,964
29-35	1139,27	1124,41	1150,84	1128,62	1095,80	9,026	0,399	0,203	0,270
36-42	1000,14	1015,33	1044,26	1011,26	1004,62	9,222	0,613	0,942	0,190
0-21	1171,77	1166,58	1170,74	1215,26	1216,45	14,257	0,663	0,191	0,667
21-42	3019,14	3005,70	3107,61	3004,61	3000,03	19,172	0,357	0,772	0,249
0-42	4190,91	4172,28	4278,35	4219,87	4216,47	25,853	0,771	0,605	0,553

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

Çizelge 3.6. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin yem dönüşüm oranı üzerine etkisi (kg yem/kg CAA).

Günler	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
0-7	1,28	1,33	1,24	1,28	1,32	0,013	0,211	0,788	0,308
8-14	1,61	1,68	1,67	1,90	1,85	0,039	0,083	0,013	0,982
15-21	1,59	1,55	1,55	1,50	1,60	0,018	0,414	0,802	0,108
22-28	1,54	1,51	1,61	1,51	1,58	0,020	0,449	0,570	0,937
29-35	1,64	1,65	1,63	1,63	1,66	0,008	0,780	0,777	0,423
36-42	1,72	1,63	1,65	1,61	1,59	0,027	0,663	0,188	0,749
0-21	1,54	1,55	1,53	1,60	1,63	0,016	0,234	0,050	0,335
21-42	1,63	1,59	1,62	1,59	1,60	0,008	0,341	0,260	0,386
0-42	1,60	1,58	1,59	1,59	1,61	0,007	0,739	0,620	0,288

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.4. Kesim Ağırlıkları, Karkas Ağırlıkları ve Randımanları

Çalışmada bulunan kontrol ve deneme gruplarının kesim ağırlıkları, karkas ağırlıkları ile randımanına ait değerler Çizelge 3.7’de verilmiştir. Ortalama olarak

karkasların ağırlık verileri gruplara göre sırasıyla 2021,4; 2035; 2039,93; 2032 ve 2017,14 olarak belirlenmiş olup, istatistiki olarak farklar önemli tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Kesim ağırlıkları ve karkas randımanı açısından da çalışmanın grupları arasında elde edilen veriler değerlendirildiğinde, istatistiki olarak farklar önemli tespit edilememiştir ($p>0,05$). Karkas randımanları verilerine bakıldığında, en yüksek karkas randımanına sahip grupların rakamsal olarak %73,47 ile H1 grubunda ve %73,44 ile pozitif kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir.

3.5. Yaşama Gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü

Çalışmada kontrol ve deneme grupları arasındaki EPEF'ne ait veriler Çizelge 3.7'de yer almaktadır. Çalışma boyunca herhangi bir ölüm şekillenmemiştir. Yaşama gücü %100 olduğu ifade edilebilir. EPEF bakımından istatistiki olarak farklar önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.7. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve randımanı ile Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) değeri üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
Kesim Ağırlığı (g)	2760,14	2770,93	2776,71	2774,86	2785,43	12.089	0,979	0,537	0,938
Karkas Ağırlığı (g)	2021,40	2035,00	2039,93	2032,00	2017,14	10.472	0,959	0,880	0,440
Karkas Randımanı(%)	73,22	73,44	73,47	73,23	72,43	0,210	0,528	0,236	0,196
EPEF	394,65	405,01	407,34	403,22	393,37	2.822	0,423	0,829	0,056

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.6. İç Organ Ağırlıkları

Çalışmadaki gruplar arasında bursa Fabricus, bezli mide, taşlık, dalak, kalp, karaciğer, kloaka yağı ve bağırsak ağırlığı ile bu iç organların 100 g canlı ağırlık oranlarına ait sonuçları Çizelge 3.8’de yer almaktadır.

Çizelge 3.8. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin iç organ ağırlıkları ve bunların 100 g canlı ağırlığa oranları, (g/100 g CA) üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
Bursa Fabricus (g)	5,04	3,93	4,27	4,08	4,91	0,148	0,057	0,028	0,379
Bursa Fabricus /100 g CA	0,18	0,14	0,15	0,15	0,18	0,005	0,072	0,036	0,999
Taşlık (g)	30,78	33,11	31,7	32,19	36,66	0,814	0,183	0,060	0,359
Taşlık /100 g CA	1,12	1,20	1,14	1,16	1,33	0,033	0,286	0,100	0,366
Boş Bezli Mide (g)	8,30	8,64	8,04	8,32	8,49	0,119	0,600	0,935	0,604
Boş Bezli Mide/100gCA	0,30	0,31	0,29	0,30	0,30	0,004	0,546	0,922	0,589
Kalp Ağırlığı (g)	11,88	11,59	11,94	11,26	11,56	0,175	0,747	0,446	0,922
Kalp /100 g CA	0,43	0,42	0,43	0,41	0,41	0,006	0,717	0,310	0,956
Dalak (g)	2,82	2,60	2,42	2,47	2,81	0,09	0,535	0,847	0,088
Dalak /100 g CA	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,003	0,592	0,906	0,104
Karaciğer (g)	54,31 ^{ab}	59,07 ^a	53,73 ^{ab}	54,47 ^{ab}	51,90 ^b	0,665	0,009	0,035	0,102
Karaciğer / 100 g CA	1,97 ^{ab}	2,13 ^a	1,94 ^{ab}	1,96 ^{ab}	1,87 ^b	0,023	0,005	0,018	0,111
Kloaka Yağı (g)	32,52	32,48	37,50	36,01	33,97	0,900	0,312	0,314	0,166
Kloaka Yağı / 100 g CA	1,19	1,17	1,35	1,30	1,22	0,033	0,408	0,434	0,023
Bağırsak (g)	159,88	162,82	154,23	151,63	150,34	1,816	0,133	0,019	0,869
Bağırsak /100 g CA	5,79	5,88	5,55	5,47	5,41	0,065	0,083	0,010	0,092

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir (p<0,05).

Gruplar arasında taşlık, bezli mide, bağırsak ağırlıkları, kalp, dalak ve kloaka yağı ağırlıklarındaki farklılıklar istatistiki bakımdan anlamlı tespit edilememiştir

($p>0,05$). Bunun yanında karaciğer ve bursa Fabricus ağırlıkları, doz artışı ile görülen doğrusal değişim istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

İç organların ortalama ağırlıklarının 100 g canlı ağırlık oranı bakımından incelemesi yapıldığında ise taşlık, bezli mide, kalp, bağırsak, bursa Fabricus, dalak ve kloaka yağı ağırlığının grupların arasında olan fark istatistiki bakımdan anlamlı tespit edilememiştir ($p>0,05$). Bunun yanında karaciğer 100 g canlı ağırlık oranı ise, istatistiksel olarak önemli görülmüştür ($p=0,05$). Karaciğer ve bursa Fabricus 100 gr canlı ağırlık artış oranlarında doz artışı ile görülen doğrusal değişim istatistiksel bakımdan önemli görülmüştür ($p<0,05$).

3.7. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri

Çalışmada yer alan gruptaki hayvanların kan serumu içinde bulunan ALT, ALP, AST, LDL, HDL, CHOL ve TG düzeylerine bakılmış olup, elde edilen veriler Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin kan serumunda bazı biyokimyasal parametrelere etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
AST (U/L)	431,29	331,29	354,43	374,00	372,14	15,519	0,348	0,492	0,145
ALT (U/L)	7,86	8,00	6,14	8,00	8,71	0,697	0,844	0,741	0,430
ALP (U/L)	5326,1	4993,4	4173,4	4874,8	4574,1	234,40	0,620	0,345	0,434
HDL (mg/dl)	67,90	71,30	70,56	67,81	69,26	0,952	0,732	0,912	0,477
LDL (mg/dl)	10,61 ^a	7,77 ^{ab}	8,27 ^{ab}	6,90 ^{ab}	5,70 ^b	0,479	0,011	0,001	0,686
CHOL (mg/dl)	111,90	114,19	111,84	106,87	106,91	1,513	0,456	0,118	0,580
TG (mg/dl)	81,06 ^a	72,04 ^{ab}	62,70 ^{ab}	50,94 ^b	55,41 ^b	3,030	0,005	0,000	0,255

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

AST: Aspartat Aminotransferaz, ALT: Alanin Aminotransferaz, ALP: Alkalen fosfataz, HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein, LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein, CHOL: Kolesterol, TG: Trigliserit.

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir ($p<0,05$).

Elde edilen veriler açısından LDL ve TG değerleri dışında grupların arasında olan istatistiki farklar önemsiz görülmüştür ($p>0,05$). LDL ve TG değerlerinde *Hibiscus esculentus* çiçek tozu kullanılan gruplar ile kontrol grupları arasında elde edilen veriler, istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). İstatistiksel bakımdan anlamlı fark tespit edilmemesine rağmen ALT değerinde doz artışı ile birlikte elde edilen değerde artış olduğu tespit edilmiştir.

3.8. Göğüs Eti ve But Eti pH Değerleri

Çalışma sonunda kesilen hayvanlardan alınan göğüs etlerinden 1, 5, 8 ve 11. günlerde; but etlerinden 1 ve 5. günlerde ortalama pH değerleri ölçülmüş olup, Çizelge 3.10'da verilmiştir. Grupların birbiri arasında göğüs eti pH ölçümleri değerlendirildiğinde, istatistikî farklar önemsiz görülmüştür ($p>0,05$). Ancak but eti pH değerlerinden 5. gün ölçüm değerleri, istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 3.10. Etlik piliç rasyonlarına *Hibiscus (Hibiscus esculentus)* ilavesinin göğüs eti ve but eti pH değerleri üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
Göğüs Eti pH 1.Gün	5,47	5,41	5,47	5,49	5,48	0,016	0,571	0,408	0,751
Göğüs Eti pH 5.Gün	5,58	5,55	5,44	5,52	5,57	0,022	0,280	0,754	0,067
Göğüs Eti pH 8.Gün	5,63	5,58	5,62	5,60	5,54	0,015	0,377	0,161	0,510
Göğüs Eti pH 11.Gün	5,65	5,62	5,62	5,61	5,61	0,017	0,938	0,438	0,777
But Eti pH 1.Gün	5,51	5,55	5,61	5,57	5,62	0,017	0,208	0,699	0,653
But Eti pH 5.Gün	5,42 ^b	5,47 ^b	5,51 ^{ab}	5,51 ^{ab}	5,58 ^a	0,014	0,002	0,000	0,988

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir ($p<0,05$).

3.9. İncebağırsak Bölümleri pH Düzeyleri

Negatif kontrol, pozitif kontrol ve deneme grupları arasında ölçülen duedonum, jejunum ve ileum pH düzeyleri, Çizelge 3.11.'de verilmiştir. Bağırsak bölümlerinden jejunum ve ileum pH değerlerinde gruplar arasında istatistiki bakımdan fark görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak duedonum pH değerinde, doz artışı ile görülen doğrusal değişme istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p=0,008$).

Çizelge 3.11. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin duedonum, jejunum ve ileum pH değerleri üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
Duedonum pH	6,13 ^{ab}	6,16 ^a	6,03 ^{ab}	6,09 ^{ab}	6,01 ^b	0,018	0,018	0,008	0,769
Jejunum pH	6,02	5,97	5,98	5,87	5,96	0,026	0,464	0,228	0,504
İleum pH	6,48	6,72	6,30	6,32	6,58	0,060	0,143	0,650	0,084

SEM: standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir ($p<0,05$).

3.10. Dışkı ve Altıkta Kuru Madde, Amonyak ve pH Düzeyleri

Çalışmanın son gününde tüm kontrol ve deneme gruplarından alınan altık ve taze dışkıların kuru maddesinin miktarları, amonyak ve pH düzeyleri, Çizelge 3.12'de yer almaktadır. Gruplarda dışkı numunelerinde KM oranlarının ortalamaları sırasıyla %16,96; 16,55; 16,57; 17,23 ve 17,22 olarak hesaplanmıştır. Gruplarda altık numunelerinde ortalama kuru madde oranları ise sırasıyla %75,36; 75,5; 76,18; 77,12 ve 77,39 şeklinde bulunmuştur. Elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde çalışmadaki gruplar arasında oluşan farklılıklar, istatistiki olarak önemli görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak altık ve dışkı kuru madde oranlarında istatistiksel olarak fark tespit edilmemesine rağmen, doz artışı ile kuru madde oranında yükseliş şekillendiği tespit edilmiştir. Altık amonyak düzeylerinde istatistik bakımdan farklılık bulunmamasına karşın, hibiskus ilavesiyle kontrol gruplarına göre azaldığı gözlenmiştir.

