

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



**ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNE FARKLI
DÜZEYLERDE İLAVE EDİLEN HÜNNAP
(*ZİZİPHUS JUJUBA MİLL.*) MEYVESİNİN
PERFORMANS, ET KALİTESİ, ANTİOKSİDAN
VE BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Selcen ARSLAN

2023

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mustafa İSSİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Pınar TATLI SEVEN

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ

Danışman

Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Talat GÜLER

Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ

Prof. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK

Prof. Dr. Bestami DALKILIÇ

Doç. Dr. Oktay KAPLAN



ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi, çalışmaların planlanmasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere, bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Selcen ARSLAN

28.12.2023

İMZA.....

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde bilgisini, tecrübesini ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam; Prof Dr. Mehmet ÇİFTÇİ'ye teşekkürü borç bilirim. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Kazım ŞAHİN'e, Yine Fırat Üniversitesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD Başkanı Prof. Dr. Pınar TATLI SEVEN'e, Tarım ve Hayvancılık Müdürü Prof. Dr. Cemal G. ORHAN'a, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Talat GÜLER, Prof. Dr. Nurhan ŞAHİN, Doç. Dr. Seda İFLAZOĞLU MUTLU'ya, Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK'e, Patoloji AD Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ali Osman ÇERİBAŞI'na, Araştırma Görevlileri Bayram AKOĞLAN, Ramazan ÖZMEN ve Edanur EKMEN'e, Doktora Öğrencisi Büşra ÖZMEN'e, Yüksek Lisans Öğrencisi Şeyma KALKAN'a Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Akın YAKAN'a, Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mustafa CELLAT'a, Munzur Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Öğrt. Üyesi Tuba PARLAK AK'a, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü ve personeline tüm katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca denemenin yürütülmesi hususundaki maddi katkılarından (VF.21.26) dolayı Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi Müdürü ve personeline teşekkür ederim. Son olarak; üzerimde doğduğum günden bu yana çok büyük emekleri olan annem Figen ATA ve babam Fikret ATA ile çalışmanın deneysel kısmının başından sonuna kadar her zaman yanımda bulunan abim Doç. Dr. Oğuz ATA ve eşim Mehmet ARSLAN'a ayrıca teşekkür etmek isterim.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	3
3.GİRİŞ	5
3.1. Kanatlı Etinin Beslenmedeki Önemi	6
3.2. Hünnap (<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.).....	8
3.2.1. Hünnap Meyvesinin Biyolojik Etkileri.....	12
3.2.1.1. Hünnap Meyvesinin Antienflamatuar Etkinliği	12
3.2.1.2. Hünnap Meyvesinin Antioksidan Etkinliği	13
3.2.1.3. Hünnap Meyvesinin Antimikrobiyal Etkinliği.....	15
3.2.2. Hünnap Meyvesinin Kanatlılarda Kullanılması Üzerine Yürütülen Çalışmalar.....	17
4. GEREÇ VE YÖNTEM	20
4.1. Gereç	20
4.1.1. Hayvan Materyali	20
4.1.2. Yem Materyali	20
4.1.3. Karma Yeme İlave Edilen Hünnap	24
4.2. Yöntem.....	27
4.2.1. Deneme Yeri	27

4.2.2. Deneme Düzeni	27
4.2.3. Ölçümler ve Analizler.....	29
4.2.3.1. Canlı Ağırlığın (CA) Belirlenmesi.....	29
4.2.3.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışının (GCAA) Belirlenmesi	29
4.2.3.3. Günlük Yem Tüketiminin (GYT) Belirlenmesi	29
4.2.3.4. Yemden Yararlanma Oranının (YYO) Belirlenmesi.....	30
4.2.3.5. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücünün Tespiti	30
4.2.3.6. Karma Yemin ve Karma Yeme İlave Edilen Hünnap Meyvesinin Ham Besin Madde Bileşiminin Belirlenmesi	30
4.2.3.7. Karkas Randımanı ve İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	31
4.2.3.8. Kan Parametrelerinin Belirlenmesi.....	31
4.2.3.9. Karaciğer Dokusunda Oksidatif Stres ve Antioksidan Parametrelerin Belirlenmesi	32
4.2.3.9.1. Karaciğer Dokusunda Lipit Peroksit (MDA) Düzeyinin Ölçümü.....	32
4.2.3.9.2. Karaciğer Dokusunda Redükte Glutasyon (GSH) Düzeyinin Ölçümü.....	32
4.2.3.9.3. Karaciğer Dokusunda Glutasyon Peroksidaz (GSH-Px) Düzeyinin Ölçümü.....	33
4.2.3.9.4. Karaciğer Dokusunda Katalaz (CAT) Aktivitesinin Ölçümü	33
4.2.3.9.5. Total Protein Tayini.....	33
4.2.3.10. But Kasında Yağ Asidi Analizi.....	29
4.2.3.11. Duodenum Dokusunun Histolojik İncelenmesi	35
4.2.3.12. İstatistiksel Analizler	35
5. BULGULAR.....	37
5.1. Performans Parametreleri	37

5.2. Karkas Parametreleri.....	39
5.3. Kan Parametreleri	40
5.4. Karaciğer Dokusu Oksidatif Stres ve Antioksidan Parametreleri	41
5.5. But Kası Yağ Asidi Profili.....	42
5.6. Etlik Piliçlerde Duodenumun Morfolojik Yapısı.....	43
5.7. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü.....	45
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	46
6.1. Performans Parametreleri	47
6.2. Karkas Parametreleri.....	50
6.3. Kan Parametreleri	52
6.4. Karaciğer Dokusu Oksidatif Stres ve Antioksidan Parametreleri	58
6.5. But Kası Yağ Asidi Parametreleri	59
6.6. Duodenum Dokusu Histolojik Parametreleri.....	61
6.7. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü.....	62
7. KAYNAKLAR	64
8. ÖZGEÇMİŞ.....	76

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Taze hünnap meyvesindeki başlıca bileşenler	10
Tablo 2.	Etlik piliç başlangıç yeminin (0-21 gün) kompozisyonu ve besin madde bileşimi	21
Tablo 3.	Etlik piliç büyütme yeminin (22-35 gün) kompozisyonu ve besin madde bileşimi	22
Tablo 4.	Etlik piliç bitirme yeminin (36-43 gün) kompozisyonu ve besin madde bileşimi	23
Tablo 5.	Etlik piliç beslemede kullanılan karma yemlerin ve karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin yağ asidi profili.....	24
Tablo 6.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin ham besin madde bileşimi.....	25
Tablo 7.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin kimyasal kompozisyonu	26
Tablo 8.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde performans üzerine etkisi	383
Tablo 9.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde karkas özellikleri üzerine etkisi	34
Tablo 10.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde kan parametreleri üzerine etkisi	35
Tablo 11.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde karaciğer dokusu oksidatif stres ve antioksidan parametreleri üzerine etkisi	36
Tablo 12.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde but kası yağ asidi profili üzerine etkisi	37
Tablo 13.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde duodenum morfolojisi üzerine etkisi.....	38
Tablo 14.	Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde ölüm oranı ve yaşama gücü üzerine etkisi	40

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Hünnap meyvesinin tıbbi kısımları.....	11
Şekil 2.	Taze ve kurutulmuş hünnap meyvesinin genel görünümü	11
Şekil 3.	Taze, kurutulmuş ve öğütülmüş hünnap meyvesinin genel görünümü	24
Şekil 4.	Deneme materyali etlik civcivler.....	28
Şekil 5.	Hematoksilen-Eozin ile boyanmış duodenum kesitinde ölçülen parametreler.....	44



KISALTMALAR LİSTESİ

VLDL	: Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
ALT	: Alanin Amino Transferaz
AST	: Aspartat Amino Transferaz
MDA	: Malondialdehit
TBA	: Tiobarbitürik Asit
CAT	: Katalaz
PUFA	: Çoklu Doymamış Yağ Asidi
MUFA	: Tekli Doymamış Yağ Asidi
SFA	: Doymuş Yağ Asidi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
TPA	: Tetradecanoylphorbol Acetate
GSH	: Redükte Glutasyon
GSH-PX	: Glutasyon Peroksidaz
DJEP	: Kurutulmuş Hünnap Meyvesi Tozu
HYE	: Hünnap Yaprak Ekstraktı
T-AOC	: Toplam Antioksidan Kapasite
SOD	: Süperoksit Dismutaz
HDL	: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
NRC	: National Research Council
GCAA	: Günlük Canlı Ağırlık Artışı
GYT	: Günlük Yem Tüketimi
YYO	: Yemden Yararlanma Oranı

HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
GC	: Gaz Kromatografisi
LC/MS	: Sıvı Kromatografisi-Kütle Spektrometresi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
CHPO₄	: Cumenehidroperoksit
DTNB	: Ditiyo-bis (2-nitrobenzoik asit)
H₂O₂	: Hidrojen Peroksit
AZL	: <i>Ziziphus Mauritiana</i> Yaprak Ekstraktı
ALP	: Alkalen Fosfataz
BUN	: Kan Üre Azotu
UA	: Ürik Asit
SUA	: Serum Ürik Asit
ROS	: Reaktif Oksijen Türleri
ACAT	: Asil-KoA Kolesterol Asil Transferaz
ZJ	: Hünnap (<i>Zizyphus jujuba</i>)

1. ÖZET

Bu çalışma, etlik piliçlerde, karma yeme farklı miktarlarda ilave edilen hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) meyvesinin performans, karkas özellikleri, et kalitesi, antioksidan ve bazı kan parametreleri üzerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada; her grupta 40 adet olmak üzere toplam 160 adet erkek etlik piliç (Ross-308) kullanılmıştır. Grupların her biri 10 adet etlik piliç içeren 4 alt gruba ayrılmıştır. Araştırma grupları; hünnap meyvesi katılmayan grup **Kontrol grubunu**; % 0.5 hünnap meyvesi katılan grup **H-0.5 grubunu**; % 1 hünnap meyvesi katılan grup **H-1 grubunu** ve % 2 hünnap meyvesi katılan grup da **H-2 grubunu** oluşturmuştur. Deneme sonunda (42. Gün) en iyi canlı ağırlık ($P<0.01$), günlük canlı ağırlık artışı ($P<0.05$), günlük yem tüketimi ($P<0.01$) ve yemden yararlanma oranı ($P<0.05$) H-1 grubunda tespit edilmiştir. En yüksek but ve kalp ağırlıkları H-1 grubunda saptanmış, en düşük sıcak karkas, göğüs, sırt-boyun ağırlıkları ile karkas randımanı H-2 grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$). En yüksek kan glikoz, trigliserit, toplam kolesterol, VLDL kolesterol, ALT, AST ve ürik asit düzeyleri ile en düşük kreatin düzeyi kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). En düşük MDA düzeyi H-2 grubunda ($P<0.001$), en yüksek GSH ($P<0.01$) ve CAT ($P<0.05$) düzeyleri ise H-1 ve H-2 gruplarında belirlenmiştir. But kası yağ asidi profiline bakıldığında en düşük PUFA, Ω -6 ve Ω -3 düzeyleri ile en yüksek Ω -6/ Ω -3 oranı kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). En düşük villus yüksekliği ve kript derinliği değerleri ile en yüksek villus yüksekliği/kript derinliği oranı kontrol grubunda belirlenmiştir ($P<0.001$). Çalışmada, ölüm oranı tüm gruplarda benzer bulunmuştur ($P>0.05$).

Sonuç olarak; başta antioksidan özelliği ile kullanılan hünnap meyvesinin,

performans, kan parametreleri, antioksidan parametreler, but kası yağ asidi düzeyi ve bağırsak morfolojisi üzerine olan olumlu etkileri nedeniyle kanatlı karma yemlerinde özellikle % 1 düzeyinde kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hünnap meyvesi, etlik piliç, performans, yağ asidi, antioksidan parametreler, kan parametreleri.



2. ABSTRACT

The Impact of Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) Fruit at Various Levels in Broiler Mixed Diets on Performance, Meat Quality, Antioxidant and Selected Blood Parameters

The aim of this study was to investigate the impact of varying amounts of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruit added to mixed feed on the performance, carcass characteristics, meat quality, antioxidant levels, and selected blood parameters of broiler chickens. A total of 160 male Ross-308 broiler chickens were used, with 40 in each group. The groups were divided into four subgroups, each containing 10 broiler chickens. The research groups consisted of a control group without jujube fruit, and three experimental groups: H-0.5 (0.5 % jujube fruit), H-1 (1 % jujube fruit), and H-2 (2 % jujube fruit). On the 42nd day of the experiment, the H-1 group showed the best results in terms of body weight ($P<0.01$), daily body weight gain ($P<0.05$), daily feed intake ($P<0.01$), and feed conversion ratio ($P<0.05$). The group H-1 had the highest thigh and heart weights, whereas the group H-2 had the lowest hot carcass, breast, back-neck weights, and carcass yield ($P<0.05$). The control group had the highest levels of blood glucose, triglycerides, total cholesterol, VLDL cholesterol, ALT, AST, and uric acid, and the lowest level of creatine ($P<0.05$). The group with the lowest MDA level was H-2 ($P<0.001$), while the groups with the highest GSH ($P<0.01$) and CAT ($P<0.05$) levels were H-1 and H-2. The control group had the lowest levels of PUFA, Ω -6, and Ω -3 ($P<0.05$), as well as the highest Ω -6/ Ω -3 ratio. The control group also had the lowest values for villus height and crypt depth, and the highest villus height/crypt depth ratio ($P<0.001$). Mortality rates were similar across all groups ($P>0.05$).

As a result, it was concluded that jujube fruit, which is mainly used for its antioxidant properties, can be used in poultry compound feeds especially at 1% level due to its positive effects on performance, blood parameters, antioxidant parameters, thigh muscle fatty acid level and intestinal morphology.

Keywords: Jujube fruit, broilers, performance, fatty acids, antioxidant parameters, blood parameters.