Çizelge 3.12. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin dışkı ve altlık da kuru madde miktarı (%), amonyak azotu (mmol/l) ve pH düzeyleri üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
Dışkı KM	16,96	16,55	16,57	17,23	17,22	0,200	0,716	0,414	0,413
Dışkı pH	6,03	6,14	6,03	6,18	6,16	0,060	0,903	0,504	0,968
Dışkı Amonyak	10,35	10,33	10,16	10,13	10,25	0,085	0,902	0,523	0,563
Altlık KM	75,36	75,50	76,18	77,12	77,39	0,564	0,735	0,178	0,912
Altlık pH	7,39	7,60	7,46	7,65	7,42	0,035	0,071	0,652	0,052
Altlık Amonyak	9,58	9,01	8,43	8,86	8,40	0,247	0,539	0,171	0,552

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.11. Göğüs Etinde Çözülme Kaybı Değerleri

42. günde her gruptan örnekleme usulü kesilen 2'şer hayvandan alınan göğüs eti numuneleri, 1, 5, 8 ve 11. günlerinde tartılarak dondurulmuştur. Dondurulmuş numunelerin, 24 saat boyunca buzdolabında 4 °C'de çözülmesi sağlanmış ve tekrar tartımları yapılmıştır. Tartımlar arası elde edilen veriler değerlendirildiğinde, Çizelge 3.13.'te belirtildiği şekilde çalışmadaki grupların arasındaki farklılık, istatistiksel bakımdan önemli görülmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.13. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs etinde çözülme kaybı değerleri (%) üzerine etkisi.

Gün	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
1	8,91	10,55	8,01	9,86	8,48	0,675	0,800	0,766	0,789
5	7,26	6,12	7,52	8,05	8,35	0,401	0,484	0,172	0,560
8	7,48	6,80	8,36	8,63	9,25	0,450	0,482	0,115	0,736
11	10,19	8,73	9,99	8,04	6,70	0,585	0,317	0,075	0,540

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.12. Göğüs Etinde Damlama Kaybı Değerleri

Deneme sonunda gruplardan alınan kas örnekleri 1, 5, 8 ve 11. günlerde tartılarak, plastik bir torbaya konulmuştur. Kanca ile asılarak 48 saat boyunca buzdolabında 4 °C'de saklanmıştır. Süre sonunda numune, emici kağıt ile silinip ve tekrar tartılmıştır ve ağırlıktaki fark, damlama kaybına karşılık gelmiştir. Elde edilen değerler, Çizelge 3.14.'de verilmiştir. Tartımlar arası elde edilen veriler değerlendirildiğinde, gruplar arasında oluşan farklılık istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.14. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs etinde damlama kaybı (%) değerleri üzerine etkisi.

Gün	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
1	7,71	6,73	8,05	7,19	6,74	0,273	0,481	0,455	0,638
5	7,07	5,53	5,31	5,54	6,10	0,285	0,302	0,335	0,062
8	7,71	9,80	5,75	9,50	8,17	0,712	0,417	0,905	0,876
11	5,28	4,51	8,22	7,23	6,68	0,500	0,112	0,099	0,271

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.13. Göğüs Etinde Su Tutma Kapasitesi Değerleri

Deneme sonunda gruplardan alınan kas örnekleri 1, 8 ve 11. günlerde 1 dakika boyunca etüvde kurutulmuş bir Whatman filtre kağıdına preslenmiştir ve su salınımı ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen değerler, Çizelge 3.15.'de verilmiştir.

Deneme ve kontrol grupları arasındaki su tutma kapasitesi verilerinden, 1. günde yapılan işlemler sonucu elde edilen veriler değerlendirildiğinde tespit edilen farklılıklar, istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak doz artışı ile görülen doğrusal değişme istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p=0,009$). Diğer günlerde elde edilmiş olan veriler incelendiğinde istatistiksel olarak fark tespit

edilememiş olsa da, 8. gün verilerinde doz artışı ile su tutma kapasitesi verilerinin azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 3.15. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs etinde su tutma kapasitesi değerleri (%) üzerine etkisi.

Gün	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
1	4,19	4,24	3,58	2,56	2,55	0,269	0,083	0,009	0,815
8	3,76	2,78	2,91	2,84	2,79	0,270	0,778	0,8270	0,828
11	2,82	2,73	2,39	2,43	2,31	0,187	0,914	0,986	0,948

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.14. Göğüs Etinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analiz Değerleri

Çalışmanın son gününde kesilen hayvanlardan alınan göğüs kası numunelerinde 1, 5, 8 ve 11. günlerde mikrobiyal yükün kontrol edilmesi amacıyla toplam bakteri, *E.coli*, *Pseudomonas* spp, analizleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca numunelerde *Salmonella* spp. varlığı yönünden de kontrol gerçekleştirilmiştir. Mikrobiyolojik analizlere ait veriler, Çizelge 3.16., Çizelge 3.17. ve Çizelge 3.18.'de yer almaktadır.

Göğüs kası numunelerinde kontrol ve deneme grupları arasındaki yağ, nem ve tuz değerlerinin farklılığını görebilmek amacıyla kimyasal analizlerde gerçekleştirilmiştir. Kimyasal analiz sonuçları, Çizelge 3.19'da yer almaktadır.

Pseudomonas spp. analiz verileri değerlendirildiğinde, grupların arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak 1 ve 8. gün analiz sonuçları incelendiğinde, doz artışı ile birlikte doğrusal olarak mikrobiyal yükte azalma olduğu tespit edilmiştir.

E.coli analiz verileri değerlendirildiğinde, grupların arasındaki fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$). Ancak, 8. günde doz artışı ile birlikte gruplar arasındaki mikrobiyal yükte doğrusal olarak azalma olduğu tespit edilmiştir.

Aerobik mezofilik bakteri verileri değerlendirildiğinde, çalışma sonrası göğüs kasında analiz gerçekleştirilen günlerden 8. günde elde edilen sonuçlarının gruplar arasındaki farklılıkları, istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Genel olarak analizin yapıldığı tüm günlerde doğrusal olarak doz artışı ile birlikte gruplar arasındaki mikrobiyal yükte azalma olduğu tespit edilmiştir.

Yağ, nem ve tuz verileri incelemesi yapıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$). Ancak tuz analizlerinde elde edilen veriler incelendiğinde kuadratik bakımdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 3.16. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs eti *Pseudomonas* spp düzeyleri ($\log_{10}$ cfu/g) üzerine etkisi.

Gün	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
1	3,77	2,90	3,41	2,71	2,50	0,200	0,241	0,058	0,949
5	2,86	2,04	4,21	2,23	3,17	0,484	0,679	0,823	0,880
8	3,63	3,95	4,25	4,09	3,82	0,525	0,549	0,546	0,123
11	4,14	4,81	4,71	5,37	4,83	0,799	0,327	0,134	0,271

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

Çizelge 3.17. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs eti *E.coli* ($\log_{10}$ cfu/g) üzerine etkisi.

Gün	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
1	6,15	6,48	6,25	5,35	5,08	0,239	0,277	0,063	0,345
5	6,46	6,17	6,84	5,99	6,11	0,132	0,254	0,337	0,518
8	6,43	6,37	6,18	6,08	5,14	0,163	0,059	0,010	0,171
11	6,16	6,02	5,98	5,82	5,43	0,115	0,332	0,053	0,529

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

Çizelge 3.18. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs eti Aerobik Mezofilik Bakteri (toplam bakteri) (log10 cfu/g) üzerine etkisi.

Gün	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
1	6,43	6,48	6,48	5,74	5,86	0,127	0,145	0,037	0,541
5	7,28	6,77	7,05	6,11	6,21	0,170	0,106	0,020	0,997
8	7,14 ^a	7,05 ^{ab}	6,53 ^{ab}	6,68 ^{ab}	6,14 ^b	0,529	0,028	0,003	0,785
11	7,31 ^a	6,70 ^{ab}	6,77 ^{ab}	6,37 ^b	6,80 ^{ab}	0,105	0,058	0,047	0,047

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir (p<0,05).

Çizelge 3.19. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin göğüs eti nem, yağ ve tuz düzeyleri (%) üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
Nem	74,61	74,10	73,97	75,28	72,99	0,392	0,482	0,473	0,531
Yağ	1,79	1,28	1,54	2,03	1,55	0,152	0,642	0,818	0,825
Tuz	0,37	0,34	0,31	0,29	0,43	0,018	0,108	0,514	0,020

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

3.15. Dışkıda Mikroorganizma Değerleri

Denemenin 42. gününde kesilen hayvanlardan elde edilen bağırsakların, sekum kısımlarından içeriği örnekleyecek şekilde çubuk swab aracılığı ile alınan swab numunesinde gerçekleştirilen Aerobik Mezofilik Toplam Bakteri, *E.coli* ve *Pseudomonas* spp. analiz sonuçları, Çizelge 3.20.'de yer almaktadır.

Mikrobiyolojik yükün kontrol edildiği çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, deneme ve kontrol grupları arasında *Pseudomonas* spp, *E.coli* ve Aerobik Mezofilik Toplam Bakteri oranlarında istatistiksel açıdan önemli fark bulunmadığı görülmüştür (p>0,05). Ancak doz artışına bağlı doğrusal olarak *E.coli* analiz sonuçları, istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (p=0,042).

Çizelge 3.20. Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*Hibiscus esculentus*) ilavesinin sekumda *E.coli*, *Pseudomonas* spp, Aerobik Mezofilik Koloni (Toplam Bakteri) sayıları (log10 cfu/g) üzerine etkisi.

	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	H1	H2	H3	SEM	P Değerleri		
							ANOVA	Lineer	Kuadratik
<i>E.coli</i>	6,90	6,91	7,12	6,29	6,27	0,133	0,150	0,042	0,294
<i>Pseudomonas</i> spp	5,18	5,20	5,63	5,00	5,00	0,082	0,090	0,292	0,085
Aerobik Mezofilik Toplam Bakteri	7,03	7,34	7,52	7,24	6,84	0,116	0,385	0,561	0,059

SEM: Standart hata.

H1: 0,2 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H2: 0,4 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup, H3: 0,6 g/kg *Hibiscus esculentus* katılan grup.

4. TARTIŞMA

Çalışma *Hibiscus esculentus* çiçek tozunun, etlik piliç rasyonlarına ilave edilmesinin; canlı ağırlık ve ağırlık artışı, yemin tüketim miktarı, yemin dönüşüm oranı, sıcak karkas ağırlığı ve karkas randımanı, bazı iç organların (bursa fabricus, bezli mide, taşlık, kalp, dalak, karaciğer, kloaka yağı ve bağırsak ağırlığı) ağırlıkları, kan serumunda bulunan biyokimyasal (ALT, ALP, AST, HDL, LDL, CHOL, TG) değerleri, dışkı ve altlık pH düzeyini, kuru madde miktarını, amonyak azotu değerlerini, göğüs eti ve but eti pH düzeylerini, ince bağırsak pH parametrelerini, göğüs etinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri ile et kalitesi ve raf ömrü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

4.1. Performans Parametreleri

Çalışmanın 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerindeki ortalama canlı ağırlık değerleri kontrol edilmiş ve sadece 7. günde canlı ağırlık verileri, doğrusal olarak istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur.

Araştırmanın son gününde alınan verilerde canlı ağırlık ortalamalarında grupların kendi içinde yapılan değerlendirmede, istatistiki bakımdan farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Çalışmamızda bulunan gruplar arasında canlı ağırlık yönünden değerler incelendiğinde, kontrol grupları ile H2 ve H3 grubunun ağırlıklarının genel olarak eş seyrettiği, en yüksek canlı ağırlıkların ise H1 grubunda olduğu tespit edilmiştir.

Hayvansal üretim alanında antibiyotik kullanımının yasaklanması nedeniyle, alternatif yem katkı maddelerinin araştırılması süreci başlamıştır. Bitkisel özler, antibiyotiklere alternatif olabilecek önemli katkılardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Williams ve Losa, 2001). Bitki özlerinden oluşan aromatik bitkiler; iştah, yem tüketiminin uyarılması ve endojen sindirim enzimi salgılanması, yararlı gastrointestinal sistem bakterilerinin aktifleşmesi ile büyüme performansını

artırmaktadır. İzopren türevleri, flavonoidler, fenolik maddeler, glukozinolatlar ve diğer bitki metabolitleri, sindirim sistemini fizyolojik ve kimyasal işlevini iyileştirmektedir (Foudah ve ark., 2015; Hooda ve ark., 2014).

Liu ve ark., (2018) tarafından yapılan çalışmada rasyona hibiskus sap-yaprak karışım küspesi ilave edilen etlik piliçlerin canlı ağırlık artışında çalışmamız ile eş olacak şekilde istatistiki olarak herhangi bir fark tespit edilememiştir. Zhang ve ark. (2017)'de rasyona hibiskus meyvesi katılan piliçlerde de çalışmaya eş olacak şekilde canlı ağırlık ve performans verilerinde fark tespit edilememiştir. Ancak bu verilere zıt olarak Ashour ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada piliç rasyonlarına hibiskus meyvesi ilave edilmesinin büyüme performansını artırdığı, Abbas (2021), tarafından yapılan çalışmada ise etlik piliç rasyonlarına hibiskus tohumu eklenmesinin canlı ağırlık artışını ve büyüme performansını önemli derecede iyileştirdiği bildirilmiştir.

Hernandez ve ark. (2004), çeşitli bitkisel ekstraktların etlik piliç rasyonlarına katılmasının canlı ağırlık artışı üzerine önemli etkisi olmadığını, Halle ve ark. (2004), kekik bitkisinin etlik piliç rasyonlarına katılmasının canlı ağırlık artışını olumlu yönde iyileştirdiğini bildirmiştir. Shakrollahi ve ark. (2018)'de çörek otunun etlik piliç rasyonlarına katılmasının canlı ağırlık artışını iyileştirdiğini bildirmiştir.

Etlik piliçlerde yem katkı maddelerinin kullanımına olan geri dönüş, katkı maddesinin türü ve dozu, rasyonun bileşimi, genetik ve yaş, yetiştirme durumu ve yönetimi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Alizadehsadrdaneshpour ve ark., 2010; Anderson ve ark., 1999; Bartov, 1992). Çalışmamızda en yüksek canlı ağırlık artışı H1 grubunda tespit edilirken, pozitif kontrol grubu olan E vitamini içeren grup H1 ve H2 gruplarının canlı ağırlık artış ortalamasından düşük performans göstermiştir. Çalışmamızda *Hibiscus esculentus* çiçeklerinin toz hali kullanılması nedeni ile performans açısından yeterli oranda aktif bileşen içermemiş olabileceği düşünülmektedir. Farklı form ve dozajlarda yem katkı maddesi olarak kullanılmasının performans kriterlerinde önemli iyileştirme sağlayabileceği öngörülmektedir.

Çalışmada YT ve YDO oranları bakımından yapılan değerlendirmede genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı veri elde edilememiştir. Ancak 8-14'üncü günler arasında gerçekleşen yem tüketiminde, doz artışı ile görülen lineer değişim ve 8-14 ile 0-21. günler arasında yem dönüşüm oranında, doz artışı ile görülen lineer değişim istatistiki olarak önemli tespit edilmiştir

8-14. günler arasında sayısal olarak en düşük yem dönüşüm oranı negatif kontrol grubuna aitken, en yüksek yem dönüşüm oranı H2 grubuna ait olarak tespit edilmiştir. 0-21. günler arasında sayısal olarak en düşük yem dönüşüm oranı H1 grubuna aitken, en yüksek yem dönüşüm oranı H3 grubuna ait olarak tespit edilmiştir. 0-42. günler arasında da en yüksek yem dönüşüm oranının H3 grubunda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum H3 grubunun tüketmiş olduğu yeme karşılık canlı ağırlık kazancının yüksek olduğu göstermektedir.

Mevcut bulgular, genel anlamda çalışma boyunca yem tüketiminin ve yem dönüşüm oranının deneme gruplarında önemli ölçüde etkilenmediğini ($p>0,05$) göstermiştir. Liu ve ark (2018) yapılan çalışmada da hibiskus sap-yaprak karışım küspesi ilave edilen etlik piliç rasyonlarında yem dönüşüm oranında çalışmamızla eş doğrultuda olacak şekilde istatistiksel fark tespit edilmemiştir. Zhang ve ark. (2017) tarafından gerçekleştirilen ve rasyona hibiskus meyvesi katılan piliçlerin yem parametrelerinde de çalışmamızdaki gibi fark tespit edilememiştir. Bunun yanında Abbas (2021) tarafından yapılan çalışmada ise etlik piliç rasyonlarına hibiskus tohumu eklenmesinin yem dönüşüm oranını önemli derecede iyileştirdiği bildirilmiştir. Bu durum hibiskusun çalışmalarda kullanılan kısmı, dozajı ve kullanım formuyla ilişkili olarak değişebilmektedir. Hibiskus çiçeklerinin, etken madde olarak tohum ve meyvesine göre daha zayıf kaldığı düşünülmektedir.

EPEF, etlik piliçlerin performans verilerinin değerlendirilmesi amacı ile ticari işletmelerde ve yetiştirici tarafından kullanılmakta olan bir performans kriteridir. Genel olarak EPEF endeks değerinin ticari işletmelerde 300 ve üstüne olması beklenmekte olup, değer istenilen seviyede olmaması durumunda yönetsel hatalar veya sağlık sorunları olabileceği düşünülmektedir.

Çalışma sürecinde yapılan gözlemlerde canlı piliçlerin hiç birinde genel sağlık durumu bozukluğu, ağırlık kayıpları, çeşitli rahatsızlıklar gözlemlenmemiş olup, ölüm çalışma sürecinde gerçekleşmemiştir. EPEF bakımından istatistiki olarak farklar önemli tespit edilememiştir.

4.2. Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları

Çalışmamızda kesim ağırlıkları, karkas ağırlıkları ve karkas randımanı açısından gruplar arasındaki önemli farklılık tespit edilememiştir.

Ashour ve ark. (2020) ile Liu ve ark. (2018), tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da piliçlerde hibiskus meyvesi ve hibiskus sap-yaprak karışım küspesi katılması kesim, karkas ağırlığı ve randımanlarını etkilememiştir. Abbas (2021) hibiskus tohumu ile gerçekleştirdiği çalışmada karkas parametrelerinde iyileşme olduğunu bildirirken, Zhang ve ark. (2017) rasyona hibiskus meyvesi katılmasının kesim ağırlıklarını önemli derecede iyileştirdiğini bildirmiştir.

Kesim ağırlıkları kontrol edildiğinde en düşük canlı ağırlıkların negatif ve pozitif kontrol gruplarında olduğu, en yüksek canlı ağırlıkların ise H3 grubunda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum yem dönüşüm oranı ile kazanılan ağırlık verisinin doğrulandığını göstermektedir. Kesim sonrası yapılan karkas randımanı kontrollerinde ise, tüm grupların nispeten benzer randımana sahip olduğu ancak H1 grubunun en yüksek ve H3 grubunun en düşük karkas randımanına sahip olduğu tespit edilmiştir. Genel değerlendirmede mevcut bulgular, çalışma boyunca karkas ağırlıkları ve randımanının deneme gruplarında önemli ölçüde etkilenmediğini göstermektedir.

Gruplar arasında iç organ ağırlıklarından sadece karaciğer ve bursa Fabricus ağırlıklarında, doz artışı ile görülen doğrusal değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). En yüksek karaciğer ağırlıkları pozitif kontrol grubunda tespit edilirken, deneme gruplarında karaciğer ağırlıkları düşük tespit edilmiştir. Bu durum, deneme gruplarında karaciğer yağlanmasının azaldığını düşündürmektedir. Bursa

fabricus ağırlıkları ise en yüksek negatif kontrol grubunda, en düşük pozitif kontrol grubunda tespit edilmiştir. Bu durum ise bağışıklık sistemi organı olan bursa fabricusun, hiçbir antioksidan kullanılmayan negatif kontrol grubunda diğer tüm gruplara göre en aktif olarak çalıştığını ve mikroorganizmalarla savaştığını göstermektedir. İç organ ağırlıklarının 100 g canlı ağırlık artış oranlarına göre yapılan değerlendirmesinde karaciğer verileri anlamlı tespit edilirken, bursa Fabricus verilerinde doz artışına bağlı değişim istatistiksel bakımdan anlamlı görülmüştür.

Karaciğer, kanatlı hayvanların bağırsaklarındaki yağ emilim mekanizması, protein, yağ ve karbonhidratın metabolik faaliyetlerinin düzenlenmesi için gerekli olması nedeni ile önem taşımaktadır. Karaciğer ağırlıklarının canlı ağırlıklara oranlaması bakımından en düşük değer H3 grubunda elde edilirken, en yüksek değer pozitif kontrol grubunda elde edilmiştir. Bağırsak ağırlıkları da karaciğer ağırlık oranlarına eş olacak şekilde en düşük H3 ve en yüksek pozitif kontrol gruplarında elde edilmiştir.

Taşlık ağırlığı en yüksek H3 grubunda tespit edilmiş olup, bursa fabricus ağırlığı ise en yüksek negatif kontrol grubunda tespit edilmiştir. Diğer organ ağırlıkları gruplar arasında eş seyretnmiştir. Taşlık ağırlıklarının yüksek olmasından dolayı karkas randımanının H3 grubunda diğer gruplara göre düşük olduğu düşünülmektedir.

Abbas (2021) tarafından yapılan çalışmada hibiskus tohumu kullanılan etlik piliç rasyonlarında, kesim sonrası tartılan iç organlardan dalak ve sekum ağırlıklarının azaldığı yönünde tespit yapılmıştır. Ancak genel olarak hibiskus bölümleri ile gerçekleştirilen çalışmalarda iç organ ağırlıklarında önemli farklılıklar tespit edilemediği bildirilmiştir.

4.3. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametreler

Çalışmamızda kan serumunda bakılan parametrelerden LDL ve TG değerleri

dışında gruplar arasındaki istatistiki farklar önemsiz görülmüştür ($p>0,05$). ALT değeri ise istatistiksel bakımdan önemli tespit edilmemiş ancak doz artışı ile ALT düzeyinde artış şekillenmiştir. Bu doğrultuda en düşük ALT değeri, H1 grubuna aittir.

AST, ALP ve LDL değerleri, negatif kontrol grubunda diğer gruplara göre çok yüksek tespit edilmiştir. Bu durumda katkı maddesi kullanılmayan rasyon ile beslenen negatif kontrol grubunun karaciğer değerlerinin yüksek seyrettiğini göstermektedir. Katkı maddelerinin AST, ALP ve LDL değerlerini düşürmede etkisi olduğu, karaciğer hücre yıkımlanmasının ve karaciğere düşen yükü azalttığı düşünülmektedir. Kan ve organlarda birikim yapan yağ oranlarının düşürüldüğü tespit edilmektedir.

Sereno ve ark. (2022) rasyonda hibiskus meyvesi kullandıkları farelerde kan glikoz, trigliserit, LDL, üre, kreatinin, ALT ve AST düzeylerinde ciddi anlamda azalma olduğunu, Abbas (2021) rasyonlarına hibiskus tohumu ilave edilen etlik piliçlerin kolesterol ve ALT değerlerinde önemli derecede azalma olduğunu, Ashour ve ark. (2020) piliç rasyonlarına ilave ettikleri hibiskus meyvesinin kan kreatinin ve üre seviyesini düşürme üzerinde etkili olduğunu, yine *H. esculentus* ilave edilen fare rasyonlarında kan glikoz, trigliserit ve kolesterol seviyelerinde ciddi düşüşler olduğu (Khan ve ark. 2020; Shahreza, 2016) bildirilmiştir.