3.GİRİŞ

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri, sağlıklı ve kaliteli yaşam sürebilmeleri için önemlidir. İhtiyaç duyulan günlük protein ihtiyacının yarısının hayvansal kökenli gıdalardan karşılanması durumunda kaliteli ve dengeli beslenmeden söz edilebilir (1). Dünyada, nüfus artışı ile doğru orantılı olarak kaliteli proteine olan ihtiyaç da artmaktadır. Mevcut şartlarda kanatlı eti, en ekonomik hayvansal protein kaynağıdır. Kanatlı eti, dünya çapında çok popüler bir gıda ürünüdür, dünya çapında kanatlı eti üretiminin yaklaşık yüz milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (2). Kanatlı endüstrisinin bu hızlı yükselişindeki neden sadece ürün fiyatı değildir, bu yükselişte pek çok neden rol oynamaktadır. Kanatlı etinin, tüketiciler tarafından kolay ulaşılabilir olması, pratik ve değişik pişirme yöntemlerinin bulunması, tadının tüm dünyada genel olarak kabul görmesi ve tüm dinler tarafından yasaklı olmaması gibi çok yönlü özellikleri bulunmaktadır. Kanatlı eti ayrıca, üretim maliyeti ile yağ içeriğinin düşük olması ve yüksek besin içeriğine sahip olması nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir (3). Günümüzde kanatlı hayvanlara yoğun besleme programları uygulayarak kısa sürede hayvanlardan yüksek ürün elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, karma yemlerin besin madde bileşimlerinde performansı arttırmaya yönelik iyileştirmeler yapıldığı gibi, yemlere performansı arttırmaya yönelik katkı maddeleride ilave edilmektedir (4, 5). Nitekim antioksidanlar, antifungaller, anabolizanlar, enzimler, probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler, peletlemeyi kolaylaştırıcılar, renk vericiler, trankilizanlar gibi katkı maddeleri yaygın olarak kullanılmaktadır (6, 7).

Kanatlı yemlerinde yakın geçmişe kadar antibiyotikler en fazla kullanılan katkı maddelerindendir. Ancak, antibiyotik katılan yemleri tüketen hayvanlardan elde edilen ürünlerde oluşan kalıntılar, bu ürünleri tüketen insanlarda sağlık sorunlarına neden olabilecek patojen mikroorganizmalarda antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesi ihtimali sebebiyle Dünya Sağlık Örgütü tarafından yem katkı maddesi olarak kullanımı yasaklanmıştır (8). Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra prebiyotikler, probiyotikler, organik asitler, aromatik bitkiler ve uçucu yağ asitleri ile bitki ekstraktı ve yağlarının doğal yem katkı maddeleri olarak kullanılmasına yönelik çalışmalar artmıştır (9-11).

Aromatik bitkiler hayvanlarda iştahı arttıran, sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmalara karşı inhibe edici etkisi olan, yine sindirim sisteminde var olan enzimlerin aktivitesini arttırarak performans ve immün sisteminin güçlenmesine neden olan, hayvanlardan elde edilen ürünlerin raf ömrünün artması için kullanılan güvenilir ve doğal katkı maddeleri olarak kabul edilmektedirler (12-14).

3.1. Kanatlı Etinin Beslenmedeki Önemi

İnsanların beslenmesinde hayvansal kaynaklı proteinler önemli yer almaktadır. Dengeli bir beslenme için dışarıdan alınması zorunlu olan esansiyel aminoasitlerin yalnızca bitkisel kaynaklardan elde edilmesi zor olduğundan hayvansal kaynaklara olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanmasında, özellikle kırmızı ve beyaz et öne çıkmaktadır. Beyaz et, kırmızı ete göre daha hızlı bir şekilde elde edilmesi ve daha düşük maliyeti sayesinde her bütçeye uygun bir seçenek sunmaktadır. Özellikle tavuk, hindi, kaz, ördek, bıldırcın, deve kuşu, keklik gibi kümes hayvanlarından elde edilen beyaz et, insanların beslenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (15). Tavuk eti insan sağlığı

açısından değerli proteinleri ve amino asitleri içerir (16). Kümes hayvanlarının etleri insan sağlığı için dengeli beslenmenin temel kaynaklarından biridir. Yüksek protein, vitamin, mineral içeriği ve düşük yağ içeriği, tavuk etini her yaştan insan için yararlı hale getirmiştir (17). Kanatlı eti, kalp ve damar hastalıkları da dahil olmak üzere kan dolaşım sistemi ile ilgili hastalıklara yakalanma riskini azaltmak için uygun bir kaynaktır. Kümes hayvanlarından üretilen kolajen, hipertansiyonu kontrol etmek için kullanılır (17, 18). Doymuş yağlar, kolesterol, ateroskleroz, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon ve kan kolesterolünün artmasına neden olan ana risk faktörleridir (19). Doymuş yağ ve kolesterol içeriğinin düşük olması nedeniyle kümes hayvanı etinin kırmızı et yerine tercih edilmesi durumunda bu hastalıkların ortaya çıkma riskinin % 19 oranında azaldığı bildirilmiştir (20). Öte yandan yüksek niasin içeriği nedeniyle kanatlı eti vücudun enerji ve kırmızı kan hücreleri üretmesine yardımcı olur (21). Niasin, hiperlipidemi durumu olan insanlarda ilaç olarak kullanılmaktadır (22). Niasin, kalp ve damar hastalıklarına bağlı ani ölüm riskini azaltan, kardiyovasküler hastalıklar içinde etkili bir ilaçtır (23). Bu nedenle kanatlı eti tüketimi kalp krizi, hipertansiyon ve diğer kardiyovasküler hastalık risklerinin azaltılması anlamında insanların beslenmesinde önemli bir yer almaktadır (21).

Tavuk eti, son yıllarda obezitenin önlenmesi amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (24). Çünkü kanatlı eti yüksek protein ve düşük yağ içeriğine sahip olduğundan bu eti tüketmek obeziteyi etkili bir şekilde azaltmaktadır (17). Nitekim yapılan değerlendirmelerde, düşük karbondi rat içeren ve protein açısından zengin gıda tüketen bireylerde, karbondi rat miktarı yüksek, protein içeriği düşük olan gıda tüketenlere göre obezite riskinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (25). Bunun

nedeni, yüksek tokluk sağlayan proteinin şeker, glikoz ve diğer tatlı gıdaların tüketimini en aza indirmesi ve insanların günde daha düşük düzeyde kalori tüketmesidir (24).

Son yıllarda diyabet gibi metabolik hastalıkların oluşmasındaki en önemli nedenin beslenme tarzı olduğu ortaya çıkmıştır (26, 27). Hayvansal yağ kaynaklı doymuş yağ tüketimi tip 2 diyabet için en önemli risk faktörleri arasında yer almaktadır (28). Yağ tüketimi ile insülin direnci arasındaki pozitif ilişki ve fazla kırmızı et tüketimi, tip 2 diyabet için temel risk faktörüdür (29). Kanatlı eti ve bitki kaynaklı gıdaların tüketilmesini içeren sağlıklı bir yaşam tarzı, diyabetli bireylerde ölüm riskini azaltmaktadır (30). Düşük doymuş yağ içeriğine sahip kanatlı eti, günlük gıdalarda hayvansal protein alımına daha sağlıklı bir alternatif sağladığı ve gıda alım alışkanlıklarının düzenlenmesini desteklediği için sağlıklı bir diyet olarak önerilmektedir (31).

3.2. Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.)

Hünnap, Rhamnaceae familyasından olup 135'ten fazla türe sahip sert çekirdekli meyveleri olan bir bitkidir (32). Anavatanı Çin olan Hünnap, İpekyolu aracılığıyla dünyanın diğer bölgelerine (Hindistan, İran, Afganistan ve Orta Asya gibi) taşınmıştır (33). Hünnap, Dünya'da jujuba, jujubier, jujube, Chinese jujube; Türkiye'de ise hünnap, ünnap, annep, hinnâbi, innâbi, iğde, çiğde ve honaz iğdesi gibi isimlerle ifade edilmektedir (34). Hünnap, boyu 8-10 metreye ulaşan, kış aylarında yaprağını döken, daha sonra bahar aylarında sarı renkli çiçekler açan hoş kokulu ağaç ve çalı formunda bir bitkidir. Meyveleri iğdeye benzemekte, tatlı ve sulu olup yumurta biçiminde, önce zeytin yeşili, sonra koyu kırmızı-siyah renkli ve tek tohumludur (35). Meyveleri için en çok yetiştirilen türleri *Ziziphus jujuba* ve

Ziziphus mauritiana olup, bunlardan elde edilen meyveler taze olarak veya kurutularak tüketilmektedir (36, 37). Hünnap ayrıca besin içeriği bakımından zengin olması ve yapısındaki bileşenlerin biyo-fonksiyonel özelliğe sahip olmaları nedeniyle geleneksel tıpta ve gıda katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır (38, 39). Hünnap kabuğunun rengi meyvenin olgunluğu hakkında önemli bilgiler verir. Kabuk rengi önce sarıdan yeşile, sonra kırmızımsı ve son olarak kırmızıya döner. Hünnap meyvelerinin 4 olgunlaşma dönemi vardır: Yeşil meyve fazı, beyaz meyve fazı, yarı kırmızı meyve fazı ve kırmızı meyve fazı. Meyvelerin tüketilebilmesi için en az beyaz olgunluk dönemine ulaşması gerekir (37). Hünnap yapısında yüksek düzeyde fenolik bileşikler, alkaloidler, vitaminler, mineraller, yağ asitleri, karbonhidratlar ve proteinler içermektedir. Yapısında bulunan bu besin maddeleri nedeni ile besleyici değeri yüksek besin maddeleri arasında değerlendirilmekte olup bu durum Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından da onaylanmıştır (40). Zhumatov (41) tarafından yürütülen bir çalışmada, hünnap meyvelerinin kalsiyum, potasyum, brom, rubidyum ve lantan elementleri yönünden zengin olduğu tespit edilmiştir. Yine hünnap meyvesinin limondan 20 kat daha fazla C vitamini içerdiği, B₁ (tiyamin) ve B₂ (riboflavin) vitaminleri bakımından da zengin olduğu Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından onaylanmıştır (40).

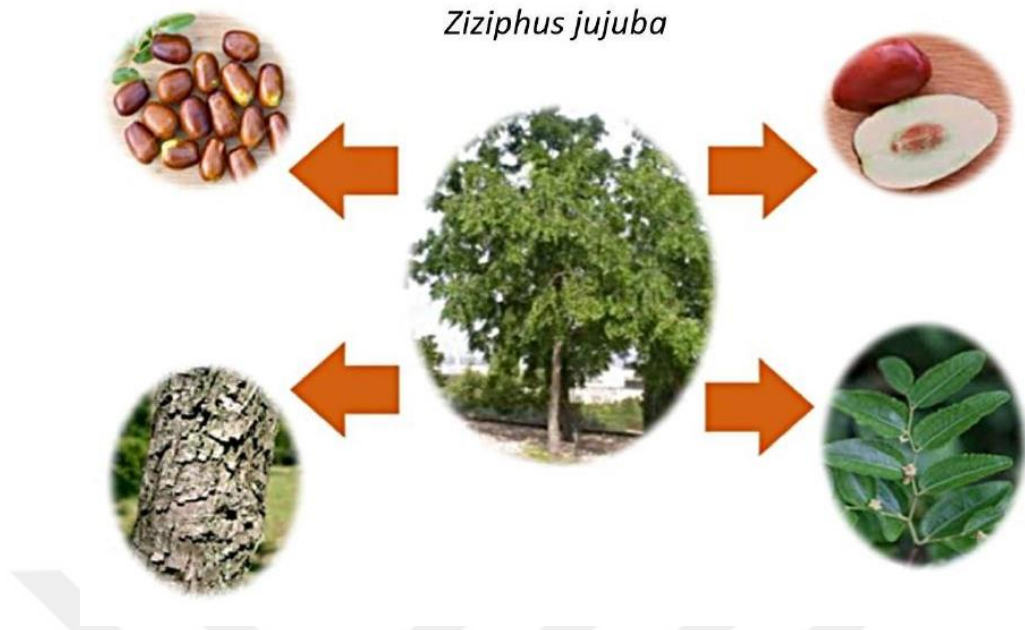
Hünnap besleyici değeri yüksek bir meyvedir. Nitekim aralarında hünnap meyvesinin de olduğu 10 adet bitki türünün besleyicilik değerinin araştırıldığı bir çalışmada, hünnap meyvesinin insan beslenmesi açısından önemli olduğu, askorbik asit, karotenoidler, toplam fenolik bileşikler, antioksidan kapasitesi ve özellikle potasyum ve demir gibi mineraller bakımından zengin bir kaynak olduğu tespit edilmiştir (42). Ayrıca hünnap, lezzetli olup müsilaj ve pektin de içermektedir.

Şeker hastalığı için doğrudan tüketilebilmektedir. Hünnap meyvesinin 100 gramında bulunan belli başlı bileşenler Tablo 1’de verilmiştir (43-45).

Fitokimyasal çalışmalar sonucunda, hünnap meyvesinde bulunan triterpenik asit, flavonoidler, fenolik asit, polisakkaritler ve aminoasitler gibi bileşenlerin; kanser hücrelerinin çoğalmasını önleme, bağışıklık sistemini düzenleme, yangı ve obeziteyi engelleme, antioksidan etki, ayrıca karaciğer ve sindirim sistemi üzerinde koruyucu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. (46). Tüm bunlara ilave olarak hünnap meyvesinin esansiyel doymamış yağ asitleri (oleik, linoleik, palmitik ve palmitoleik asit) açısından da zengin bir kaynak olduğu belirlenmiştir (47, 48).