Tüm bu veriler doğrultusunda hibiskusun kolesterol seviyesini düşürmede ve diyabetik hastalıkların önlenmesi ile tedavisinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

4.4. Et Kalitesi ve Raf Ömrü Parametreleri

Çalışma sonunda kesilen hayvanların göğüs ve but etlerinden alınan numunelerde gerçekleştirilen pH değeri kontrollerinde, sadece but eti pH değerlerinde 5. gün ölçüm değerleri, istatistiksel bakımdan önemli olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Negatif kontrol grubunda en düşük pH değeri tespit edilirken, H3 grubunda ise en yüksek pH değeri tespit edilmiştir.

Hibiskus kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarda etin pH değerlerindeki değişim, genel olarak önemli bir bulgu olarak tespit edilememiştir. pH değerleri tüm gruplar arasında eş seyretmiştir.

42. günde her gruptan örnekleme usulü kesilen 2'şer hayvandan alınan göğüs eti numunelerinde gerçekleştirilen çözülme kaybı kontrollerinde, gruplar arasında önemli farklılık tespit edilememiştir. 1. günden 11. güne kadar olan çözülme kaybı kontrollerinde, H3 grubunda sayısal olarak çözülme kayıplarının azalma eğiliminde olduğu görülürken, H2 grubunun sabit düzeyde ilerlediği ve negatif kontrol grubu verilerinin artma yönünde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum negatif kontrol grubunda çözülme ile etin su kaybının artması sonucu oksidatif faaliyetlerin daha kısa sürede şekillenerek bozulmanın hızlı şekillenmesine ve lezzet kaybına neden olabilecektir.

42. günde her gruptan örnekleme usulü kesilen 2'şer hayvandan alınan göğüs eti numunelerinde gerçekleştirilen damlama kaybı kontrollerinde, gruplar arasında önemli farklılık tespit edilememiştir. İlk ve son gün verileri incelendiğinde en yüksek damlama kaybının H1 grubunda, en düşük damlama kaybının ise pozitif kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Pozitif kontrol grubuna ait etlerin suyu bünyesinde tutma özelliklerinin iyi olduğu ve E vitamin kullanımının oksidatif faaliyetleri azaltmada suyu bünyesinde tutarak geciktirdiği düşünülmektedir.

42. günde her gruptan örnekleme usulü kesilen 2'şer hayvandan alınan göğüs eti numunelerinde gerçekleştirilen su tutma kapasitesi kontrollerinde ise, sadece 1. gün yapılan analizlere ait verilerde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli sonuçlar elde edilmiştir. 1. gün verilerinde H2 ve H3 gruplarının su tutma kapasitesi, negatif kontrol gruplarına göre neredeyse yarı yarıya düşük tespit edilmiştir. 11. gün verilerinde ise doz artışı ile su tutma kapasitesi verilerinin azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. En yüksek su tutma kapasitesi negatif kontrol grubunda iken en düşük su tutma kapasitesi H3 grubunda tespit edilmiştir. Bu hususun, etin raf ömrü sürecindeki sulanmasını ve dolayısıyla bozulma sürecini etkileyebileceği, aynı zamanda kalite kriterlerinde etin sululuk oranını etkileyebileceği düşünülmektedir.

4.5. Göğüs Etinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analiz Değerleri

Çalışmanın son gününde kesilen hayvanlardan alınan göğüs eti numunelerinde mikrobiyolojik olarak toplam bakteri, *E.coli*, *Pseudomonas* spp; kimyasal olarak ise yağ, nem ve tuz analizleri gerçekleştirilmiştir.

Pseudomonas spp., *E.coli* analiz verileri değerlendirildiğinde, gruplar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Aerobik mezofilik bakteri verileri değerlendirildiğinde ise, çalışma sonrası göğüs kasında analiz gerçekleştirilen günlerden 8. günde elde edilen sonuçlarının gruplar arasındaki farklılıkları, istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Genel olarak analizin yapıldığı tüm günlerde doğrusal olarak doz artışı ile birlikte gruplar arasındaki mikrobiyal yükte azalma olduğu tespit edilmiştir.

Kimyasal analizlerde ise istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı veriler elde edilmemiştir. Yapılan analiz verileri incelendiğinde en yüksek yağ oranı ve nem oranına H2 grubunun sahip olduğu görülürken, en düşük tuz oranı içeren grubunda yine H2 olduğu tespit edilmiştir. Etin kalite kriterleri düşünüldüğünde yağ ve nem oranının yüksek olması, H2 grubunun lezzetli ve besinsel değeri yüksek et ürününe sahip olduğunu göstermektedir.

Etlik piliçlerin performans ve bağırsak sağlığı üzerine antibiyotik ilavesi yerine organik asit tuzlarının eklenerek karşılaştırma yapıldığı bir çalışmada, *E.coli* ve bağırsak mikroorganizma yükünün azaldığı, tespit edilmiştir (SK Paul ve ark., 2007). Çalışmamızda en yüksek tuz değerleri H3 grubunda ve en düşük mikroorganizma düzeyleri yine H3 grubunda tespit edilmiş olup, *Hibiscus esculentus* ilavesinin etin tuz değerinin artırırken mikroorganizma yükü üzerinde de düşürücü etkisi olduğu düşünülmektedir.

Araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çeşitli çalışmalarda, etlik piliç rasyonlarına sarımsak ve sarımsak kabuğu ilave edilmesinin, etin yağ düzeyinde

düşüşe neden olarak kalitesini de olumlu yönde iyileştirdiği bildirilmiştir (Kim ve ark., 2009; Onibi ve ark., 2009).

Onibi ve Osho (2007), broyler üzerinde rasyona *H. sabdariffa* eklenmesinin çalışmamızla eş olacak şekilde etin nem değerinde değişim oluşturmadığını bildirmiştir. Çalışmada, *H. sabdariffa* kullanımının etin lipid profilini iyileştirmenin yanı sıra, antioksidan etki gösterek raf ömrü süresinin uzatılabilmesine olanak tanıdığını bildirmiştir. Aynı çalışmada araştırmacılar, etin bakteri yükünde doz artışı birlikte düşüş olduğunu da çalışmamızda eş olacak şekilde bildirmişlerdir.

Ashour ve ark. (2020), piliç rasyonlarına hibiskus meyvesi ilave edilmesinin; Yeşilbağ ve ark. (2009) ise etlik piliç rasyonlarına biberiye esansiyel yağı ilave edilmesinin oksidatif bozulmayı azaltarak, etin raf ömrü süresinin uzatılabilir olduğunu tespit etmişlerdir.

Ari (2014) etlik piliç rasyonlarına işlenmiş ve ham *H. sabdariffa* tohumlarının ilave edilmesi üzerine yaptıkları çalışmada, fermente edilmiş tohumun kullanıldığı rasyondaki piliçlerde *Bacillus* türü mikroorganizmaların baskılandığı tespit edilmiştir.

Yapılan çeşitli çalışmalarda araştırmacılar, bitkisel ekstraktların bakterileri baskılayıcı ve öldürücü özellikte olduğu tespit edilmiştir (Burt ve Reinders, 2003; Griggs ve Jacob, 2005; Ross ve ark., 2001). Jamroz ve ark. (2005) etlik piliç rasyonlarına tarçın, kekik ve karabiber ilave edilmesinin; Halle ve ark. (2004) etlik piliç rasyonlarına kekik ilave edilmesinin ile Shagrallahi ve ark. (2018) etlik piliç rasyonlarına çörek otu ilave edilmesinin mikroorganizmalar üzerine baskılayıcı özellikte olduğunu yaptıkları çalışmalar ile bildirmişlerdir.

Araştırmamızda hibiskus katılan veya katılmayan gruplar arasında raf ömrü süresi açısından önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Çalışmamızda istatistiki bakımdan önemli sonuçlar elde edilemese dahi lipid profilinde iyileşme, etin mikroorganizma yükünde hibiskus ilave edilmeyen gruplara göre ilave edilen gruplarda

mikroorganizma düzeylerinde düşme olduğu tespit edilmiştir. *Hibiscus esculentus*'un meyve veya yapraklarının etken madde olarak daha yüksek oranda içermesinden dolayı, çalışmamızda kullanılan kurutulmuş çiçek tozlarının etken maddesinin çalışmada önemli sonuçlar elde edebilecek düzeyde yeterli olmadığı düşünülmektedir.

4.6. İncebağırsak pH, Dışkı ve Altlık Kuru Madde, Amonyak, pH ile Dışkı Mikroorganizma Düzeyleri

Çalışmamızda bağırsak bölümlerinin arasındaki pH değerleri kontrol edildiğinde, sadece duodenum pH değerinde doz artışı ile görülen doğrusal değişim istatistiksel bakımdan anlamlı görülmüştür ($p=0,008$). Duodenum pH değerleri 5,4 ile 6,3 arasında olması gerekirken, normal limitler arasında seyretmiş ancak doz artışı ile birlikte asitlikte artış şekillenmiştir.

Darabighane ve ark. (2011), tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımının laktik asit bakterilerinin sayısını artırdığını, bu artışın kısa zincirli yağ asitlerini de etkileyerek bağırsak pH'sını düşürdüğünü, patojen mikroorganizmaları ortamdan uzaklaştırarak, villus uzunluğunu artırıp, emilim alanını genişleterek yemlerin sindirilebilirliğini ve performansın yükselebileceğini bildirmektedirler. Çalışmamızda duodenum pH'sının kontrol gruplarına göre deneme gruplarında doz artışı ile birlikte daha düşük olması ile birlikte mikroorganizma yükünde eş oranlı düşmesi, yapılan çalışmayı destekler nitelik göstermiştir.

Araştırmanın son gününde alınan altlık ve dışkı numunelerinde yapılan kuru madde, amonyak ve pH düzeyi belirlenmesinde, gruplar arasında oluşan farklılıklar, istatistiki olarak önemli görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak altlıktaki KM oranı, doz artışı ile birlikte artış göstermiştir. Bu durum ise etlik piliç rasyonlarına hibiskus katılmasının, canlı hayvanların altlıklarını yoğun oranda ıslatmasından kaynaklı olarak oluşan altlık yanığının engellenmesinde kullanılabileceğini düşündürmektedir. Altlık amonyak düzeyinin deneme gruplarında kontrol gruplarına göre daha düşük olması, kümes içi ortam havasının da iyileştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Denemenin 42. gününde kesilen hayvanlardan elde edilen bağırsakların, sekum kısımlarından içeriği örnekleyecek şekilde çubuk swab aracılığı ile alınan swab numunesinde gerçekleştirilen Aerobik Mezofilik Toplam Bakteri, *E.coli* ve *Pseudomonas* spp. analiz sonuçlarında, istatistiki bakımdan anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Ancak doz artışına bağlı doğrusal olarak *E.coli* analiz sonuçları, istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p=0,042$).

Abbas (2021), piliç rasyonlarına hibiskus tohumu ilave edilmesinin bağırsakta bulunan *E.coli* patojeninin popülasyonunun azaltılmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmadaki veriler araştırmamızı destekler niteliktedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*H. esculentus*) ilavesinin performans parametreleri üzerinde istatistik anlamda önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Deneme sonunda Hibiskus (*H. esculentus*) çiçek tozu ilave edilmesinin, gruplarda CA, CAA, YT, YDO kesim ve karkas ağırlıkları, karkas randımanı, yaşama gücü ve EPEF değeri, açısından istatistiksel bakımdan önemli bir etkisi görülmemiştir ($p>0,05$). İç organ ağırlıklarından taşlık, bezli mide, kalp, dalak ağırlıklarında istatistik olarak önemli bir fark bulunmazken, karaciğer ve bursa Fabricus ağırlıklarında, doz artışı ile görülen doğrusal değişim istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bulunmuştur. Bu durum karaciğer yağlanması ve karaciğere binen yükte azalma oluşturduğunu göstermektedir.

Rasyona Hibiskus (*H. esculentus*) ilavesinin kan serumunda, AST ALT, ALP, HDL ve CHOL düzeyleri üzerine etkisi olmamıştır ($p>0,05$). Hibiskus ilavesiyle LDL ve TG, değerlerinin deneme gruplarındaki düzeyi, kontrol gruplarındaki düzeylere göre önemli miktarda düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Bu durum kan ve organlarda yağ birikiminin azaltılabildiğini göstermektedir.

Deneme sonunda Hibiskus (*H. esculentus*) ilavesinin göğüs eti ve but eti pH'ı, üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. But etinin 5. gün pH değerleri ise, istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonunda alınan numunelerde göğüs etinde yapılan çözülme kaybı, damlama kaybı ve su tutma kapasitesi analizlerinde istatistiksel olarak önemli bir sonuç elde edilmemiştir.

Göğüs etinden alınan numunelerde yapılan mikrobiyolojik analizlerde *Pseudomonas spp* ve *E.coli'de* istatistiksel olarak önemli sonuç elde edilemezken, Aerobik mezofilik toplam bakteri yükünde 8. gün ve 11. gün verilerin istatistik

bakımdan önemli ($p<0,05$) sonuçlar tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik olarak genel anlamda doz artışı ile birlikte yükte düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Yine göğüs etinden alınan numunelerde yapılan kimyasal analizlerde yağ ve nem verilerinde önemli sonuçlar tespit edilememiş ancak tuz analiz sonuçlarında kuadratik olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir. Tuzun deneme gruplarında artması ile birlikte mikroorganizma yükünü azalttığı ve raf ömrü süresi üzerine iyileştirici etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Dışkıda yapılan mikrobiyolojik analizlerde ise gruplar arasında istatistiki açıdan fark tespit edilemezken, *E.coli* analiz sonuçlarının doz artışına bağlı olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. bu husus bağırsak mikroflorasında iyileşme oluşturduğunu göstermektedir.

Bağırsak jejunum ve ileum pH'ı oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Duedonum pH değerleri ise, istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) tespit edilmiştir

Etlik piliç rasyonlarına Hibiskus (*H. esculentus*) ilavesinin dışkı ve altlık kuru madde miktarı, amonyak azotu ve pH düzeyleri üzerine etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ancak altlık kuru madde ve amonyak düzeyinde iyileşme gerçekleşmiştir. Bu husus altlık ıslaklığının ve kümes ortam havasının iyileştirilebildiğini göstermektedir.

Özetle olarak etlik piliç rasyonlarına 0,6 mg/kg oranına kadar *Hibiscus esculentus* çiçek tozu ilave edilmesinin, herhangi bir olumsuz etkisi görülmemiştir. Çalışmamızda kanatlılar optimum şartlarda bakılıp beslendiği için herhangi bir etki gözlenmediği, saha koşullarında stres altında daha olumlu etkilerin gözlenebileceği düşünülmektedir. Hibiskus bitkisinin meyve ve yaprak kısımlarının etken madde olarak daha yüksek oranda içermesinden dolayı, çalışmada kullanmış olduğumuz çiçek tozlarının etkisinin yeterli düzeyde gelmediği düşünülmektedir.

Sonuç olarak Hibiskus (*H. esculentus*)’un etkilerinin daha net ortaya çıkabilmesi için daha fazla araştırma yapılabileceği düşünülmektedir. Çalışmalarda doğal antioksidanlar arasında daha yüksek oranlarda kullanılabileceği, meyve ve yaprakları ile birlikte bir bütün olarak çalışmalarda kullanılabileceği, piliç etinde bulunan mikrobiyal yükün azaltılmasında etkili olmasından dolayı performansı iyileştirme ve raf ömrünü uzatma açısından etkili olabileceği düşünülmektedir.

Aynı zamanda bağırsak mikroflorası üzerine olan olumlu etkisinden dolayı, bağırsak sağlığını iyileştirici özelliğinin daha iyi araştırılması için bu hususta incelenmesi gerektiği önerilmektedir.



ÖZET

Etlik Piliç Rasyonlarına Hibiskus (*H. esculentus*) İlavesinin Performans, Et Kalitesi Ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri

Bu araştırma etlik piliç rasyonlarında doğal yem katkı maddesi olarak kullanılan *H. esculentus* çiçek tozlarının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı, sıcak karkas ağırlığı ve randımanı, bazı iç organ (bursa Fabricus, taşlık, bezli mide, kalp, dalak, karaciğer, kloaka yağı ve bağırsak) ağırlıkları, serum biyokimyasal (ALT, ALP, AST, HDL, LDL, CHOL, TG) değerleri, altlık ve dışkı pH, kuru madde, amonyak azotu değerleri, göğüs eti ve but eti pH'ı, ince bağırsak pH parametreleri, dışkı mikrobiyolojisi, et kalitesi ve raf ömrü üzerine etkileri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, her biri 56 hayvan içeren 1 negatif ve 1 pozitif kontrol grubu ile 3 deneme grubu bulunmaktadır. Her bir grup ise 8 civcivden oluşan 7 alt gruptan oluşmaktadır. Deneme grubu rasyonlarına sırasıyla 0,2, 0,4 ve 0,6 g/kg düzeyinde *H. esculentus* çiçek tozu ilave edilmiştir. Negatif kontrol grubuna herhangi bir ilave yapılmazken, pozitif kontrol grubuna ise 0,25 g/kg vitamin E ilave edilmiştir. Çalışma 42 gün sürdürülmüştür. Gruplarda denemenin 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerinde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı belirlenmiştir. İncelenen grupların arasında istatistiksel fark olup olmadığını belirlemek için Tek Yönlü Varyans analizi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunması halinde, grupların ikili olarak kıyaslanmasında Tukey Testi kullanılmıştır. Ayrıca değerlendirilen parametrelerin deneme gruplarındaki doz artışına bağlı olarak değişip değişmediğini kontrol etmek için Tek Yönlü Varyans Analizi'nde polinomial model kullanılarak (lineer, kuadratik) trend analizi yapılmıştır. Etlik piliç rasyonlarına farklı düzeylerde ilave edilen hibiskus (*H. esculentus*) çiçek tozlarının performans, karkas parametreleri, iç organ ağırlıkları, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranları üzerinde istatistiksel olarak etkisinin bulunmadığı görülmüştür. Ancak 7. günde canlı ağırlık verileri ve 8-14. günler arasında gerçekleşen yem tüketimi anlamlı tespit edilmiştir. Bursa Fabricus ve karaciğer ağırlıklarında doz artışı ile birlikte anlamlı değişim tespit edilmiştir. TG ve LDL değerleri açısından istatistiksel olarak deneme grupları ile kontrol grupları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Karaciğer ağırlıkları ile TG ve LDL değerlerinin deneme gruplarında düşük, kontrol gruplarında yüksek olması iç organlarda ve kanda yağlanmanın azaltılabildiğini, karaciğer yağlanmasının engellenebildiğini ve karaciğer üzerinde oluşan yükün azaltılabildiğini göstermektedir. Dışkı ve altlık kuru madde miktarı, amonyak azotu ve pH düzeyleri üzerine etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ancak altlık kuru madde ve amonyak düzeyinde iyileşme gerçekleşmiştir. Kuru madde ve amonyak düzeyinin deneme gruplarında iyileşmesi ile birlikte altlık ıslaklığının azaltılabileceği, kümes içi ortam havasının iyileştirilebileceği tespit edilmiştir. Hibiskus (*H. esculentus*) ilavesinin göğüs eti ve but eti pH'ı, jejunum ve ileum pH'ı oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. But etinin 5. gün pH değerleri ise istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir. Göğüs etinde çözülme kaybında, damlama kaybında, su tutma kapasitesinde istatistiksel olarak önemli bir sonuç elde edilememiştir ($p > 0,05$). Göğüs etinden alınan numunelerde yapılan mikrobiyolojik analizlerde *Pseudomonas spp* ve *E.coli*'de istatistiksel olarak önemli sonuç elde edilemediği ancak doz artışı ile mikrobiyal yükte azalma olduğu tespit edilirken Aerobik mezofilik toplam bakteri yükünde önemli sonuçlar olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ise deneme gruplarında raf ömrü süresinde artış şekillendirebileceğini göstermektedir. Kimyasal analizlerde yağ ve nem verilerinde önemli sonuçlar tespit edilememiş ancak tuz analiz sonuçlarında anlamlı veriler elde edilmiştir. Tuz değerlerindeki artış ile birlikte deneme gruplarında mikrobiyal yükün azaltılabildiği, bu doğrultuda raf ömrü süresinin uzatılabileceği düşünülmektedir. Dışkıda

yapılan mikrobiyolojik analizlerde ise *Pseudomonas spp* ve Aerobik mezofilik toplam bakteri açısından fark tespit edilemezken, *E.coli* analiz sonuçlarında doz artışına bağlı anlamlı veriler elde edilmiştir. Deneme gruplarında bağırsak içindeki patojen mikroorganizmaların azaltılabilmesi, bağırsak sağlığı üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Hibiskusun etlik piliç rasyonlarında antioksidan ve antimikrobiyal özellikte yem katkı maddesi olarak güvenle kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Et Kalitesi, Etlik Piliç, *Hibiscus esculentus*, Raf Ömrü



SUMMARY

Effects of Addition of Hibiscus (*H. esculentus*) to Broiler Rations on Performance, Meat Quality and Shelf Life

In this study, live weight, live weight gain, feed consumption and feed conversion rate, hot carcass weight and yield of *H. esculentus* flower powder used as natural feed additive in broiler rations, some internal organs (bursa Fabricus, gizzard, glandular stomach, heart, spleen, liver, cloaca fat and intestine) weights, serum biochemical (ALT, ALP, AST, HDL, LDL, CHOL, TG) values, litter and feces pH, dry matter, ammonia nitrogen values, breast meat and thigh meat pH. This study was carried out to determine the effects on small intestine pH parameters, fecal microbiology, meat quality and shelf life. The study included 1 negative and 1 positive control group and 3 experimental groups, each containing 56 animals. Each group consists of 7 subgroups consisting of 8 chicks. *H. esculentus* flower powder was added to the rations of the experimental group at the level of 0.2, 0.4 and 0.6 g/kg, respectively. While no addition was made to the negative control group, 0.25 g/kg vitamin E was added to the positive control group. The study was continued for 42 days. Live weight, live weight gain, feed consumption and feed conversion ratio were determined in the groups on the 0, 7, 14, 21, 28, 35 and 42 days of the experiment. One-way analysis of variance was used to determine whether there was a statistical difference between the examined groups. Tukey's test was used to compare groups in pairs if there was a statistically significant difference. In addition, to control whether the evaluated parameters changed depending on the dose increase in the experimental groups, trend analysis was performed using the polynomial model (linear, quadratic) in the One-Way Analysis of Variance. It was observed that hibiscus (*H. esculentus*) flower powder added to broiler rations at different levels did not have a statistical effect on performance, carcass parameters, visceral weights, feed consumption and feed conversion rates. However, live weight data on day 7 and 8-14. The feed consumption between days was found to be significant. A significant change was detected in Bursa Fabricus and liver weights with the increase in dose. The difference between the experimental and control groups was statistically significant in terms of TG and LDL values ($p < 0.05$). The fact that the liver weights and TG and LDL values were low in the experimental groups and high in the control groups indicate that lipidation in the internal organs and blood can be reduced, fatty liver can be prevented and the load on the liver can be reduced. It was determined that the effect on the amount of feces and litter dry matter, ammonia nitrogen and pH levels was not statistically significant. However, litter dry matter and ammonia levels improved. It has been determined that with the improvement of dry matter and ammonia levels in the experimental groups, the wetness of the litter can be reduced and the ambient air in the henhouse can be improved. The effect of hibiscus (*H. esculentus*) addition on the pH of breast meat and thigh meat, and the ratio of jejunum and ileum pH was found to be statistically insignificant. The pH values of the thigh meat on the 5th day were found to be statistically significant. No statistically significant results were obtained in thawing loss, drip loss, and water holding capacity in breast meat ($p > 0.05$). In the microbiological analyzes of the samples taken from breast meat, it was determined that statistically significant results could not be obtained in *Pseudomonas spp* and *E. coli*, but a decrease in the microbial load was found with the increase in dose, while it was determined that there were significant results in the aerobic mesophilic total bacterial load. This situation shows that it can shape an increase in shelf life in the experimental groups. In chemical analysis, significant results could not be determined in oil and moisture data, but significant data were obtained in salt analysis results. It is thought that with the increase in salt values, the microbial load in the experimental groups can be reduced and the shelf life can be

extended accordingly. In the microbiological analyzes performed in the stool, there was no difference in terms of *Pseudomonas spp* and Aerobic mesophilic total bacteria, but significant data were obtained in the *E.coli* analysis results depending on the dose increase. The ability to reduce pathogenic microorganisms in the intestine in the experimental groups shows that it has a positive effect on intestinal health. It has been concluded that hibiscus can be safely used as an antioxidant and antimicrobial feed additive in broiler rations.