Tablo 1. Taze Hünnap Meyvesindeki Başlıca Bileşenler

Tip	Bileşen	Miktar (100 gr)
ANA BİLEŞENLER (g)	Nem	81.6-83.0
	Karbonhidrat	17.0
	Protein	0.8
	Yağ	0.07
	Lif	0.6
	Kül	0.3-0.59
	Toplam şeker	5.4-10.5
	İndirgenmiş şeker	1.4-6.2
	İndirgenmemiş şeker	3.2-8.0
	Enerji (kcal)	79
MİNERALLER (mg)	Kalsiyum	25.6
	Magnezyum	10
	Potasyum	250
	Sodyum	3
	Çinko	0.05
	Fosfor	26.8
	Demir	0.76-1.8
	Florid (ppm)	0.1-0.2
	Askorbik asit	65.8-76.0
	Alfa-tokoferol	0.04-0.07
VİTAMİNLER (mg)	Tiyamin	0.02-0.024
	Riboflavin	0.02-0.038
	Niasin	0.7-0.873
	Karoten	0.021
	Beta-karoten (µg)	35.0



Şekil 1. Hünnap Meyvesinin Tıbbi Kısımları (49)



Şekil 2. Taze ve kurutulmuş hünnap meyvesinin genel görünümü

elde edilen betulinik asit, zizyberanalik asit, oleanolik asit, ursolik asit gibi triterpenik asitlerin, aktif iltihaplı hücreler üzerinde belirgin bir önleyici etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir (56). Kumar ve ark. (52) tarafından farelerde yürütülen bir başka çalışmada, hünnap meyvesinin etanol ekstraktının pençe ödemi hastalığının sebep olduğu iltihabı azalttığı belirlenmiştir.

3.2.1.2. Hünnap Meyvesinin Antioksidan Etkinliği

Serbest oksijen radikalleri, hücrelerdeki hayati fonksiyon taşıyan bileşiklere, örneğin protein, karbonhidrat, deoksiriboz nükleik asit (DNA) ve ribonükleik asit (RNA)'e, etki eder. Bu etkileşim sonucunda vücutta geri dönüşümsüz hasarlar meydana gelir. Bu tür hasarları engelleyen endojen (vücut içinde doğal olarak bulunan) ve eksojen (dış kaynaklardan alınan) savunma sistemleri bulunmaktadır. Doğal kaynaklı antioksidanlar, bu oluşan hasarların önlenmesinde önemli rol oynarlar (57). Antioksidanlar, kolayca oksitlenebilen malzemelerin oksidasyonunu büyük ölçüde geciktiren veya engelleyen maddeler olarak tanımlanır (58). Antioksidan maddeler, doğal ve sentetik olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Doğal antioksidanlar, bitki ve hayvan dokularında bulunan veya gıda işlemleri sırasında fermentasyon, ısıl işlem gibi süreçlerle ortaya çıkan ve ekstrakte edilebilen bileşikleridir. Önemli doğal antioksidanlar arasında tokoferoller, flavonoidler, polifenoller, fenolik asitler, C vitamini, karotenoidler ve selenyum bulunmaktadır (59). Hünnap meyvesinin içeriğinde yer alan vitamin C, flavanoidler ve polisakkaritler gibi biyoaktif maddelerin serbest radikalleri uzaklaştırıcı etkileri nedeniyle doğal antioksidan olduğu düşünülmektedir (36, 60). Hünnap'ın antioksidan etkisi yapısında bulunan fenolik bileşiklerin serbest radikallere

bağlanması, metal iyonlarını bağlaması ve lipoksijenaz enzimini inaktive etmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır (61). Nitekim Kar ve ark. (62) yürüttükleri çalışmalarında, hünnap bitkisinin yapraklarının metanolik ekstraktının antioksidan kapasitesini ortaya koymuşlardır. Yaptıkları analiz sonucunda metanolik ekstraktın toplam fenolik içeriğinin % 2.8 olduğunu ifade etmişlerdir. Toplam polifenollerin varlığı antioksidan aktiviteyle yakından ilişkilidir. Benzer şekilde, Xue ve ark. (63) yürüttükleri çalışmanın sonucunda, Çin hünnap meyvesinin yüksek fenolik içeriğinin meyvenin önemli antioksidan potansiyelinden sorumlu olabileceğini belirtmişlerdir. Fenol bileşiklerinin varlığı hünnap meyvesinin yüksek antioksidan aktivitesi ile ilişkilendirilirken, bazı çalışmalar bitkideki polisakkaritlerin varlığının da antioksidan aktivitesinin nedenlerinden biri olduğunu göstermiştir. Nitekim, Chang ve ark. (64) hünnap meyvesinden ekstrakte edilen tüm polisakkarit fraksiyonlarının, süperoksit anyonlarını temizlemede daha etkili olduğunu göstermişlerdir. Bir başka çalışmada, Yılmaz (65) Hayrabolu İlçesi Karabürçek Mahallesi'nde doğal olarak yetişen hünnap ağacının yaprak ve meyve ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerini araştırmış ve elde ettiği bulgulara dayanarak, hünnap ağacı yaprak ve meyve ekstraktlarının değişen oranlarda antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduğunu belirlemiştir. Aynı araştırmada, gallik asit, 3-4 hidroksi benzoik asit, kateşin, vanilik asit, syringic asit, epikateşin, kaftarik asit, klorojenik asit, kafeik asit, kumarik asit, ferulik asit, rutin trihidrat, kamperol 3-glukozid ve kuarsetin olmak üzere 14 adet fenolik bileşenin tespit edildiği belirtilmiştir. Yaşa (57) Çanakkale'de yetişen hünnap meyvesinin sulu ekstresinin antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik, flavonoid ve antosiyanin madde miktarlarını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada,

Çanakkale'den toplanan hünnap'ın sadece antioksidan aktivite değil, aynı zamanda fenolik bileşikler açısından zengin olduğunu ispatlamıştır. Yine Gao ve ark. (66) hünnap'ın, nar, guava ve şeker elma gibi yaygın antioksidatif meyvelere göre daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Kou ve ark. (67) on beş adet olgunlaşmış hünnap çeşidini biyoaktif bileşikler ve antioksidan aktivite açısından incelediği çalışmalarında, h  nnapdaki antioksidan aktivitenin esas olarak askorbik asit, polifenoller ve proantosiyanidinlere bağlı olduğunu rapor etmişlerdir.

3.2.1.3. Hünnap Meyvesinin Antimikrobiyal Etkinliği

Antimikrobiyal terimi; mikroorganizmaların (bakteri, k  f gibi) varlığını azaltma gücüne sahip olan maddeleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Antimikrobiyal maddelerin hedef olarak hücreler yerine mikroorganizmaları seçmeleri gerekmektedir (65). Son yıllarda antibiyotiklerin yanlış kullanımı nedeniyle enfeksiyonlara ve bulaşıcı hastalıklara neden olan birçok mikroorganizma antibiyotiklere karşı direnç geliştirmiştir. Bu nedenle birçok araştırmacı antibiyotik etkisi olan yeni bileşiklerin tanımlanmasının gerekliliğini belirtmişlerdir (68). Bitkilerin yaprak, kök, tohum gibi bölümleri, birçok mikroorganizmanın büyümesini durdurabilen bileşenleri içermektedir. Bu etkiyi gösteren kimyasallar genellikle alkaloidler, flavonoidler, isoflavonoidler, tanenler, kumarinler, terpenler, fenilpropenler ve organik asitler olarak bilinir. Antimikrobiyal ajanların etki mekanizmaları, mikroorganizmaların hedef bölgeleri ve bakterinin hücresel yapısıyla ilişkilidir (69). Meyvelerdeki fenolik maddelerin antimikrobiyal aktivitesi üzerine protein, lipid, pH, tuz ve sıcaklığın etkisi söz

konusudur (70).

Özkan (71), hünnapın gram pozitif bakterilere karşı antibakteriyal aktiviteye sahip olduğunu bildirmiştir. En yüksek antibakteriyel aktivite *Staphylococcus aureus*'a karşı 2 mg/mL (hünnapın metanolik ekstraktı) minimum inhibitör konsantrasyonuyla belirlenmiştir. Benzer şekilde, Abd-Alrahman ve ark. (72) ve Ahmad ve Beg (73), hünnap ekstraktlarının *Staphylococcus aureus* gibi gram pozitif bakteriler üzerinde antimikrobiyal etkilere sahip olduğunu belirtmişler ancak *Escherichia coli* gibi gram negatif bakteriler üzerinde hiç antimikrobiyal etkisinin olmadığını ya da zayıf antimikrobiyal etkisinin olduğunu rapor etmişlerdir. Öte yandan yapılan bir başka çalışmada (74), hünnap'tan elde edilen ekstraktın *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antibakteriyel etkinlik gösterdiği tespit edilmiştir. Alhassan ve ark. (75)'nin yürüttükleri çalışmada, hem *Ziziphus jujuba* hem de *Ziziphus spina-christi*, yapılarında bulunan tanen, saponin, alkaloid, flavonoid, kardiyak glikozit, fenol ve terpenoid varlığı nedeniyle *Klebsiella* türleri, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antibakteriyal aktivite gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca hünnap meyvesinin ekstraktlarının *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus pumalis*'e karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim hünnap meyvesinin etil asetat fraksiyonunun *Bacillus pumalis*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, ve *Staphylococcus epidermidis*'e karşı etkili olduğu kanıtlanmıştır (76). Yine hünnap'tan elde edilen ve Snakin-Z adı verilen bir peptid'in *Phomopsis azadirachtae*, *Pythium ultimum*, *Aspergillus niger*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* ve *Klebsiella pneumonia*'ya karşı antibakteriyel ve antifungal özellikler gösterdiği tespit edilmiş ve gram-negatif bakterilerin bu

peptite gram-pozitif olanlardan daha duyarlı olduğu ifade edilmiştir (77).

3.2.2. Hünnap Meyvesinin Kanatlılarda Kullanılması  zerine Yürütülen  alışmalar

Cellat ve ark. (78) iki farklı yerleşim sıklığında (14, 21 bıldırcın/kafes) yetiştirilen Japon bıldırcınlarında, karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin performans, ince bağırsak histo-morfometrisi, oksidatif stres ve karkas parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmanın sonucunda, karma yeme katılan hünnap meyvesinin, canlı ağırlığı, günlük canlı ağırlık artışını, günlük yem tüketimini, villus yüksekliğini, villus genişliğini, kript derinliğini, sıcak karkas randımanını, serum ve göğüs kası MDA düzeylerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Yang ve ark. (79), etlik piliç karma yemlerine kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesinin büyüme performansı, antioksidan stabilitesi, et bileşimi ve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmanın sonucunda, karma yeme 100 g/kg'a kadar kurutulmuş hünnap meyvesi tozu ilavesinin büyüme performansını, antioksidan kapasiteyi ve göğüs eti amino asit ile yağ asidi bileşimini arttırdığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak karma yeme kurutulmuş hünnap meyvesi tozu ilavesinin özellikle hünnap kaynakları bakımından zengin bölgelerde etlik piliçlerin beslenmesinde sentetik antioksidanların yerine rahatlıkla kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Kılınç ve ark. (80) 32 haftalık yumurta tavuklarının karma yemlerine hünnap yaprak ekstraktı (HYE) ilavesinin bağırsak florası üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucunda, yumurta tavuğu karma yemlerinde hünnap

yaprak ekstraktının 90 mg/kg ve 135 mg/kg düzeylerinde kullanılmasının bağırsak florası üzerine olumlu etkilerinin olabileceği kanaatine varmışlardır.

Abdulameer ve ark. (81) günlük yaşta 160 adet erkek civciv kullanarak yürüttükleri çalışmada, bir litre su içerisinde 0, 3, 7 ve 10 ml düzeyde hünnap yaprak ekstraktı olacak şekilde uygulama yapmışlardır. Çalışmanın sonunda, kullanılan hünnap yaprak ekstraktının canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı üzerine olan etkilerinin önemli olmadığını, 10 ml/L düzeyinde ekstrakt ilave edilen grupta 22-35. günler arası dönemde günlük yem tüketiminin diğer gruplara göre istatistiksel olarak önemli derecede arttığını, 3 ml/L düzeyinde ekstrakt ilave edilen grubun, kontrol grubuna göre yemden yararlanmasının daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada kontrol grubuna göre diğer grupların serum kolesterol düzeyinin daha düşük düzeyde olduğunu, içme suyuna 10 ml/L yaprak ekstraktı ilave edilen grupta ise toplam protein ve hemoglobin düzeylerinin önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir.

Ma ve ark. (82) yumurtacı tavuklarda karma yemdeki mısır yerine aynı düzeyde toz haline getirilmiş hünnap (% 0, 2, 4, 6, 8, 10) ilavesinin 74 gün süreyle performans ve yumurta parametreleri üzerine olan etkilerini belirledikleri çalışmanın sonucunda, hasarlı yumurta oranı, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı bakımından gruplar arasında önemli bir farkın olmadığını, karma yeme mısır yerine % 6, 8 ve 10 düzeylerinde hünnap ilavesinin yumurta tavuklarında tüketilen yem miktarını arttırdığını, yumurta kalite parametreleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını, ancak yumurtadaki kolesterol seviyesini azalttığını ve sonuçta karma yeme %10 düzeyinde hünnap ilavesinin diğer düzeylerden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar aynı çalışmada karma yeme ilave edilen

hünnap'ın toplam antioksidan kapasitesini (T-AOC) arttırdığını, süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi bakımından gruplar arasında herhangi bir farkın oluşmadığını bildirmişlerdir.