Keywords: Broiler Chicken, *Hibiscus esculentus*, Meat Quality, Shelf Life



KAYNAKLAR

- ABBAS RJ (2021). Effect of supplementing different levels of okra seed (*Abelmoschus esculentus* L.) Powder on growth performance, carcass characteristics, blood parameters and gut microbial populations in broiler chickens. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, **34**(2): 29-41.
- ABDALLAH AG, EL-HUSSEINY OM, ABDEL-LATIF KO (2009). Influence of some dietary organic mineral supplementations on broiler performance. *Int J Poult Sci*, **8**: 291-298.
- ABOUEL-YAZEED AM (2019). Incorporation of okra seeds powder to employ in some foodstuffs based on its physical, chemical and sensorial evaluation. *Journal of Food and Dairy Sciences*, **10**: 231-236.
- ACIBUCA, BUDAK DB (2018). Dünya’da ve Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **33**(1): 37-44.
- ADEMULUYI AO, OBOH G (2013). Aqueous extracts of roselle (*Hibiscus sabdariffa* linn.) Varieties inhibit a-amylase and a-glucosidase activities in vitro. *Journal of Medicinal Food*, **16**(1): 88-93.
- ADETUYI FO, DADA IBO (2019). Nutritional, phytoconstituent and antioxidant potential of mucilage extract of okra (*Abelmoschus esculentus*), water leaf (*Talinum triangulare*) and jews mallow (*Corchorus olitorius*). *Int Food Res J*, **21**: 2345-2353.
- ADİYAMAN E, AYHAN V (2010). Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. *Hayvansal Üretim*, **51**(1): 57-63.
- AKSOY A, GÜVEN A, GÜLMEZ M (2011). Bazı bitki infüzyonları ve hidrodistilatlarının piliç etlerinin dekontaminasyonu ve raf ömrüne etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **17** (Kısım A): 137-143.
- ALIZADEHSADRANESHPOUR MA, SHARIATMADARI F, TORSHIZI K (2010). Effects of medicinal plant, prebiotic, probiotic and antibiotic on intestinal morphology and nutrient digestibility of broiler chickens. *Veterinary Researches & Biological Products*, **23**(1): 65-73.
- ALQASOUMI S (2012). ‘Okra’ *Hibiscus esculentus* L.: A study of its hepatoprotective activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, **20**: 135-141.
- ANASTASAKIS K, KALDERIS D, DIMADOPOULOS E (2009). Flocculation behavior of mallow and okra mucilage in treating wastewater. *Desalination*, **249**: 786-791.

- ANDERSON DB, MCCracken VJ, AMINOVI RI, SIMPSON JM, MACKIE RI, VERSTEGEN MW, GASKINS HR (1999). Gut microbiology and growth-promoting antibiotics in swine. *Pig News and Information*, **20**: 115-122.
- ANONIM (1997a). Et ve et ürünleri-pseudomonas spp sayımı, TS EN ISO 13720. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (1997b). Tavuk gövde eti-parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kuralları, TS 5890. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (1999). Et ve et mamulleri-klorür muhtevası tayini-bölüm 1-volhard metodu, TS 1747-1 ISO 1841-1. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (2001). Et ve et ürünleri- rutubet muhtevası tayini, TS 1743 ISO 1442 . Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (2002) Et ve et mamulleri toplam yağ miktarı tayini, TS 1744. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (2005). IGEME İhracatı Geliştirme Merkezi. Erişim Adresi: [\[https://igeme.com.tr/?gclid=Cj0KCQjwsIejBhDOARIsANYqkD1jO0k5wgHBSQww_FefRiQMhBIHuZQA7uJylJym1wgF9_FrAftSGQMaAmOTEALw_wcB\]](https://igeme.com.tr/?gclid=Cj0KCQjwsIejBhDOARIsANYqkD1jO0k5wgHBSQww_FefRiQMhBIHuZQA7uJylJym1wgF9_FrAftSGQMaAmOTEALw_wcB). Erişim Tarihi: 30/03/2023.
- ANONIM (2012). Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi-beta-glucuronidase-positive escherichia coli'nin sayımı için yatay yöntem-bölüm 2: 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-d-glucuronide kullanılarak 44°C'da koloni sayım yöntemi, TS ISO 16649-2. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (2014). Gıda zinciri mikrobiyolojisi - mikroorganizmaların sayımı için yatay yöntem -bölüm 1: dökme plak tekniğiyle 30°C'ta koloni sayımı, TS EN ISO 4833-1. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONIM (2017). Besin zincirinin mikrobiyolojisi - Salmonella'nın tespiti, sayımı ve serotiplendirmesi için yatay yöntem - Bölüm 1: Salmonella spp., TS EN ISO 6579-1. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- AOAC (2000). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17th Ed., AOAC International, Maryland, USA.
- ARAPITSAS P (2008). Identification and quantification of polyphenolic compounds from okra seeds and skins. *Food Chemistry*, **110**: 1041-1045.
- ARI MM (2014). Carcass characteristics, organ morphology and serum profile of broiler chickens fed differently processed roselle seeds (*Hibiscus sabdariffa*). *Sciencedomain International, Annual Research & Review in Biology*, **4**(4): 602-610.

- ARSLAN N, BAYDAR H, KIZIL S, KARIK Ü, ŞEKEROĞLU N, GÜMÜŞÇÜ A (2015). Tıbbi aromatik bitkiler üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, **12**: 16.
- ASHOUR E, JUMAH MB (2020). Effects of dried okra fruit (*Abelmoschus esculentus* L.) powder on growth, carcass characteristics, blood indices and meat quality of stored broiler meat. *Poultry Science*. **99**(6): 3060-3069.
- AVAN M (2021). Türkiye’de ve Dünya’da görülen önemli tıbbi ve aromatik bitkiler, özellikleri ve hastalıkları üzerine araştırmalar. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, **3**(1): 129-156.
- BARCELÓ D (2007). Pharmaceutical-residue analysis. *Trends in Analytical Chemistry*, **6**(26): 454-455.
- BARTOV I (1992). Lack of effect of dietary energy to protein ratio and energy concentration on the response of broiler chicks to virginomycin. *British Poultry Science*, **33**: 381-391.
- BAYRAKTAR ÖV, ÖZTÜRK G, ARSLAN D (2017). Türkiye’de bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi ve pazarlamasındaki gelişmelerin değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **26**(2): 216-229.
- BESD-BIR (2022a). Türkiye kişi başına kanatlı eti tüketimi. Erişim Adresi: [<https://besd-bir.org/tr/statistikler>]. Erişim Tarihi: 05/09/2022.
- BESD-BIR (2022b). Türkiye kanatlı eti ihracatı. Erişim Adresi: [<https://besd-bir.org/tr/statistikler>]. Erişim Tarihi: 05/09/2022.
- BILGIN A, KOCABAĞLI N (2010). Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **36**(1): 75-82.
- BOZKURT M, ÇATLI AU, KÜÇÜKYILMAZ K, ALÇİÇEK A, PAMUKÇU M (2007). Yumurta tavuğu karmalarına esansiyel yağ karışımı ilavesinin büyüme ve verim dönemi performansına etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran Bursa, 150-154,
- BOTSOGLOU NA, FLOROU-PANERI P, CHRISTAKI E, FLETOURIS DJ, SPAIS AB (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.
- BOTSOGLOU NA, GRIGOROPOULOU SH, BOTSOGLOU E, GOVARIS A, PAPAGEORGIOU G (2003). The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*, **65**(3): 1193-1200.

- BÖLÜKBAŞI SC, ERHAN MK (2007). Effect of dietary thyme (*Thymus vulgaris*) on laying hens performance and escherichia coli (*E.coli*) concentration in feces. *Int J Nat Engineering Sci*, **1**(2): 55-58.
- BÖLÜKBAŞI SC, ERHAN MK, ÜRÜŞAN C (2009). Yumurtacı tavuk rasyonlarına geç dönemde çörek otu (*Nigella sativa*) yağı ilavesinin performans ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. *Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **6**(3): 283- 289.
- BURT SA, REINDERS RD (2003). Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157: H7. *Letters In Applied Microbiology*, **36**(3): 162-167.
- BUSSON F (1963). Etudes biologiques et chimiques sur les végétaux alimentaires de l'afrigue tropicale occidentale dans leurs relations avec le milieu géographique et humain. *Qualitas Pl Mater Veg*, **10**(1-4): 109-132.
- CARPENTER K, CLEGG K (1956). The metabolizable energy of poultry feeding stuffs in relation to their chemical composition. *Journal of Science of Food and Agriculture*, **7**: 45-51.
- CENGİZ ŞŞ (2018). Biberiye ve rezene uçucu yağ karmasının bıldırcınlarda performans ve et lipid oksidasyonu üzerine etkileri. *Van Veterinary Journal*, **29**(1): 39-46.
- CEYLAN A (1996). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- CHAEMSAWANG W, PRASONGCHEAN W, PAPADOPOULOS KI, RITTHIDEJ G, SUKRONG S, WATTANAARSAKIT P (2019). The effect of okra (*Abelmoschus esculentus moench*) seed extract on human cancer cell lines delivered in its native form and loaded in polymeric micelles. *Int J Biomater*, Article ID 9404383: 1-13.
- CHANEY AL, MARBACH EP (1962). Modified reagents for determination of urea and ammonia. *Clin Chem*, **8**: 130-132.
- CHANG YC, HUANG KX, HUANG AC, HO YC, WANG CJ (2006). Hibiscus anthocyanins rich extract inhibited ldl oxidation and oxldl-mediated macrophages apoptosis. *Food And Chemical Toxicology*, **44**: 1015–1023.
- CHATTOPADHYAY MK (2014). Use of antibiotics as feed additives: a burning question. *Frontiers in Microbiology*, **5**: 334.
- CHRISTAKI E, BONOS E, GIANNENAS I, FLOROU-PANERI P (2012). Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*, **2**(3): 228-243.
- ÇABUK M, ALÇİÇEK A, BOZKURT M, İMRE N (2003). Aromatik bitkilerden elde edilen esans yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18–20 Eylül 2003 Konya, s. 184–187.

- ÇELİK SA, AYRAN I (2020). Antioksidan kaynağı olarak bazı tıbbi ve aromatik bitkiler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, **13**(2): 115-125.
- ÇETİN M, GÖÇMEN M (2013). Kanatlı hayvanların beslenmesinde antibiyotiklere alternatif olarak kekik (*Thyme*) kullanmanın etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **17**(3), 35-40.
- ÇINAR H (2007). Kanatlı eti ve yumurta. TEAE-Bakış, **9**:(14), Ankara.
- ÇİFTÇİ M, GÜLER T, DALKILIÇ B, ERTAŞ ON (2005). The effect of anise oil (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, **4**(11): 851-855.
- ÇİÇEKGİL Z (2022). Durum ve tahmin kümes hayvancılığı. *Tarım Ekonomisi ve Politika Geliştirme Enstitüsü*, 1-68.
- ÇUFADAR Y, OLGUN O, YILDIZ AÖ (2011). Bıldırcın rasyonlarına siyah çay ilavesinin performans, kabuk kırılma direnci ve yumurta sarısı kolesterolüne etkisi. 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül Adana, s: 743-748.
- DALGA S, ÖLMEZ M (2022). Aromatik bitkilerin kanalı eti kalitesi üzerine etkileri. Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar-II. Gece Kitaplığı Yayınları, Bölüm 11, s: 175-188.
- DALKILIÇ B, GÜLER T, ERTAŞ ON, ÇİFTÇİ M (2005). Broyler rasyonlarına katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, s. 378-382, Adana.
- DANTAS TL, ALONSO BURITI FC, FLORENTINO ER (2021). Okra (*Abelmoschus esculentus* L) as a potential functional food source of mucilage and bioactive compounds with technological applications and health benefits. *Plant*, **10**, 1683: 2-14.
- DARABIGHANE B, ZAREI A, SHAHNEH AZ, MAHDAVI A (2011). Effects of different levels of aloe vera gel as an alternative to antibiotic on performance and ileum morphology in broilers. *Italian Journal of Animal Science*, **10**: 189-194.
- DAWSON B, TRAPP RG (2001). Basic and Clinical Biostatistics (3). New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division.
- DENLİ M, OKAN F, ULUOCAK AN (2004). Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix Coturnix Japonica*). *South African Journal of Animal Science*, **34**: 174-179.
- DORMAN HJ, DEANS SG, NOBLE, RC, SURAI P (1995). Evaluation in vitro of plant essential oils as natural antioxidants. *Journal Of Essential Oil Research* **7**(6): 645-651.

- DORMAN HJ, DEANS SG (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal Applied Microbiology*, **88**: 308-316.
- DÖŞLER S, ÖZDEMİR R, YILMAZ F (2019). Bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Türk Farmakope Dergisi*, **4**(3): 17-28.
- DURGUT G, AKŞİT M (2008). Etlik piliç yemlerine karıştırılan zeytin karasuyunun piliçlerin bazı verim özellikleri ile et kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- EBRAHIMZADEH MA, NABAVI SF, NABAVI SM, ESLAMI B (2010). Antihypoxic and antioxidant activity of *Hibiscus esculentus* seeds. *Grasas Y Aceites*, **61**(1): 30-36.
- ELKHALIFA AEO, ALSHAMMARI E, ADNAN M, ALCANTARA JC, AWADELKAREEM AM, ELTHOUM NE, MEHMOOD K, PANDA BP (2021). Okra (*Abelmoschus esculentus*) as a potential dietary medicine with nutraceutical important for sustainable health applications. *Molecules*, **26**: 696.
- EMAMI NK, SAMIE A, RAHMANI HR, RUIZ-FERIA CA (2012). The Effect Of Peppermintessentialoil And Fructooligosaccharides, As Alternatives To Virginiamycin, On Growth Performance, Digestibility, Gut Morphology And Immuneresponse Of Male Broilers. *Animal Feed Science and Technology*, **175**(1-2): 57-64.
- EREL (2004). A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable abts radical cation. *Clin Biochem*. **37**(4): 277-285.
- EREL (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clin Biochem*, **38**(12): 1103-1111.
- ERENER G, OCAK N, ALTOP A, CANKAYA S, AKSOY HM, OZTURK E (2011). Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **24**(8): 1128-1135.
- ERTAŞ ON, GÜLER T, ÇİFTÇİ M, DALKILIÇ B, ŞİMŞEK G (2005). The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, **4**(11): 879-884.
- FAN S, ZHANG Y, SUN Q, YU L, LI M, ZHENG B, WU X, YANG B, LI Y, HUANG C (2014). Extract of okra lowers blood glucose and serum lipids in high-fat diet-induced obese mice. *J Nutr Biochem*, **25**: 702-709.
- FAYDAOĞLU E, SÜRÜCÜOĞLU MS (2011). Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, **11**(1): 52-67.

- FOLIN O, CIOCALTEU V (1927). On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. *Journal of Biological Chemistry*, **73**: 627-650.
- FOUDAH AI, ALAM A, SOLIMAN GA, SALKINI MA, AHMED EI, YUSUFOGLU HS (2015). Pharmacognostical, antioxidant and antimicrobial studies of aerial part of pulicariacrispa (family: asteraceae). *Bull Env Pharmacol Life Sci*, **4**(12): 19-27.
- GENG S, LIU Y, MA H, CHEN C (2015). Extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from okra flowers. *Trop J Pharm Res*, **14**: 807.
- GRIGGS JP, JACOB JP (2005). Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Journal of Applied Poultry Research*, **14**: 750-756.
- GUYNOT ME, MARIN S, SETO L, SANCHIS V, RAMOS AJ (2005). Screening for antifungal activity of some essential oils against common spoilage fungi of bakery products. *Food Science Technology International*, **11**(1): 25-32.
- GÜLER T, ERTAŞ ON, ÇİFTÇİ M, DALKILIC B (2005). The effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) As diet ingredient on the performance of japanese quail. *South African Journal of Animal Science*, **35**(4): 260- 266.
- GÜMÜŞ E, KÜÇÜKERSAN S (2016). Ruminantların beslenmesinde aspir kullanımı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **56**(1).
- GÜRSOY E (2021). Bitkisel ekstraktların hayvan beslemede kullanımı. *Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, **1**(1): 71-79.
- HALLE I, THOMANN R, BAUERMANN U, HENNING M, KÖHLER P (2004). Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. *Landbauforschung Volkenrode*, **54**: 219-229.
- HAMMER KA, CARSON CF, RILEY TV (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plants extracts. *Journal Applied Microbiology*, **86**: 985-990.
- HEKİMOĞLU B, ALTİNDEĞER M (2009). Kanatlı hayvan eti sektör raporu sorunları ve çözüm önerileri. Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Birimi, Samsun. Erişim Adresi: [https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Tarimsal_strateji/kanatli_eti_sektor_raporu_sorunlari_ve_cozum_onerileri.pdf]. Erişim Tarihi: 10/10/2022.
- HERNANDEZ F, MADRID J, GARCIA V, ORENGO J, MEGIAS MD (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, **83**: 169-174.
- HOODA MS, PAL R, BHANDARI A, SINGH J (2014). Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of salvadora persica in streptozotocin-induced diabetic rats. *Pharmaceutical Biology*, **52**(6): 745-749.

- HU L, YU W, LI Y, PRASAD N, TANG Z (2014). Antioxidant activity of extract and its major constituents from okra seed on rat hepatocytes injured by carbon tetrachloride. *BioMed Res Int*, 341291.
- HURRELL RF (2003). Influence of vegetable protein sources on trace element and mineral bioavailability. *J Nutr*, **133**: 2973-2977.
- İLÇİM A, DIĞRAK M, BAĞCI E (1998). Bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Biology*, **22**: 119-125.
- JAMROZ D, WILICZKIEWICZ A, WERTELECKI T, ORDA J, SKORUPIN'SKA J (2005). Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British Poultry Science*, **46**(4): 485-498.
- JANKOWSKI J, ZDUNCZYK Z, MIKULSKI D, NACZMANSKI J, JUSKIEWICZ J, TROSZYNSKA A, SLOMINSKI BA (2015). Inclusion of flaxseed in turkey diets decreases the n-6/n-3 pufa ratio and increases the proportion of biologically active EPA and DHA without affecting meat quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*, **117**(6): 797-809.
- JENSEN BB (1998). The impact of feed additives on the microbialecolology of the gut in young pigs. *Journal of Animal and Feed Sciences*, **7**: 45-64.
- KAHRAMAN Z (2017). Türkiye beyaz et sektörü. Erişim Adresi: [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/d24d7c78bb96fc2_ek.pdf]. Erişim Tarihi: 20/09/2022.
- KAPLAN C (2018). Sıcak stresi altında yetiştirilen bıldırcınların rasyonlarına bitkisel ekstrakt karışımı ilavesinin büyüme performansı ve et kalitesi üzerine etkileri. Master's Thesis, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Aydın.
- KARADAĞOĞLU Ö, ŞAHİN T, ÖLMEZ M, YAKAN A, ÖZSOY B (2020). Changes in serum biochemical and lipid profile, and fatty acid composition of breast meat of broiler chickens fed supplemental grape seed extract. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **44**(2): 182-190.
- KARASU K, ÖZTÜRK E (2014). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kanatlılarda antioksidan ve antimikrobiyal etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, **1**(Özel Sayı-2): 1766-1772.
- KAVAZ YÜKSEL A, DIKICI E, YÜKSEL M, IŞIK M (2022). *Abelmoschus esculentus* (Bamya) çiçeğinin fitokimyasal profili, antioksidan, antikolinerjik ve antibakteriyel özellikleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, **25** (6): 1205-1215.
- KAYA A, TURGUT L (2012). Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (*Salvia officinalis*), kekik (*Thymbra spicata*), nane (*Menthae piperitae*) ekstraktları ile vitamin e' nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı tbars değerleri üzerine etkileri. *Atatürk Üniv Zir Fak Der*, **43**(1): 49-58.

- KESKIN SN, ŞİN E, AKARCA G, TOMAR O (2018). Çeşitli bitki ekstraktlarının çiğ köfte üzerindeki antimikrobiyal etkisi. *Kocatepe Veterinary Journal*, **11**(3): 266-278.
- KHAN MR, AMIR RM, SHABBIR MA (2020). Ameliorating effects of okra (*Abelmoschus esculentus*) seed oil on hypercholesterolemia. *Food Science and Technology*, **41**:1-8.
- KHOMSUG P, THONGJAROENBUANGAM W, PAKDEENARONG N, SUTTAJIT M, CHANTIRATIKUL P (2010). Antioxidative activities and phenolic content of extracts from okra (*Abelmoschus Esculentus L.*) *Res J Biol Sci*, (5): 310-313.
- KIM YJ, JIN SK, YANG HS (2009). Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. *Poultry Science*, **88**(2): 398-405.
- KORUKLUOĞLU M, IRKIN R, SERTEL S (2006). Salmonella ve shigella türlerinin gelişmesini engelleyen tıbbi bitkiler ve esansiyel yağlar. *Gıda*, **31**(6): 319-324.
- KOYUNCU I, YILDIRIM I, DURANOĞLU S (2008). Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal özellikleri. 10. Gıda Kongresi 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s: 913-916.
- LAMBERT RJW, SKANDAMIS PN, COOTE PJ, NYCHAS GJE (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, **91**: 453-462.
- LEE KW, EVERTS H, KAPPERT H.J, FREHNER M, LOSA R, BEYNEN AC (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, **44**(3): 450-457.
- LIU GD, HOU GY, WANG DJ (2008). Skine pigmentation evaluation in broilers fed different levels of natural okra and synthetic pigments. *The Journal of Applied Poultry Research*, **17**(4): 498-504.
- LIU J, ZHAO Y, WU Q, JOHN A, JIANG Y, YANG J, LIU H, YANG B (2018). Structure characterisation of polysaccharides in vegetable “okra” and evaluation of hypoglycemic activity. *Food Chem*, **242**: 211-216.
- MAGANHA EG, HALMENSCHLAGER RC, ROSA RM, HENRIQUES JAP, RAMOS P, SAFFI J (2010). Pharmacological evidences for the extracts and secondary metabolites from plants of the genus hibiscus. *Food Chemistry*, **118**: 1-10.
- MONTE LG, SANTI-GADELHA T, REIS LB, BRAGANHOL E, PRIETSCH RF, DELLAGOSTIN OA, LACERDA ERR, GADELHA CAA, CONCEIÇÃO FR, PINTO LS (2013). Lectin of *Abelmoschus esculentus* (okra) promotes selective antitumor effects in human breast cancer cells. *Biotechnol Lett*, **36**: 461-469.