El-Maaty ve ark. (83) etlik piliçlerde karma yeme antibiyotiklerin yerine fitojenik katkı maddeleri (hünnap, hint fıstığı, böğürtlen ve nar yaprak ekstraktları) ilave ederek yürüttükleri çalışmada, fitojenik katkı maddesinin performans ve bazı kan parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda, plazma redükte glutatyon (GSH) düzeyi bakımından gruplar arasında herhangi bir fark olmadığını ancak süperoksit dismutaz (SOD), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), üre, alanin aminotransferaz (ALT) düzeyleri bakımından fitojenik katkı maddesi ilave edilen gruplarda kontrol grubundan daha yüksek değerler elde edildiğini, karma yeme hünnap yaprak ekstraktı ilavesinin trigliserit düzeyini kontrol grubuna kıyasla yükselttiğini tespit etmişlerdir.

Zhonghua ve ark. (84), yürüttükleri çalışmalarında karma yeme 500, 1000 ve 1500 mg/kg hünnap ilavesinin performans ve bağışıklık üzerine olumlu etkilerinin olduğunu, karma yemde optimal olarak 1000 mg/kg düzeyinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, etlik piliç karma yemlerine güçlü antioksidan özelliğe sahip olan hünnap meyvesinin toz halinde farklı düzeylerde ilave edilmesinin performans parametreleri, karkas özellikleri, but kası yağ asidi düzeyleri, antioksidan durum ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemektir.

4. GEREÇ VE YÖNTEM

4.1. Gereç

4.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak özel bir tavukçuluk işletmesinden satın alınan günlük yaşta 160 adet erkek etlik civciv (ROSS 308) kullanılmıştır. Deneme Elazığ ilinde faaliyet gösteren çevre kontrollü TR230000360680 numaralı etlik piliç işletmesinde yürütülmüştür. Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'na başvuruda bulunulmuş ve uygulama için onay belgesi alınmıştır (Karar no: 22.06.2021-2633).

4.1.2. Yem Materyali

Denemede kullanılan yemler bir yem fabrikasına hazırlattırılmıştır. Bu amaçla NRC (85) standartlarında belirtilen ihtiyaçlar dikkate alınarak mısır ve soya küspesine dayalı karma yemler izonitrojenik ve izokalorik olacak şekilde başlangıç (0-21. günler arası), büyütme (22-35. günler arası) ve bitirme (36-42. günler arası) olmak üzere 3 dönem olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan karma yemlerin yapısı ve besin madde bileşimleri Tablo 2, 3 ve 4'de verilmiştir. Etlik piliç beslemede kullanılan karma yemlerin ve karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin yağ asidi profilleri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 2. Etlik piliç başlangıç yeminin (0-21 gün) kompozisyonu ve besin madde bileşimi (%)

Yem Maddeleri	Kontrol	Hünnap, %		
		0.5	1	2
Mısır (Sarı)	46.10	46.15	45.65	45.65
Soya Küspesi (%48 HP)	38.00	38.00	38.00	38.00
Buğday Kepeği (Kaba)	6.55	6.00	6.00	5.00
Bitkisel Yağ	5.00	5.00	5.00	5.00
Dikalsiyum Fosfat (DCP)	1.70	1.70	1.70	1.70
Kireçtaşı	1.15	1.15	1.15	1.15
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35
DL-Metiyonin	0.35	0.35	0.35	0.35
L-Lizin Hidroklorit	0.20	0.20	0.20	0.20
L-Treonin	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin-Mineral Karışımı *	0.50	0.50	0.50	0.50
Hünnap Meyvesi	0	0.50	1.00	2
Besin Maddeleri, (%)				
Kuru Madde	90.38	90.20	90.45	90.60
Ham Protein	23.50	23.40	23.30	23.20
Ham Selüloz	3.65	3.75	3.78	3.56
Ham Yağ	4.92	5.15	5.08	4.98
Ham Kül	5.44	5.66	5.55	5.38
Kalsiyum**	0.97	0.97	0.97	0.97
Kullanılabilir Fosfor**	0.49	0.49	0.49	0.49
Sodyum**	0.17	0.17	0.17	0.17
Klor**	0.25	0.25	0.25	0.25
Metiyonin+Sistin**	1.10	1.10	1.10	1.10
Lizin**	1.44	1.44	1.44	1.44
Treonin**	0.97	0.97	0.97	0.97
Triptofan**	0.33	0.33	0.33	0.33
ME, kcal/kg**	3044	3039	3022	3009

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

** : Hesaplama yolu ile elde edilmiştir.

Tablo 3. Etlik piliç büyütmeye yeminin (22-35 gün) kompozisyonu ve besin madde bileşimi (%)

Yem Maddeleri	Kontrol	Hünnap, %		
		0.5	1	2
Mısır (Sarı)	49.35	49.15	49.15	49.15
Soya Küspesi (%48 HP)	33.00	33.50	33.50	34.00
Buğday Kepeği (Kaba)	7.90	7.05	6.55	4.85
Bitkisel Yağ	5.70	5.80	5.80	6.00
Dikalsiyum Fosfat (DCP)	1.55	1.55	1.55	1.55
Kireçtaşı	1.00	1.00	1.00	1.00
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35
DL-Metiyonin	0.35	0.30	0.30	0.30
L-Lizin Hidroklorit	0.20	0.20	0.20	0.20
L-Treonin	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin-Mineral Karışımı *	0.50	0.50	0.50	0.50
Hünnap Meyvesi	0	0.50	1.00	2
Besin Maddeleri (%)				
Kuru Madde	90.30	89.90	89.54	89.68
Ham Protein	21.62	21.65	21.60	21.50
Ham Selüloz	3.85	3.15	3.78	3.75
Ham Yağ	5.42	5.15	5.18	5.28
Ham Kül	4.44	4.66	4.95	4.74
Kalsiyum**	0.87	0.87	0.87	0.87
Kullanılabilir Fosfor**	0.45	0.45	0.45	0.45
Sodyum**	0.17	0.17	0.17	0.17
Klor**	0.25	0.25	0.25	0.25
Metiyonin+Sistin**	0.99	0.99	0.99	0.99
Lizin**	1.32	1.32	1.32	1.32
Treonin**	0.89	0.89	0.89	0.89
Triptofan**	0.30	0.30	0.30	0.30
ME, kcal/kg**	3116	3115	3109	3118

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

** : Hesaplama yolu ile elde edilmiştir,

Tablo 4. Etlik piliç bitirme yeminin (36-42 gün) kompozisyonu ve besin madde bileşimi (%)

Yem Maddeleri	Kontrol	Hünnap %		
		0.5	1	2
Mısır (Sarı)	53.50	53.50	53.50	52.00
Soya Küspesi (%48 HP)	29.50	29.50	30.00	30.40
Buğday Kepeği (Kaba)	6.75	6.25	5.25	5.00
Bitkisel Yağ	6.45	6.45	6.45	6.80
Dikalsiyum Fosfat (DCP)	1.35	1.35	1.35	1.35
Kireçtaşı	1.00	1.00	1.00	1.00
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35
DL-Metiyonin	0.30	0.30	0.30	0.30
L-Lizin Hidroklorit	0.20	0.20	0.20	0.20
L-Treonin	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin-Mineral Karışımı *	0.50	0.50	0.50	0.50
Hünnap Meyvesi	0	0.50	1.00	2
Besin Maddeleri (%)				
Kuru Madde	89.33	89.95	89.74	89.62
Ham Protein	20.10	20.00	20.10	20.10
Ham Selüloz	3.65	3.75	3.88	3.95
Ham Yağ	5.70	5.55	5.48	5.68
Ham Kül	3.99	4.16	3.95	3.74
Kalsiyum**	0.81	0.81	0.81	0.81
Kullanılabilir Fosfor**	0.41	0.41	0.41	0.41
Sodyum**	0.17	0.17	0.17	0.17
Klor**	0.25	0.25	0.25	0.25
Metiyonin+Sistin**	0.95	0.95	0.95	0.95
Lizin**	1.21	1.21	1.21	1.21
Treonin**	0.83	0.83	0.83	0.83
Triptofan**	0.27	0.27	0.27	0.27
ME, kcal/kg**	3220	3213	3213	3201

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

** : Hesaplama yolu ile elde edilmiştir.

Tablo 5. Etlik piliç beslemede kullanılan karma yemlerin ve karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin yağ asidi profili, %

Özellik	H	E1	E2	E3
SFA	20.60	22.24	23.53	21.85
MUFA	59.01	33.03	35.65	37.20
PUFA	20.39	44.73	40.82	40.95
Ω -6	13.77	41.76	38.28	38.34
Ω -3	4.77	2.98	2.54	2.60
Ω -6/ Ω -3	2.89	14.01	15.07	14.75

H: Hünnap meyvesi, **E1:** Etlik piliç başlangıç yemi, **E2:** Etlik piliç büyütme yemi, **E3:** Etlik piliç bitirme yemi

SFA: Saturated Fatty Acid (Doymuş Yağ Asidi), **MUFA:** Mono Unsaturated Fatty Acid (Tekli Doymamış Yağ Asidi), **PUFA:** Poly Unsaturated Fatty Acid (Çoklu Doymamış Yağ Asidi), **Ω -6:** Omega-6, **Ω -3:** Omega 3

4.1.3. Karma Yeme İlave Edilen Hünnap

Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesi, Hatay ilinde bulunan bir yetiştiriciden temin edilmiştir. Ağustos ayında tam olgunlaşmış meyveler toplanmış, kurutulmuş ve sonrasında çekirdekleri ile birlikte öğütülmüştür. Mevsiminde toplanıp kurutulup, öğütülen hünnap meyvesi toz halinde karma yemlere katılmıştır. Hünnap meyvesinin taze, kuru ve öğütülmüş halleri görülmektedir (Şekil 3). Yine hünnap meyvesinin ham besin madde bileşimi Tablo 6’da ve kimyasal bileşimi ise Tablo 7’de verilmiştir.



Şekil 3. Taze, kurutulmuş ve öğütülmüş hünnap meyvesinin genel görünümü

Tablo 6. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin ham besin madde bileşimi

Besin Maddeleri	%
Kuru Madde	94.54
Nem	5.46
Ham Protein	3.20
Ham Selüloz	32.80
Ham Ya��	2.30
Ham Kül	1.84
Azotsuz ��z Madde	54.40
ME, kcal/100g	304.70

Tablo 7. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin kimyasal kompozisyonu

RT	Bileşik adı	%
13.40	Methyl formate	1.92
16.53	Propanoic acid	0.7
17.08	Propanoic acid, 2-methyl	0.45
17.80	2-Propenoic acid, methyl ester	0.87
19.51	Butanoic acid	2.53
20.53	Butanoic acid, 2-methyl	2.17
20.79	Iso-Valeric acid	1.15
24.23	2-Furanmethanol	1.55
25.61	Decanoic acid, ethyl ester	0.43
26.86	Hexanoic acid	0.26
29.24	Mebutamate	0.67
30.29	9,12-Octadecadienoyl chloride	0.26
30.42	Hexadecadienoic acid, methyl ester	0.48
31.88	Benzene, 1-methoxy-4-(1-propenyl)	11.22
34.95	Phenol	0.58
35.43	2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone	0.64
36.06	2H-Pyran-2,6(3H)-dione	0.27
37.31	Aspartame	0.56
37.90	2,4-Pyrimidinedione, 5-methyl	1.18
38.45	2-Hexenoic acid, 4-amino-5-methyl-, methyl ester	0.29
39.22	Decanoic acid	0.3
40.49	2-Amino-3-methyl-1-butanol	5.32
40.73	Benzaldehyde, 4-methoxy	0.34
41.88	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl	4.99
42.40	Hexadecanoic acid, ethyl ester	4.12
43.68	Desulphosinigrin	0.26
44.34	2,5-Octadecadiynoic acid, methyl ester	1.21
45.54	4-Oxopental	0.8
46.36	1-Bromo-3-butene-2-ol	1.01
47.19	Butanal, 2-methyl	4.69
47.73	9-Octadecenoic acid-ethyl ester	1.23
48.93	8-Azabicyclo[3.2.1]octane-3-carbonitrile, 8-methyl	12.67
49.33	10-Heptadecen-8-ynoic acid, methyl ester	0.71
49.69	Methyl arachidonate	2.19
50.74	1,2-Cyclohexanedicarboxaldehyde	0.61
51.08	2-Butyl-1-iodo-bicyclo[2.2.1]heptane	1.27
52.04	1'-Hydroxy-4,3'-dimethyl-bicyclohexyl-3,3'-dien-2-one	1.71
52.69	Propane, 1-methoxy-2,2-dimethyl	2.5
53.28	5-Hydroxymethylfurfural	21.14
54.03	Thiophene, 2,5-dihydro-	0.57
54.16	Phenol, (1,1-dimethylethyl)-4-methoxy	0.78
55.01	Dihydro-5-(1-hydroxyethyl)-2(3H)-furanone	0.46
56.04	Procainamide	0.78
56.44	Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy	1.21

RT: Retention Time (Alıkonulma Zamanı)

4.2. Yöntem

4.2.1. Deneme Yeri

Deneme, TR230000360680 numaralı etlik piliç işletmesinde yürütülmüştür. Deneme süresince hayvanlar, aynı havalandırma, ışık şiddeti ve diğer bakım koşullarına sahip bir kümeste beslenilmiştir. Etlik piliçler, 16 bölme içeren (1.5 x 1.5 m) havalandırılmalı kümeslerde yetiştirilmiş ve altlık materyali olarak odun talaşı kullanılmıştır. Isıtma işlemi, elektrikli radyanlardan yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk haftada kümes içi sıcaklık 32-35°C aralığında tutulmuş, ikinci haftada 29-30°C'ye, üçüncü haftada 26-27°C'ye, dördüncü haftadan deneme sonuna kadar ise 22°C'ye tedrici bir şekilde düşürülmüştür. Kümesin aydınlatılmasında gündüzleri doğal gün ışığı, geceleri ise floresan lambalar kullanılarak sağlanmıştır. Böylece kümes içinde 24 saat boyunca aydınlatma, gün ışığı ve yapay ışık kombinasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Yemler, her gruba civciv döneminde yuvarlak tepsi şeklindeki plastik yemliklerde sunulurken, su plastik suluklardan temin edilmiştir. Piliç döneminde, askılı kova tipi manuel dolumlu piliç yemlikleri ve otomatik suluklar tercih edilmiştir.

4.2.2. Deneme Düzeni

Araştırma, 7 günlük yaşta olan ve her grupta 40 hayvan içeren toplamda 160 erkek civciv üzerinde yürütülmüştür. Civcivler, 4 deneme grubuna tesadüf parselleri deneme deseni doğrultusunda rasgele dağıtılmış olup her bir grup 4 tekerrürlüdür. Bu kapsamda, civcivlerin başlangıç canlı ağırlıkları alındıktan sonra, grup canlı ağırlık ortalamaları eşit olacak şekilde düzenlenmiş ve her bir tekerrürde 10 civciv içeren, her deneme grubunda toplamda 40 hayvan bulunan bir dağılım

yapılmıştır. Deneme süresince su ve yem *ad libitum* olarak verilmiştir. Suluklar, her gün boşaltılıp temizlenerek hayvanlara sürekli taze ve temiz su temin edilmiştir. Karma yemler toz yem formunda sunulmuştur. Hünnap meyvesi ise mevsiminde temin edilip, kurutulduktan sonra çekirdekleri ile birlikte öğütülerek toz haline getirilmiş ve karma yemlere katılmıştır. Karma yeme ilave edilen hünnap düzeyleri araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre hünnap katılmayan grup **Kontrol grubunu**; % 0.5 hünnap katılan grup **H-0.5 grubunu**; % 1 hünnap katılan grup **H-1 grubunu** ve % 2 hünnap katılan grup da **H-2 grubunu** oluşturmuştur. Deneme materyali etlik civcivler şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. Deneme materyali etlik civcivler

4.2.3. Ölçümler ve Analizler

4.2.3.1. Canlı Ağırlığın (CA) Belirlenmesi

Civcivler, yumurtadan çıktıktan sonra deneme ünitesine getirilerek 6 gün süresince birlikte beslenmiştir. Yedinci gün, civcivler bireysel olarak ± 0.1 g hassasiyetli bir terazi kullanılarak tartıldı ve başlangıç canlı ağırlıkları belirlendikten sonra, grup canlı ağırlık ortalamaları eşit olacak şekilde dağıtılarak deneme süreci başlatıldı. Deneme süresince (14, 21, 28, 35, 42. günlerde), başlangıç günü referans alınarak her hafta aynı gün ve saat diliminde civcivler bireysel olarak tartıldı, canlı ağırlıkları belirlendi.

4.2.3.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışının (GCAA) Belirlenmesi

Hayvanların haftalık ortalama canlı ağırlıkları, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde yapılan tartımlarla belirlenmiştir. İki ardışık hafta arasındaki canlı ağırlık ölçümleri arasındaki farkın gün sayısına bölünmesiyle elde edilen sonuç, günlük canlı ağırlık artışını göstermektedir.

4.2.3.3. Günlük Yem Tüketiminin (GYT) Belirlenmesi

Deneme için hazırlanan karma yemler çalışmanın ilk gününden itibaren civcivlere serbest bir şekilde verilmiştir. Hayvanlara verilen yem miktarları sürekli olarak kaydedilmiş, haftalık yapılan canlı ağırlık tartımları sırasında yemliklerde bulunan yem tartılarak artan yem miktarı tespit edilmiştir. Bir hafta boyunca verilen yem miktarından artan yem miktarının çıkarılması ve bu sonucun gün sayısı ile o gruba ait hayvan sayısına bölünmesiyle günlük yem tüketimi belirlenmiştir. Yem tüketimlerinin belirlenmesinde ölen hayvanlar dikkate alınmıştır.

4.2.3.4. Yemden Yararlanma Oranının (YYO) Belirlenmesi

Denemede etlik piliçlerin günlük yem tüketimlerinin günlük canlı ağırlık artışına bölünmesiye yemden yararlanma oranı (YYO) belirlenmiş ve hesaplama yöntemi aşağıda verilmiştir.

$$\text{YYO} = \frac{\text{Günlük Yem Tüketimi}}{\text{Günlük Canlı Ağırlık Artışı}}$$

4.2.3.5. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücünün Tespiti

Deneme periyodunda ölen hayvanlar için kayıt tutulmuştur. Deneme tamamlandıktan sonra aşağıdaki formül kullanılarak ölüm oranı hesaplanmıştır.

$$\text{Ölüm oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıçtaki hayvan sayısı}-\text{Deneme sonundaki hayvan sayısı}}{\text{Başlangıçtaki hayvan sayısı}} \times 100$$

4.2.3.6. Karma Yemin ve Karma Yeme İlave Edilen Hünnap Meyvesinin Ham Besin Madde Bileşiminin Belirlenmesi

Karma yemin ham besin madde düzeylerinin belirlenmesi işlemi Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapılmıştır. Karma yemlerin kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ ve azotsuz öz madde analizleri AOAC (86)'de bildirilen analiz metotlarına göre ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (87)'a göre belirlenmiştir. Karma yemin enerji, mineral madde ve amino asit düzeylerinin hesaplanmasında Coşkun ve ark. (88) tarafından hazırlanan rasyon programı (Kanatlı_V5.05) kullanılmıştır. Hünnap meyvesinden elde edilen toz halindeki katkı maddesinin ham besin madde analizleri ise T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Makimtek Özel Gıda Kontrol Laboratuvarına yaptırılmıştır. Yine karma yeme ilave

edilen hünnap meyvesinin kimyasal kompozisyonu, yağ asidi düzeyi ile yemlerin yağ asidi düzeyleri Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji ve Arge Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarından hizmet alımı şeklinde yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), gaz kromatografisi (GC) ve sıvı kromatografi-kütle spektrometrisi (LC-MS) cihazları kullanılarak belirlenmiştir.

4.2.3.7. Karkas Randımanının ve İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi

Deneme sonunda, her alt gruptan ikişer, her gruptan sekizer olmak üzere toplam 32 adet etlik piliç seçilmiş, ardından 10 saat süreyle aç bırakıldıktan sonra tartılarak kesim öncesi canlı ağırlıkları kaydedilmiş ve boyun uçurma tekniği kullanılarak kesilmişlerdir. Kesim sonrasında tüyleri yolunduktan ve baş ile ayaklar ayrıldıktan sonra iç organları (böbrek ve akciğerler hariç) çıkartılan hayvanlar, tartılarak sıcak karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Etlik piliçlerin sıcak karkas ağırlıkları belirlendikten sonra T.S.E parçalama tekniğine uygun olarak karkastan butlar, göğüs, kanatlar ve boyun+sırt kısımları ayrılarak karkas parçalarının ağırlıkları derili olarak belirlenmiştir (89).

4.2.3.8. Kan Parametrelerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda kesimi yapılan 32 adet etlik piliçten kesim sırasında jelli santrifüj tüplerine kan örnekleri alınmış, alınan bu kanlar 3500 devirde 15 dakika santrifüj edilerek serum örnekleri elde edilmiştir. Serum örneklerinde glikoz, trigliserit, toplam kolesterol, VLDL (çok düşük yoğunluklu lipoprotein) kolesterol, alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), ürik asit ve kreatin analizleri Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Hemotoloji Bölümünde biyokimyasal analizör ADVIA 1800 kullanılarak yapılmıştır.

4.2.3.9. Karaciğer Dokusunda Oksidatif Stres ve Antioksidan Parametrelerin Belirlenmesi

Deneme sonunda kesimi yapılan 32 hayvandan alınan karaciğer dokusu oksidatif stres ve antioksidan parametrelerin belirlenmesi işlemi Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapılmıştır.

4.2.3.9.1. Karaciğer Dokusunda Lipit Peroksit (MDA) Düzeyinin Ölçümü

Karaciğer dokusundaki lipit peroksit tayini, Placer ve ark. (90) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntemle göre gerçekleştirildi. Doku homojenatının anaerobik şartlarda ve pH 3.4'te kaynar su banyosunda inkübasyonu (100° C'de 1 saat) sonucunda elde edilen lipit peroksidasyonunun sekonder ürünü olan MDA, tiyobarbitürik asit (TBA) ile reaksiyona girerek pembe renkli bir kompleks oluşturdu. Bu kompleks, 532 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülerek, MDA düzeyi nmol/g doku olarak ifade edildi.

4.2.3.9.2. Karaciğer Dokusunda Redükte Glutasyon (GSH) Düzeyinin Ölçümü

Karaciğer dokusundaki GSH düzeyi, Sedlak ve Lindsay (91) tarafından belirtilen yöntemle göre tespit edildi. 5,5'-ditiyo-bis (2-nitrobenzoik asit: DTNB), sülfidril bileşikler tarafından indirgenmiş bir disülfid bileşiğidir. Örnekle DTNB arasındaki reaksiyon sonucunda oluşan sarı renkli kompleksin renk şiddeti, ortamdaki GSH konsantrasyonu ile doğru orantılıdır. Oluşan bu renk değişimi 412 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülerek, GSH düzeyi nmol/g doku şeklinde ifade edildi.

4.2.3.9.3. Karaciğer Dokusunda Glutasyon Peroksidaz (GSH-Px)

Düzeyinin Ölçümü

Karaciğer dokusunda GSH-Px aktivitesi Lawrence ve ark. (92)'nin tanımladığı şekilde belirlendi. Dokulardaki GSH-Px, GSH'ı cumenehidroperoksit (CHPO) ile oksidasyona uğratar. Renk ajanı olarak 5,5-ditiyo-bis (2-nitrobenzoik asit: DTNB) solüsyonu ile karıştırılması sonucu hem kör hem de örneklerde meydana gelen sarı renk kompleksi spektrofotometrede 412 nm'de ölçülerek, GSH-Px aktivitesi IU/g protein şeklinde ifade edildi.

4.2.3.9.4. Karaciğer Dokusunda Katalaz (CAT) Aktivitesinin Ölçümü

Karaciğer dokusunda CAT aktivitesi Aebi'nin tanımladığı spektrofotometrik yöntemle göre belirlendi. Hidrojen peroksit (H_2O_2), 240 nm dalga boyunda maksimum absorbanans gösterir ve bu deney ortamına eklenildiğinde, CAT tarafından parçalanır ve absorbansta bir azalma meydana gelir. Absorbanstaki bu azalma, enzim aktivitesi ile doğru orantılıdır. Analiz, bu düşüşün absorbansta izlenmesi prensibine dayanmaktadır (93).

4.2.3.9.5. Total Protein Tayini

Örneklerdeki total protein tayini için Lowry ve ark. (94) tarafından geliştirilen yöntem kullanıldı. Bu yöntemin prensibi; alkali bakır ayracının Cu^{++} iyonlarını peptit bağlarıyla kompleks oluşturmastır. Doku homojenatlarına alkali bakır ayracı eklenip fenol ayracıyla işleme tabi tutulduğunda, mor-mavi bir renk oluşur. Oluşan bu renk, 650 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülerek total protein düzeyi belirlenir.

4.2.3.10. But Kasında Yağ Asidi Analizi

Kesilen hayvanlarda karkas özelliklerinin belirlenmesinden sonra but kasından 5 gram alınmış ve Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji ve Arge Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarından hizmet alımı kapsamında yapılmıştır. Bunun için yağ ekstraksiyonu yapıldıktan sonra metanol-bortriflorür kompleksi ile yağ asitlerinin metil esterleri oluşturularak n-Heptan faza alınmıştır. Bunlar alev iyonizasyon dedektörü (Shimadzu GC-2025, Japonya), otomatik enjektör (Shimadzu AOC-20i, Japonya) ve Restek Rt-2560 kolon (100 m uzunluk, 0.25 mm ID x 0.20 μ m) ile donatılmış gaz kromatografi cihazı ile analiz yapılmıştır. Elde edilen kromatogram pikleri MS dedektör kütüphanesinde taranarak yağ asitlerinin (C4-C24) hangileri oldukları tespit edilmiştir. Cihaz koşulları; enjektör ve detektör sıcaklıkları 250°C, gaz akışı 1.20 ml/dk, toplam enjeksiyon hacmi 1 μ L olacak şekilde planlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Hidrojen kullanılmıştır. Her numune değişiminde, enjektör, çalıştırma öncesi üç kez ve çalıştırma sonrası altı kez olmak üzere n-Heptan ile yıkanmıştır. Sıcaklık için gradyan bir program kullanılmıştır. Kolon fırını ilk sıcaklığı 100°C, bu sıcaklıkta 2 dakika bekleme, daha sonra sıcaklık 250°C'ye kadar 4°C/dk artırma ve bu sıcaklıkta 15 dakika bekleme prosedürü uygulanmıştır. Toplam analiz süresi yaklaşık 55 dk sürmüştür. MS kütüphanesinden tespit edilen yağ asitlerini doğrulamak için elde edilen pikler internal standart (FAME Mix, Restek, ABD) ile karşılaştırılmıştır. İhtiyaç olması halinde cihaz koşullarında optimizasyon yapılabilir.