- NASIR Z, GRASHORN MA (2006). Use of black cumin (*Nigellasativa linn.*) As alternative to antibiotics in poultrydiets. 9. Tagung Schweine-Und Geflügelernährung, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Germany, 210-213.
- NAVAMANISUBRAMANIAN R, NERELLA RDC, SEETHARAMAN S (2017). Use of okra mucilage and chitosan acetate in verapamil hydrochloride buccal patches development; in vitro and ex vivo characterization. *J Young Pharm*, **9**: 94-99.
- NIR I, ŞENKÖYLÜ N (2000). Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- NOORLAILA A, AZIAH S, AND R, NORIZZAH AR (2015). Emulsifying properties of extracted okra (*Abelmoschus esculentus l.*) Mucilage of different maturity index and its application in coconut milk emulsion. *Int Food Res J*, **22**: 782-787.
- OFORI J, TORTOE C, AGBENORHEVI JK (2020). Physicochemical and functional properties of dried okra (*Abelmoschus esculentus l.*) seed flour. *Food Sci Nutr*, **8**: 4291-4296.
- OLANO-MARTIN E, RIMBACH GH, GIBSON GR, RASTALL RA (2003). Pectin and pectic-oligosaccharides induce apoptosis in in vitro human colonic adenocarcinoma cells. *Anticancer Res*, **23**: 341–346.
- OMOLERE ABM, ALAGBE JO (2020). Probiotics and medicinalplants in poultry nutrition: A review. *Int J Fam Med Prim Care*, **1**(4): 1020.
- ONIBI GE, OSHO IB (2007). Oxidative stability and bacteriological assessment of meat from broiler chickens fed diets containing hibiscus sabdariffa calyces. *African Journal of Biotechnology*, **6**(23): 2721-2726.
- ONIBI GE, ADEBISI OE, FAJEMISIN AN (2009). Etlik piliçlerin sarımsak (*Allium sativum*) takviyesine performans ve et kalitesi açısından tepkisi. *Afrika Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, **4**(5): 511-517.
- ÖLMEZ M, ŞAHİN T, KARADAĞOĞLU Ö, YÖRÜK MA, KARA K, DALGA S (2021). Growth performance, carcass characteristics, and fatty acid composition of breast and thigh meat of broiler chickens fed gradually increasing levels of supplemental blueberry extract. *Tropical Animal Health and Production*, **53**(1): 1-8.
- ÖNENÇ S, AÇIKGÖZ Z (2005). Aromatik bitkilerin hayvansal ürünlerde antioksidan etkileri. *Hayvansal Üretim*, **46**(1): 50-55.
- ÖZKAN K, AÇIKGÖZ Z (2007). Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. 1. Baskı, Hasad Yayıncılık, İstanbul.

- ÖZTAP G, KÜÇÜKERSAN S (2018). Antimikrobiyal direnç sorunu ve kanatlı yetiştiriciliğinde alternatifler. II. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi Poster Sunumu, 1-4 Kasım 2018, Antalya.
- PARK JH, KANG SN, SHIN D, SHIM KS (2015). Antioxidant enzyme activity and meat quality of meat type ducks fed with dried oregano (*Origanum Vulgare L.*) powder. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **28**(1): 79.
- PETROPOULOS S, FERNANDES A, BARROS L, FERREIRA ICFR (2018). Chemical composition, nutritional value and antioxidant properties of mediterranean okra genotypes in relation to harvest stage. *Food Chem*, **242**: 466-474.
- PIĄTKOWSKA E, KOPEĆ A, LESZCZYŃSKA T (2011). Antocyjany-charakterystyka, występowanie i oddziaływanie na organizm człowieka. *Nauka Technologia Jakość*, **4** (77): 24 – 35.
- PIENTA KJ, NAILK H, AKHTAR A, YAMAZAKI K, REPLOGLE TS, LEHR J, DONAT TL, TAIT L, HOGAN V, RAZ (1995). A. Inhibition of spontaneous metastasis in a rat prostate cancer model by oral administration of modified citrus pectin. *Jncij Natl Cancer Inst*, **87**: 348-353.
- RAUHA J, REMES S, HEINONEN M, HOPIA A, KAHKÖNEN M, KUJALA T, PIHLAJA K, VUORELA H, VUEROLA P (2000). Antimicrobial effects of finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. *International Journal of Food Microbiology*, **56**(1): 3–12.
- ROSS ZM, O’GARA EA, HILL DJ, SLEIGHTHOLME HV, MASLIN DJ (2001). Antimicrobial properties of garlic oil against human enteric bacteria: evaluation of methodologies and comparisons with garlic oil sulfides and garlic powder. *Applied and Environmental Microbiology*, **67**(1): 475-480.
- SAÇILDI E, ÖZTÜRK E (2012). Kümes hayvanları rasyonlarında tıbbi aromatik bitkilerin kullanımı. Uluslararası Türk ve Akraba Topluluklar Zootekni Kongresi. 11-13 Eylül, Isparta.
- SALARY J, SAHEBI-ALA F, KALANTAR M, MATIN HRH (2014). In ovo injection of vitamin E on post-hatch immunological parameters and broiler chicken performance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, **4**: 616-619.
- SARICA Ş (1999). Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı. *Hayvansal Üretim*, **40**(1): 105-112.
- SAROJ A, KUMAR A, QAMAR N, ALAM M, SINGH HN, KHALIQ A (2012). First report of wet rot of withania somnifera caused by choanephora cucurbitarum in India. *Plant disease*, **96**(2): 293-293.

- SATILMIŞ AS (2019). Etlik piliç karma yemlerinde meyan kökü kullanımının performans, karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkileri. Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- SERENO A, PINTO CD, SILVA M, ANDRADE FA (2022). Effects of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) on glicemic markers in animal models of diabetes: A systematic review. *Journal of Ethnopharmacology*, **298**(5): 115544.
- SHAHID MS, WU Y, XIAO Z, RAZA T, DONG X, YUAN J (2019). Duration of the flaxseed diet promotes deposition of n-3 fatty acids in the meat and skin of peking ducks. *Food & Nutrition Research*, 63. doi: 10.29219/fnr.v63.3590.
- SHAHREZA FD (2016). *Hibiscus esculentus* and diabetes mellitus. *Journal of Nephropharmacology*, **5**(2): 104–105.
- SHOKROLLAHI B, SHARIFI B (2018). Effect of nigella sativa seeds on growth performance, blood parameters, carcass quality and antibody production in japanese quails. *Journal of Livestock Science*, **9**: 56-64.
- SIRMATEL Ö, SERT C, SIRMATEL F, SELEK Ş. YOKUS B (2007). Total antioxidant capacity, total oxidant status and oxidative stress index in the men exposed to 1.5 T static magnetic field. *Gen Physiol Biophys*, **26**: 86–90.
- SK PAUL, G SAMANTA, G HALDER, P BISWAS (2007). Effect of a combination of organic acid salts as antibiotic replacer on the performance and gut health of broiler chickens. *Livestock Research for Rural Development*. **19**:11.
- SOMA DAS, NANDI GN, GHOSH LK (2019). Okra and its various applications in drug delivery, food technology, health care and pharmacological aspects. *J Pharm Sci Res*, **11**: 2139–2147.
- SVOBODA K, HAMPSON B J (1999). Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, antiinflammatory and other related pharmacological activities. *Aromatopia*, **35**: 50–54.
- SYED B (2019). Evaluation of the influence of a phytogenic feed additive on carcass traits in broilers compared to an antibiotic growth promoter. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, **12**(11): 8-12.
- ŞAHİN T, SURAL T, ÖLMEZ M, KARADAĞOĞLU Ö (2020). Bitkisel ekstraktlarının broylerlerde performansı, karkas randımanı ve bazı iç ağırlıkları üzerine etkisi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, **91** (2): 137-146.
- ŞEN C (2011). *Hibiscus sabdariffa* L. bitkisinin antimikrobiyal ve antioksidan aktivitesinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- ŞENGİZER E, GÜNGÖR T (2008). Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkileri (derleme). *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **48**(2): 101-110.

- TANG S, KERRY JP, SHEEHAN D, BUCKLEY DJ, MORRISSEY PA (2001). Antioxidative effect of added tea catechins on susceptibility of cooked red meat, poultry and fish patties to lipid oxidation. *Food Research International*, **34**(8): 651-657.
- TARBOUSH HM, AHMED SA (1996). Studies on karkade (hibiscus sabdariffa): protease inhibitors, phytate, in vitro protein digestibility and gossypol content. *Food Chemistry*, **56**(1): 15-19.
- TIAN ZH, MIAO F, ZHANG X, WANG Q, LEI N, GUO L (2015). Therapeutic effect of okra extract on gestational diabetes mellitus rats induced by streptozotocin. *Asian Pac J Trop Med*, **8**, 1038–1042.
- TSENG TH, LEE Y J (2006). Evaluation of natural and synthetic compounds from east asiatic folk medicinal plants on the mediation of cancer. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry*, **6**: 65–347.
- TÜRKÜSAY H, ONOĞUR E (1996). Bazı bitki ekstraktlarının antifungal etkileri üzerine araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **22**: 267–271.
- ÜNLÜSOY K, INCE E, GÜLER F (2010). Türkiye Kırmızı Et Sektörü ve Rekabet Politikası. Rekabet Kurumu, Ankara. Erişim Adresi: [<https://www.gtb.org.tr/dosya/pdf/kirmizi-et-sektor-raporu-1.pdf>]. Erişim Tarihi: 09/12/2018.
- WILLIAMS P, LOSA R (2001). The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World Poult*, **17**: 14-15.
- XU K, GUO M, DU J (2019). Okra polysaccharide: effect on the texture and microstructure of set yoghurt as a new natural stabilizer. *Int J Biol Macromol*, **133**: 117–126.
- VAYSSADE M, SENGKHAMPARN N, VERHOEF R, DELAIGUE C, GOUNDIAM O, VIGNERON P, VORAGEN AG, SCHOLS HA, NAGEL MD (2009). Antiproliferative and proapoptotic actions of okra pectin on b16f10 melanoma cells. *Phytother Res*, **24**: 982–989.
- YEŞİLBAĞ D, EREN M, AĞEL E (2009). Biberiye (*Rosmarinus Officinalis*) aromatik bitki ve uçucu yağının broyler rasyonlarında kullanımı. 30 Eylül-3 Ekim 2009. Tekirdağ. s: 169-175.
- YEŞİLBAĞ D, CENGİZ S.S, ÇETİN I, MERAL Y, BIRICIK H (2014). Influence of juniper (*Juniperus communis*) oil on growth performance and meat quality as a natural antioxidant in quail diets. *Br Poult Sci*, **55**(4):495-500.
- YILDIZTEKİN M, ULUSOY H, TUNA AL (2019). Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliği ve sürdürülebilir gelişimi. 4 th International Symposium on Innovative Approaches in Engineering and Natural Sciences November 22-24, 2019, Samsun.

ZHANG HG, QING-FENG W, KE-BANG L, XIAO-CHUN (2017). Effects of adding okra on growtr performance, slaughter performans, meat quality and digestive enzymes activity of danzhou chickens. *China Anim Husb Vet Med*, **44**: 425-431.

ZHANG T, XIANG J, ZHENG G, YAN R, MIN X (2018). Preliminary characterization and anti-hyperglycemic activity of a pectic polysaccharide from okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Moench). *J Funct Foods*, **41**: 19-24.

ZUIDHOF MJ, SCHNEIDER BL, CARNEY VL, KORVER DR, ROBINSON FE (2014). Growth, efcieny, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science*, **93**(12): 2970-2982.



EKLER

ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ : 20/05/2020
TOPLANTI NO : 2020-9
DOSYA NO : 2020-58
KARAR NO : 2020-9-71

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN'ın yaptığı; araştırmacı olarak Eda PEHLİVANLI'nın katıldığı "Etlik Piliç Rasyonlarına Hibiskus (H. esculentus) İlavesinin Performans, Et Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri" başlıklı çalışma Kurulumuzca değerlendirilmiş ve söz konusu çalışmanın Üniversite senatosunun 12/2/2016 tarihli toplantısında 430/3642 sayılı kararı ile kabul edilen ve Hayvan Deneyleri Merkezi Etik Kurulu'nun 19/2/2016 tarih ve 42 sayılı kararı ile onaylanan "Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesi" ne göre aşağıda belirtilen kapsamda yapılmasına oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Hayvan Türü : Cıvcıv
Hayvan Sayısı : 280
Geçerlilik Süresi : 01/07/2020-01/07/2021

ASLININ AYNIDIR
20/05/2020

Prof.Dr.M.Taner KARAOĞLU
A.Ü. HADYЕК Başkanı