4.2.3.11. Duodenum Dokusunun Histolojik İncelenmesi

Kesimi yapılan tüm hayvanlardan histolojik analizler için sindirim sisteminin duodenum bölgesinden 1 cm boyutundaki örnekler alınıp 24 saat boyunca %10'luk tamponlu nötral formalin solüsyonunda tespit edildi (95). Dokular rutin doku yürütme prosedürleri için % 70, % 80, % 96'lık ve % 100'lük dereceli alkol serilerinden geçirilerek dehidratasyon işlemi tamamlandı. Akabinde dokular saydamlaştırma işlemi için ksilol ile muamele edildikten sonra yumuşak parafinde bekletildi. Daha sonra sert parafine alınan dokulardan parafin bloklar hazırlanarak morfometrik analizler için mikrotom (Thermo Scientific, HM325) ile 5 µm kalınlığındaki kesitler alındı. Duodenum dokularının morfometrik ölçümlerini (villus yüksekliği, villus genişliği ve kript derinliği) gerçekleştirmek için Hematoksilen – Eozin (H&E) boyama tekniği uygulandı. Entellan ile kapatılan preparatlar Zeiss'in ZEN 3.5 blue edition yazılımına sahip Axiocam 208 color dijital kamera ile donatılmış, Zeiss'in Axiolab 5 mikroskobu (Carl Zeiss Ltd.) ile 20x büyütmede incelenip ölçümleri gerçekleştirilerek istatistiksel analizleri yapıldı. Şekil 5'de Hematoksilen-Eozin (H&E) ile boyanmış duodenum kesitinin ışık mikroskobu altında ölçülen parametreleri gösterildi. Tüm bu işlemler Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapılmıştır.

4.2.3.12. İstatistiksel Analizler

Çalışmanın sonunda elde edilen verilere normallik analizi (Shapiro-Wilk) yapıldıktan sonra performans, karkas, kan analizleri, karaciğer dokusu oksidatif stres ve antioksidan parametreleri ile duodenum dokusu histolojik analizleri için

grupların karşılaştırılmasında Varyans analizi kullanılmıştır. İleri analizler için Duncan testi yapılmıştır. Yaşama gücüne ait verilerin değerlendirilmesinde Ki Kare analizi kullanılmıştır. Analizlerin yapılmasında SPSS paket programından faydalanılmıştır (96). Veriler Ortalama $\pm$ Standart hata olarak sunulmuş, $P \leq 0.05$ olduğunda farklılıklar anlamlı olarak değerlendirilmiştir.



5. BULGULAR

5.1. Performans Parametreleri

Çalışmada, etlik piliçlerin canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı verileri Tablo 8’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde, 7 ve 14. günler haricinde diğer günlerde canlı ağırlık bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 42. gün verileri irdelendiğinde en yüksek canlı ağırlığın (3437.29 g) H-1 grubunda olduğu görülmektedir ($P<0.01$). Günlük canlı ağırlık artışı ile ilgili veriler değerlendirildiğinde, 14-21. ($P<0.05$) ile 21-28. ($P<0.01$) günlerde en düşük günlük canlı ağırlık artış düzeyleri H-2 grubunda tespit edilmiştir. 35-42. ($P<0.01$) ile 7-42. ($P<0.05$) günlerde ise en yüksek günlük canlı ağırlık artış düzeyleri H-1 grubunda belirlenmiştir. Etlik piliçlerin günlük yem tüketim değerlerine baktığımızda 7-14, 14-21 ve 28-35. günlerde gruplar arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilemezken ($P>0.05$), 21-28. ($P<0.05$), 35-42. ve 7-42. ($P<0.01$) günlerde ise istatistiksel anlamda önemli farklılıklar belirlenmiştir. Deneme başından sonuna kadar olan toplam ortalama günlük yem tüketimi irdelendiğinde en yüksek günlük yem tüketiminin (132.35 g/gün/hayvan) H-1 grubunda olduğu görülmektedir. Yemden yararlanma oranı incelendiğinde denemenin başından sonuna kadar gruplar arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. 7-42. günler arasındaki veriler irdelendiğinde en iyi yemden yararlanma oranı (1.43) H-1 grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Tablo 8. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde performans üzerine etkisi, ($\bar{x} \pm S \bar{x}$) (n=40)

		Hünnap, %			
Özellik	Kontrol	0.5	1	2	P
Canlı Ağırlık, g					
7. gün	209.25±2.17	209.18±2.13	209.18±1.74	209.20±2.58	ÖD
14. gün	530.95±6.47	549.50±5.90	543.23±5.74	534.91±7.30	ÖD
21. gün	1060.77±16.62 ^{bc}	1111.09±13.05 ^a	1086.55±11.05 ^{ab}	1031.61±16.02 ^c	**
28. gün	1796.68±26.17 ^b	1867.86±24.08 ^a	1876.16±17.20 ^a	1686.95±30.99 ^c	***
35. gün	2573.41±33.73 ^{bc}	2640.57±28.56 ^{ab}	2660.16±27.76 ^a	2517.75±30.44 ^c	*
42. gün	3260.88±52.27 ^b	3287.44±41.77 ^b	3437.29±38.43 ^a	3211.17±44.05 ^b	**
Günlük Canlı Ağırlık Artışı, g/gün/hayvan					
7-14 günler	45.96±0.88	48.19±0.89	47.72±0.88	46.53±1.08	ÖD
14-21 günler	75.69±2.12 ^{ab}	80.23±2.06 ^a	77.62±1.56 ^a	70.96±2.45 ^b	*
21-28 günler	105.13±4.58 ^a	108.11±4.18 ^a	112.80±3.21 ^a	93.62±4.79 ^b	**
28-35 günler	110.96±6.38	110.39±4.09	112.00±4.76	118.69±6.27	ÖD
35-42 günler	98.21±7.26 ^b	92.41±6.48 ^c	111.02±7.79 ^a	99.06±6.39 ^b	**
7-42 günler	87.19±1.81 ^b	87.95±1.83 ^b	92.23±2.02 ^a	85.77±2.65 ^b	*
Günlük Yem Tüketimi, g/gün/hayvan					
7-14 günler	59.31±0.27	57.79±0.56	58.98±0.40	58.45±0.64	ÖD
14-21 günler	101.44±1.80	106.89±1.79	104.95±2.20	100.01±3.80	ÖD
21-28 günler	138.69±1.43 ^{bc}	144.19±2.01 ^{ab}	146.46±1.60 ^a	136.43±3.41 ^c	*
28-35 günler	175.63±1.35	175.37±0.58	176.46±0.45	175.00±1.07	ÖD
35-42 günler	164.67±1.16 ^b	162.13±1.27 ^b	174.92±6.77 ^a	164.32±0.82 ^b	**
7-42 günler	127.95±0.66 ^b	129.27±0.60 ^{ab}	132.35±1.67 ^a	126.95±1.56 ^b	**
Yemden Yararlanma Oranı, g yem tüketimi / g canlı ağırlık artışı					
7-14 günler	1.29±0.02 ^a	1.20±0.02 ^b	1.24±0.04 ^{ab}	1.26±0.01 ^{ab}	*
14-21 günler	1.34±0.02 ^b	1.33±0.05 ^b	1.35±0.02 ^b	1.41±0.06 ^a	*
21-28 günler	1.32±0.01 ^b	1.33±0.01 ^b	1.30±0.03 ^b	1.46±0.04 ^a	**
28-35 günler	1.58±0.03 ^a	1.59±0.02 ^a	1.58±0.03 ^a	1.47±0.03 ^b	*
35-42 günler	1.68±0.04 ^b	1.75±0.02 ^a	1.58±0.02 ^b	1.66±0.03 ^b	**
7-42 günler	1.47±0.01 ^a	1.47±0.01 ^a	1.43±0.01 ^b	1.48±0.01 ^a	*

ÖD: P>0.05, * : P<0.05, ** : P<0.01, ***: P<0.001, ^{a-c} : Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

5.2. Karkas Parametreleri

Çalışmada, etlik piliçlerin karkas (kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, karkas randımanı, butlar, göğüs, kanatlar, sırt+boyun, kalp, karaciğer ve dalak ağırlıkları) parametreleri Tablo 9’da verilmiştir. Tablo 9 incelendiğinde, kesim ve sıcak karkas ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin H-1 grubunda olduğu görülmektedir ($P<0.05$). Karkas randımanı değeri incelendiğinde en düşük karkas randımanı düzeyinin H-2 grubunda olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). En yüksek kalp ve but ağırlığı H-1 grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). En düşük göğüs ve sırt+boyun ağırlığı ise H-2 grubunda gözlemlenmiştir ($P<0.05$). Kanat, karaciğer ve dalak ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık belirlenememiştir ($P>0.05$).

Tablo 9. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde karkas özellikleri üzerine etkisi, ($\bar{X} \pm S \bar{X}$) (n=8)

Özellik	Kontrol	Hünnap, %			P
		0.5	1	2	
Kesim Ağırlığı, g	3199.25±46.20 ^b	3251.00±56.05 ^{ab}	3374.25±51.48 ^a	3172.00±68.87 ^b	*
Sıcak Karkas, g	2471.25±32.15 ^{ab}	2524.75±42.67 ^{ab}	2621.00±41.51 ^a	2377.25±53.41 ^b	*
Karkas Randımanı, %	77.31±1.09 ^a	77.71±0.42 ^a	77.68±0.42 ^a	74.95±0.67 ^b	*
Butlar, g	965.75±20.60 ^b	980.00±30.61 ^b	1032.75±22.06 ^a	947.75±22.39 ^b	*
Göğüs, g	972.25±16.11 ^{ab}	1008.50±22.23 ^a	1024.50±22.58 ^a	928.50±24.14 ^b	*
Kanatlar, g	228.25±2.21	235.50±3.59	242.75±3.93	219.75±4.83	ÖD
Sırt+Boyun, g	305.00±8.41 ^{ab}	300.75±9.79 ^{ab}	321.00±7.26 ^a	281.25±10.10 ^b	*
Kalp, g	12.36±0.42 ^b	12.28±0.69 ^b	14.38±1.17 ^a	13.47±0.88 ^{ab}	*
Karaciğer, g	61.79±3.93	69.00±4.94	63.50±3.74	68.75±4.98	ÖD
Dalak, g	3.70±0.35	3.53±0.55	2.92±0.13	2.77±0.26	ÖD

ÖD: $P>0.05$, *: $P<0.05$, ^{a-b}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

5.3. Kan Parametreleri

Çalışmada, etlik piliçlerin kan (glikoz, trigliserit, toplam kolesterol, VLDL kolesterol, ALT, AST, ürik asit ve kreatin) parametreleri Tablo 10'da verilmiştir. Tablo 10 irdelendiğinde en düşük glikoz düzeyi 185.13 mg/dL ile H-1 grubunda belirlenirken bunu 188.25 mg/dL H-2 grubu, 207.50 mg/dL H-0.5 grubu ve 227.00 mg/dL kontrol grubu takip etmiştir ($P<0.05$). Yine çalışmada, en yüksek trigliserit, toplam ve VLDL kolesterol düzeyleri kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). En düşük ürik asit düzeyi H-2 grubunda ve kreatin düzeyi ise kontrol grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$). En yüksek ALT ve AST düzeyleri ise kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Tablo 10. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde kan parametreleri üzerine etkisi, ($\bar{X} \pm S \bar{X}$) (n=8)

Özellik	Kontrol	Hünnap, %			P
		0.5	1	2	
Glikoz (mg/dL)	227.00±9.05 ^a	207.50±7.89 ^{ab}	185.13±6.33 ^b	188.25±6.17 ^b	*
Trigliserit (mg/dL)	83.25±11.40 ^a	61.13±5.37 ^b	51.13±6.39 ^b	54.88±5.78 ^b	*
Toplam Kolesterol (mg/dL)	128.13±8.17 ^a	118.13±6.22 ^{ab}	113.13±10.81 ^b	112.88±7.19 ^b	*
VLDL Kolesterol (mg/dL)	16.65±2.28 ^a	12.23±1.07 ^b	10.23±1.28 ^b	10.98±1.16 ^b	*
ALT, U/L	5.75±0.45 ^a	5.13±0.40 ^b	5.13±0.35 ^b	5.38±1.02 ^{ab}	*
AST, IU/L	603.50±29.19 ^a	513.88±66.56 ^b	455.63±37.47 ^c	535.25±62.75 ^{ab}	*
Ürik Asit, mg/dL	8.63±0.60 ^a	7.75±0.70 ^a	7.38±0.55 ^{ab}	5.88±0.30 ^b	*
Kreatin, mg/dL	0.10±0.00 ^b	0.11±0.01 ^{ab}	0.11±0.01 ^{ab}	0.12±0.01 ^a	*

ÖD: $P>0.05$, * : $P<0.05$, ^{a-c} : Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

VLDL: Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, **ALT:** Alanin Aminotransferaz, **AST:** Aspartat Aminotransferaz

5.4. Karaciğer Dokusu Oksidatif Stres ve Antioksidan Parametreleri

Çalışmada, etlik piliçlerin karaciğer dokusu antioksidan (malondialdehit, redükte glutatyon, glutatyon peroksidaz ve katalaz) parametreleri Tablo 11’de verilmiştir. Tablo 11 incelendiğinde en düşük malondialdehit (MDA) düzeyi ($P<0.001$) H-2 grubunda CAT düzeyi ($P<0.05$) ise kontrol grubunda tespit edilmiştir. GSH düzeyleri ise H-1 ile H-2 gruplarından elde edilen değerler H-0.5 ve kontrol gruplarında elde edilen değerlerden daha yüksek düzeyde belirlenmiştir ($P<0.01$). GSH-Px bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$).

Tablo 11. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde karaciğer dokusu oksidatif stres ve antioksidan parametreleri üzerine etkisi, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$) (n=8)

Özellik	Kontrol	Hünnap, %			P
		0.5	1	2	
MDA, nmol/g	14.72±0.36 ^a	13.81±0.47 ^a	12.48±0.46 ^b	10.81±0.18 ^c	***
GSH, nmol/g	2.08±0.07 ^b	2.06±0.05 ^b	2.47±0.10 ^a	2.32±0.09 ^a	**
GSH-Px, IU/g protein	38.22±0.46	37.40±0.97	38.31±0.53	37.62±0.87	ÖD
CAT, KU/L	43.09±0.84 ^b	45.18±0.80 ^{ab}	46.94±0.70 ^a	45.75±0.81 ^a	*

ÖD: $P>0.05$, * : $P<0.05$, ** : $P<0.01$, *** : $P<0.001$, ^{a-c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

MDA: Malondialdehit (lipit peroksidasyonunun son ürünüdür), **GSH:** Redükte Glutatyon, **GSH-Px:** Glutatyon Peroksidaz, **CAT:** Katalaz

5.5. But Kası Yağ Asidi Profili

Çalışmada, etlik piliçlerin but kası yağ asidi profili Tablo 12’de verilmiştir. Tablo 12 incelendiğinde, en düşük çoklu doymamış yağ asidi (PUFA), omega-6 (Ω -6) ve omega-3 (Ω -3) düzeyleri ile en yüksek Ω -6/ Ω -3 düzeyi kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). Doymuş (SFA) ve tekli doymamış yağ asidi (MUFA) düzeyleri tüm deneme gruplarında benzer bulunmuştur ($P>0.05$).

Tablo 12. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde but kası yağ asidi profili üzerine etkisi, ($\bar{X} \pm S \bar{X}$) (n=8)

Özellik	Kontrol	Hünnap, %			P
		0.5	1	2	
SFA	30.52±0.34	29.44±0.46	29.47±0.30	29.73±0.29	ÖD
MUFA	43.62±0.38	42.76±0.46	42.68±0.37	42.65±0.40	ÖD
PUFA	25.86±0.57 ^b	27.80±0.89 ^a	27.85±0.39 ^a	27.62±0.52 ^a	*
Ω -6	23.81±0.58 ^b	25.41±0.84 ^a	25.55±0.36 ^a	25.27±0.48 ^a	*
Ω -3	2.05±0.09 ^b	2.39±0.05 ^a	2.30±0.03 ^a	2.35±0.04 ^a	*
Ω -6/ Ω -3	11.61±0.81 ^a	10.63±0.84 ^b	11.11±0.80 ^{ab}	10.75±0.70 ^b	*

ÖD: $P>0.05$, * : $P<0.05$, ^{a,b}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

SFA: Saturated Fatty Acid (Doymuş Yağ Asidi), **MUFA:** Mono Unsaturated Fatty Acid (Tekli Doymamış Yağ Asidi), **PUFA:** Poly Unsaturated Fatty Acid (Çoklu Doymamış Yağ Asidi), **Ω -6:** Omega-6, **Ω -3:** Omega-3

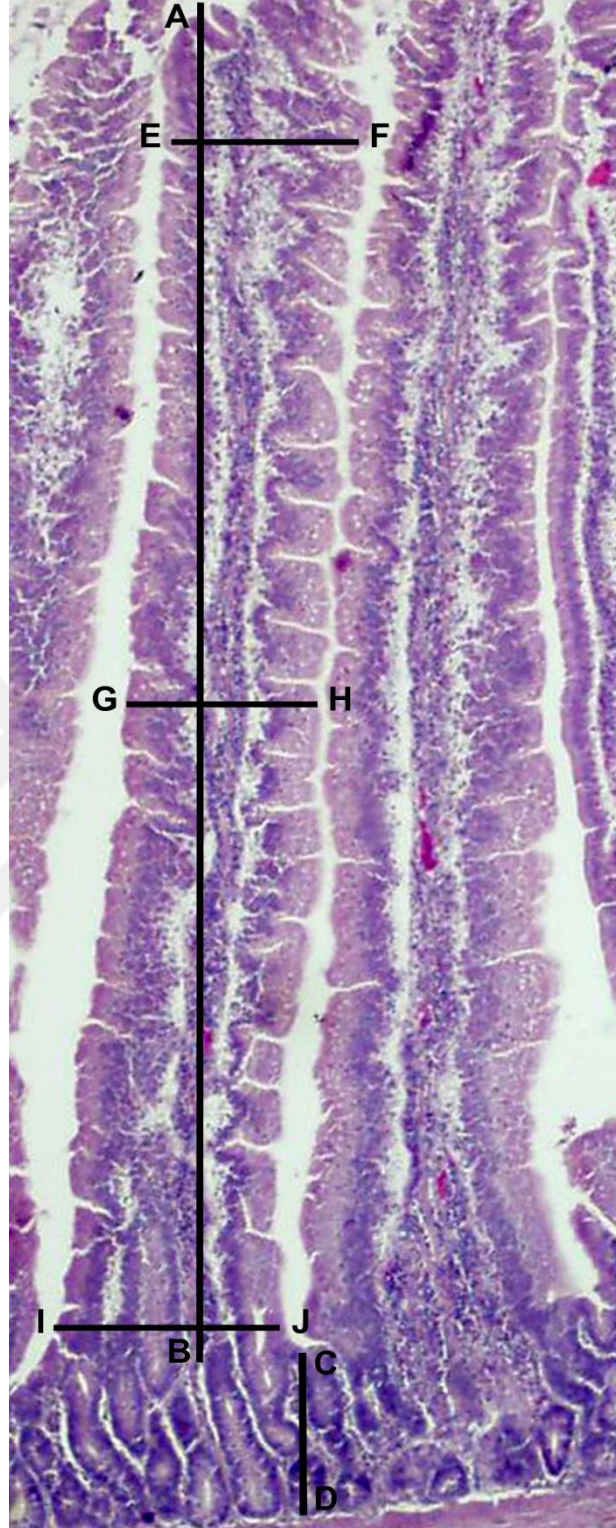
5.6. Etlik Piliçlerde Duodenumun Morfolojik Yapısı

Çalışmada, etlik piliçlerin duodenumunun morfolojik yapısı Tablo 13’de ve hematoksilin-eozin ile boyanmış duodenum kesitinin ölçülen parametreleri Şekil 5’te verilmiştir. Tablo 13 irdelendiğinde, villus yüksekliği, kript derinliği, villus alt genişliği ve villus kenar genişliği bakımından en yüksek değerler H-1 ve H2 gruplarında tespit edilmiştir ($P<0.001$). Villus Yüksekliği/Kript Derinliği parametresinde ise yukarıdakilerin aksine en düşük düzeyler H-1 ve H2 gruplarında belirlenmiştir ($P<0.001$). Villus üst genişliği parametresinde ise en yüksek değer H-2 grubunda gözlemlenmiştir ($P<0.001$).

Tablo 13. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde duodenum morfolojisi üzerine etkisi, ($\bar{X} \pm S \bar{X}$) (n=8)

Özellik	Kontrol	Hünnap, %			P
		0.5	1	2	
Villus Yüksekliği	156.58±4.09 ^c	174.08±2.94 ^b	208.30±1.31 ^a	206.18±1.29 ^a	***
Kript Derinliği	21.60±1.20 ^c	26.98±0.96 ^b	39.18±0.80 ^a	40.88±0.57 ^a	***
Villus Üst Genişliği	17.25±0.94 ^d	24.00±0.87 ^c	30.28±0.51 ^b	33.53±0.62 ^a	***
Villus Alt Genişliği	21.78±0.88 ^c	30.88±1.15 ^b	38.85±0.64 ^a	40.80±0.54 ^a	***
Villus Kenar Genişliği	20.98±0.95 ^c	29.70±0.97 ^b	40.20±0.54 ^a	40.43±0.52 ^a	***
Villus Yüksekliği/ Kript Derinliği	8.39±0.62 ^a	6.86±0.32 ^b	5.42±0.13 ^c	5.08±0.07 ^c	***

*** : $P<0.001$, ^{a-d}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 5. Hematoksilen-Eozin ile boyanmış duodenum kesitinde ölçülen parametreler
[AB]: Villus yüksekliği, [CD]: Kript derinliği, [EF]: Villus üst genişliği, [GH]: Villus orta genişliği ve [IJ]: Villus alt genişliği (Büyütme: x200)

5.7. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü

Araştırma sonunda hünnap meyvesi katkısının ölüm oranı ve yaşama gücüne etkisi Tablo 14’de verilmiştir. Tablo 14 incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$).

Tablo 14. Karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin etlik piliçlerde ölüm oranı ve yaşama gücü üzerine etkisi (n=40)

Haftalar	Kontrol	Hünnap, %		
		0.5	1	2
7-14 günler	1	1	1	1
14-21 günler	0	0	0	0
21-28 günler	0	1	1	1
28-35 günler	1	0	1	1
35-42 günler	1	1	1	1
7-42 günler	3	3	4	4
Ölüm Oranı, %	7.5	7.5	10.0	10.0
Yaşama Gücü, %	92.5	92.5	90.0	90.0

χ^2 : 0.313, $P>0.05$

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kanatlı sektöründe hayvanlardaki verimliliği arttırmak, hastalıklardan korunmak ve hayvanların yemden daha iyi yararlanmalarını sağlamak için yem katkı maddelerinin kullanılması önemli bir stratejidir (97). Antibiyotiklerde bu sektörde son 10-15 yıla kadar büyümeyi teşvik etmek ve verimliliği arttırmak amacıyla kullanılmaktaydı. Ancak, antibiyotiklerin kesilen hayvanların dokularında kalıntı bırakması ve bu ürünleri tüketen insanlarda hastalık oluşturan patojenlerin antibiyotiklere karşı dirençli olması sebebiyle, hayvansal üretimde yem katkı maddesi olarak kullanılmaları tüm dünyada yasaklanmıştır (98). Bu nedenlerden dolayı hayvansal dokuda kalıntı bırakmayan ve bu ürünleri tüketen insanların sağlığı üzerine olumsuz etkisi olmayan doğal ürünler kullanılmasına yönelik çalışmalar artmıştır. Kanatlı beslemede kullanılan doğal ürünlerin daha çok antioksidan (78, 79), antibakteriyel (72, 73, 80), antifungal (99, 100) ve sindirim sistemini uyarıcı (101, 102) özellikleri üzerinde durulmaktadır. Yapılan çalışmaların birçoğunun sonucunda antioksidan, antibakteriyel, antifungal ve sindirim sistemini uyarıcı bu özellikleri göz önünde bulundurularak bu ürünlerin tek başlarına ya da birkaç tanesinin karıştırılması suretiyle kanatlı sektöründe ekonomik ve güvenli hayvansal ürünler üretmek amacıyla kullanılabileceği görüşü ileri sürülmüştür (103, 104).

Öte yandan günümüzde daha az alanda kısa sürede daha fazla et üretim çalışmaları etlik piliçler üzerindeki stresi arttırmaktadır. Kanatlı hayvanlar oksidatif strese daha duyarlıdır. Kanatlılar üzerindeki bu olumsuzlukları azaltmak amacıyla sentetik antioksidanlar kullanılmış, ancak bunların da tıpkı antibiyotikler gibi insan sağlığı üzerine potansiyel riskleri söz konusu olduğundan, oksidatif stresi

önlemek amacıyla doğal antioksidan kaynaklarının kullanılması önerilmiştir (79).

İşte tüm bu literatür bilgilerinden yola çıkılarak bu çalışma, etlik piliç karma yemlerine güçlü antioksidan özelliğe sahip olan hünnap meyvesinin toz halinde farklı düzeylerde (% 0, 0.5, 1 ve 2) ilave edilmesinin performans parametreleri, karkas özellikleri, but kası yağ asidi düzeyleri, antioksidan durum ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

6.1. Performans Parametreleri

Deneme sonunda, grupların canlı ağırlık ortalamaları ve günlük canlı ağırlık artışları karşılaştırıldığında en yüksek ortalamaların H-1 grubunda olduğu görülmektedir. Nitekim Cellat ve ark. (78)'nin iki farklı yerleşim sıklığında (14, 21 bıldırcın/kafes) yetiştirilen Japon bıldırcınlarında, yeme ilave edilen hünnap meyvesinin performans, ince bağırsak histo-morfometrisi, oksidatif stres ve karkas parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 10 günlük yaşta toplam 280 adet bıldırcın 4 tekerrürlü 4 gruba ayrılmıştır. Çalışmada, bıldırcın başına 150 cm² (14 bıldırcın/kafes) olacak şekilde mısır-soya esasına dayalı bazal diyeti tüketen C grubu, bıldırcın başına 150 cm² (14 bıldırcın/kafes) olacak şekilde bazal diyete % 1 hünnap ilavesi Z grubunu, bıldırcın başına 100 cm² (21 bıldırcın/kafes) olacak şekilde mısır-soya esasına dayalı bazal diyeti tüketen SD grubunu ve bıldırcın başına 100 cm² (21 bıldırcın/kafes) olacak şekilde bazal diyete % 1 hünnap ilavesi ZSD grubunu oluşturmuştur. Çalışmanın sonunda en iyi canlı ağırlık ortalaması ve günlük canlı ağırlık artışının Z grubunda olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Yang ve ark. (79)'nın karma yeme kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesinin Cobb piliçlerinin büyüme performansını, antioksidan stabilitesini, et bileşimini ve besin kalitesini nasıl etkilediğini araştırdıkları

çalışmada, karma yeme kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesi ile hayvanların canlı ağırlık ortalamalarında ve günlük canlı ağırlık artışlarında iyileşme olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler, hünnap ilavesinin hem canlı ağırlığı hem de günlük canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediğini bildiren yukarıdaki iki çalışmanın verileri ile uyumludur. Nitekim bitkisel ürünlerin sindirim kanalının endojen salgılarını olumlu yönde etkileyerek sindirimi teşvik ettiği ve besin maddelerinin sindiriminde aktif rol oynayan villuslar üzerinde koruyucu etkileri olduğu ifade edilmekte, böylece yem yapısındaki besin maddelerinin sindirilme derecelerini arttırarak etkilerini göstermektedir (105). Bu çalışmada canlı ağırlıklar ve günlük canlı ağırlık artışları arasındaki farklılıkları birkaç madde halinde açıklayabiliriz. Birincisi, yemlerin lezzetliliği yem alımını arttıran bir nedendir. Karma yeme hünnap meyvesi ilavesinin yemin lezzetini arttırması beklenmekte bunun sonucunda yem alımı artmaktadır. Yürütülen bir çalışmada karma yeme ilave edilen hünnap tozunun performans üzerine olan olumlu etkisini “karma yeme ilave edilen hünnap tozu, piliçlerin büyüme performansını arttırabilir; bu durum, karma yemin lezzetinin iyileştirilmesi ve etlik piliçlerin yem alımının artmasıyla ilişkili olabilir” şeklinde açıklanmıştır (106). Nitekim bu çalışmada da, Tablo 8 incelendiğinde H-1 grubunda 7-42. günlerdeki yem tüketiminin diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmektedir. İkincisi, hünnaplardaki flavonoidlerin piliçlerin bağırsak fonksiyonları üzerindeki olumlu yönde etkilerinin olma ihtimali nedeniyle performansın artmasına katkıda bulunması muhtemeldir. Nitekim Tablo 13 incelendiğinde, duodenum villus yüksekliği ve kript derinliği üzerine hünnap düzeyindeki artışın pozitif etkisi görülmektedir.

Yem tüketim verileri (7-42. günler) incelendiğinde yemin en çok tüketildiği grup H-1 grubu olmuş bunu sırasıyla H-0.5, Kontrol ve H-2 grupları takip etmiştir. Abdulameer ve ark. (81) antibiyotik kullanımına alternatif olarak hidroalkolik *Ziziphus mauritiana* yaprak ekstraktının (AZL) içme suyuna ilave edilmesinin (0, 3, 7 ve 10 ml/litre) etlik piliçlerin büyüme performansları, iç organları, lenfoid organları (dalak, bursa) ve kan biyokimyasal parametreleri üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmanın sonucunda, yem tüketimini yetiştirme döneminde (22-35 gün), içme suyuna 10 ml/litre *Ziziphus mauritiana* yaprak ekstraktı (1910 gr) ilave edilen grupta kontrol grubuna (1700 gr) kıyasla önemli ölçüde daha yüksek tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yem tüketimindeki bu farklılığın nedeninin *Ziziphus mauritiana* yaprak ekstraktının antimikrobiyal aktivitesine (107) veya antioksidan özelliğine (108) bağlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yine Ma ve ark. (82) yumurtacı tavuklarda karma yemdeki mısır yerine aynı düzeyde toz haline getirilmiş hünnap (% 0, 2, 4, 6, 8, 10) ilave ederek yürüttükleri çalışmada, karma yeme % 6, 8 ve 10 düzeylerinde ilave edilen hünnapın yem tüketimini arttırdığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Yang ve ark. (79) etlik piliç karma yemlerine farklı düzeylerde (0, 50, 100, 150 g/kg) kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesinin büyüme performansı, antioksidan stabilitesi, et bileşimi ve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmanın sonucunda, en yüksek yem tüketiminin 100 g/kg düzeyinde kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilave edilen grupta olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada, hünnap ilavesine bağlı olarak artan yem tüketimini kullanılan hünnap meyvesinin yemin lezzetini arttırmasına bağlayabiliriz. Yem lezzetliliği ise yem tüketimini etkileyen ana faktörlerdendir (109).

Yemden yararlanma düzeylerine bakıldığında (7-42. günler) yemden yararlanma oranının en iyi olduğu grup H-1 grubu olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Abdulameer ve ark. (81) günlük yaşta 160 adet erkek civciv kullanarak 1 litre suya 0, 3, 7 ve 10 ml olacak şekilde hünnap yaprak ekstraktı ilave ederek yürüttükleri çalışmada, 3 ml/litre düzeyindeki ekstraktın kontrol grubuna göre yemden yararlanmayı önemli oranda iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Nitekim bitkisel ürünlerin intestinal ve pankreatik lipaz aktivitelerini arttırması (110) ve sindirimi uyarıcı etkiye sahip olmalarından (12) dolayı yemden yararlanma oranını iyileştirdiği bildirilmektedir. Aksine Cellat ve ark. (78) iki farklı yerleşim sıklığında (14, 21 bıldırcın/kafes) yetiştirilen Japon bıldırcınlarında, yeme ilave edilen hünnap meyvesinin performans, ince bağırsak histo-morfometrisi, oksidatif stres ve karkas parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmanın sonucunda, yemden yararlanma oranı (10-38. günler) bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edememişlerdir.

6.2. Karkas Parametreleri

Çalışmada, etlik piliçlerin karkas parametrelerinin verildiği tablo incelendiğinde, kesim ve sıcak karkas ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin H-1 grubunda olduğu görülmektedir. Karkas randımanı değeri incelendiğinde, en düşük karkas randımanı düzeyi H-2 grubunda belirlenmiştir. En yüksek kalp ve but ağırlığı H-1 grubunda tespit edilmiştir. En düşük göğüs ve sırt+boyun ağırlığı ise H-2 grubunda gözlemlenmiştir. Basiriyan ve ark. (111) yüksek sıcaklık koşulları altında beslenen etlik piliç karma yemlerine hünnap ve kuş iğdesi tozu ilavesinin büyüme performansı, kan metabolitleri ve et kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmanın sonucunda, karaciğer ağırlığı hariç diğer iç organ

ağırlıkları ile karkas randımanı üzerine kullanılan katkı maddesinin pozitif bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Abdulameer ve ark. (81) antibiyotik kullanımına alternatif olarak hidroalkolik *Ziziphus mauritiana* yaprak ekstraktının (AZL) içme suyuna ilave edilmesinin (0, 3, 7 ve 10 ml/litre) etlik piliçlerin büyüme performansları, iç organları, lenfoid organları (dalak, bursa) ve kan biyokimyasal parametreleri üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmanın sonucunda, AZL'nin karkas randımanını, akciğer, kalp, taşlık, dalak, bursa ve bağırsak ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Mevcut çalışma bulguları, Muhl ve Liebert (112)'in fitojenik ekstraktların etlik piliçlerde karkas verimini etkilemediği, Halle ve ark. (113)'nın etlik piliç yemlerine kekik veya kekik yağı ilavesinin; Hernandez ve ark. (114)'nın oregano, tarçın ve biber karışımının, Şimsek ve ark. (115)'nin kekik karanfil ve anason karışımlarının etlik piliçlerde karkas verim ve özelliklerini etkilemediği bildirileri ile de uyumludur. Bu benzerliğin nedeni ise yetiştirme koşullarındaki benzerlik ile ifade edilebilir. Bu çalışmalardan elde edilen bulguların aksine, karkas randımanını üzerine karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin pozitif etkisinin olduğunu bildiren çalışmada bulunmaktadır (78). Yine Fascina ve ark. (116) fitojenik ekstraktların karkas verimini, Al-Kasie (117), kekik ve tarçın ilavesinin karkas randımanını belirgin bir şekilde artırdığını rapor etmişlerdir. Ayrıca, bitkisel ekstraktların kesim ve karkas özellikleri üzerinde önemli bir artış sağladığına dair çalışmalar (118, 119) bulunmakta ve bu etkinin ekstraktların iştah açıcı, enzim salgılatıcı ve antimikrobiyel özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

6.3. Kan Parametreleri

Çalışmada, etlik piliçlerin kan parametreleri incelendiğinde, glikoz, trigliserit, toplam ve VLDL kolesterol düzeylerinin karma yeme hünnap ilavesi neticesinde düştüğünü, en düşük ürik asit düzeyinin H-2 grubunda ve en düşük kreatin düzeyi ile en yüksek ALT ve AST düzeylerinin kontrol grubunda tespit edildiği görülecektir.

Çalışmada, karma yeme ilave edilen hünnap meyvesinin glikoz düzeyini düşürdüğü tespit edilmiştir. Hünnap meyvesinin glikoz düzeyini düşürmedeki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte yapılan bir çalışmada hünnap ekstraktlarının, pankreatik beta hücreleri üzerinde insülin düzeyini arttırıcı yönde bir etkisinin olduğunu bunun sonucunda da hipoglisemik etkisinin insülin düzeyini arttırmak suretiyle olduğu sonucuna varılmıştır (120). Yine yapılan bir başka çalışmada hünnap'ın in vitro hipoglisemik etkisi üç aşamada belirlenmiştir. Bu aşamaların hünnapın glikoz absorpsiyon kapasitesi, hünnapın glikoz difüzyonuna etkisi ve hünnapın maya hücrelerinin glikoz alımı üzerindeki etkileri şeklinde olduğu ifade edilmiştir. Araştırmacılar hünnapın absorpsiyon kapasitesini incelendiklerinde; yüksek glikoz konsantrasyonunda, hünnap'ın ortamdaki glikozu bağlayarak glikoz miktarını azalttığını saptamışlar. Yine hünnap'ın glikozun diyaliz membranlarından difüzyonunu geciktirdiğini belirlemişler ve maya hücrelerinin bulunduğu ortama hünnap ekstraktının eklenmesiyle maya hücrelerinin glikozu daha az kullanabildiğini tespit etmişlerdir (71). Basiriyan ve ark. (111) yüksek sıcaklık koşulları altında beslenen etlik piliç karma yemlerine hünnap ve kuş iğdesi tozu ilavesinin büyüme performansı, kan metabolitleri ve et kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmanın sonucunda,

karma yeme ilave edilen hünnap ve kuş iğdesi tozunun kan şekerini önemli düzeyde düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Tüm bu sonuçlar hünnap meyvesinin hipoglisemik etkiye sahip olduğunu ve bu çalışmada glikoz ile ilgili elde edilen bulgularla tutarlı olduğunu göstermektedir. Ancak Kılınç ve ark. (80) yumurtacı tavuk (Nick Brown; 32 haftalık) karma yemlerine ilave edilen hünnap yaprak ekstraktının (HYE) bazı kan parametreleri ve jejunum bakteri içeriği üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, hünnap ekstraktının serum glikoz düzeyi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Kolesterol, yaşam için gerekli olup tüm vücutta (beyin, sinirler, kalp, bağırsaklar, kaslar ve karaciğer) yaygın olarak bulunmaktadır. Kanda az düzeyde kolesterol bulunması yeterli iken fazla olması durumunda kalp ve beden sağlığı için problemler oluşturur (121). Bu çalışmada, toplam ve VLDL kolesterol düzeylerinin karma yeme hünnap ilavesi neticesinde düştüğü görülmüştür. Yapılan   alı  mada, *Ziziphus mauritiana* yaprak ekstraktı (AZL) ilave edilen tüm gruplarda kolesterol düzeyinin kontrol grubuna göre düşük olduğu tespit edilmiş ve bu durum AZL'nin bil  enlerinde yer alan askorbik asit vitaminine (vitamin C) atfedilmiştir (81). Nitekim yapılan bir başka çalışmada, kandaki kolesterolün C vitamini ile azaldığı rapor edilmiştir (122). Tip I diyabetli sıçanlar üzerinde yapılan çalışmada, hünnap yaprağının diyabetli sıçanlarda düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) ve VLDL kolesterol düzeylerini azalttığı tespit edilmiştir (123). Yine etlik piliç karma yemlerine farklı seviyelerde (% 0, 2.5, 5 ve 7.5) hünnap meyvesi ilavesinin büyüme performansı parametreleri, karkas verimi ve bazı biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, hünnap ile beslenen hayvanların karın ya  larının düşük olduğu ve hünnap

düzeyinin artmasıyla serum toplam kolesterol düzeyinin azaldığı bildirilmiştir (124). Yapılan bir başka çalışmada, etlik piliç karma yemlerine ilave edilen yonca flavonidlerinin performans, et kalitesi ve gen ekspresyonu üzerindeki etkileri incelenmiş çalışma sonucunda, serum toplam kolesterol ve LDL kolesterol içeriklerinde doza bağlı bir azalma tespit etmişlerdir (125). Bazı çalışmalar biyoflavonoidlerin HepG₂ hücrelerinde ACAT aktivitesini geciktirerek kolesterol sentezini (126), apo-B içeren lipoproteinlerin hepatik üretimini azaltarak serum LDL konsantrasyonunu azaltabildiğini bildirmişlerdir (127). Nitekim hünnap meyvesinin yapısında bulunan flavonidlerden dolayı bu mekanizma ile toplam ve VLDL kolesterol düzeyleri kontrol grubuna göre düşük tespit edilmiş olabilir.

Trigliseritler, üç yağ asidinin gliserol ile esterleşmesi sonucu oluşan heterojen bir lipid grubunu temsil eder. Suda çözünmedikleri için kanda lipoproteinler içerisinde taşınır. Bu çalışmada trigliserit düzeyi en yüksek kontrol grubunda tespit edilirken karma yeme ilave edilen hünnap trigliserit düzeyini azaltmıştır. Nitekim yapılan bir çalışmada, hünnap ekstraktının potansiyel olarak sıçanlarda obeziteyi önleyebildiği, aynı zamanda hücre canlılığını bozmadan lipid birikimini ve gliserol-3-fosfat dehidrojenaz aktivitesini de engelleyebildiği bildirilmiştir (128). Gliserol-3-fosfat dehidrojenaz enzimi ise trigliserit üretimi için gereklidir. Nitekim *Lactobacillus plantarum* NXU19009 tarafından fermente edilen hünnap suyunun farelerde alkole bağlı akut karaciğer hasarını önlemek amacıyla kullanıldığı çalışmada, serumdaki trigliserit düzeyini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir (129). Benzer şekilde etlik piliç karma yemlerine yonca flavonidi ilavesinin serum trigliserit düzeyini doz artışına bağlı olarak azalttığı tespit edilmiştir (125). Bu çalışmaların aksine yumurtacı tavuklarda karma yeme ilave

edilen hünnap yaprak ekstraktının 45 ve 90 mg/kg düzeylerinin serum trigliserit konsantrasyonunu yükselttiği bildirilmiştir (80). Yine benzer şekilde El-Maaty ve ark. (83)'nın etlik piliç rasyonlarındaki hünnap yaprak ekstraktının kontrol grubuna göre trigliserit konsantrasyonunu yükselttiğini tespit etmişlerdir. Öte yandan Gholezoo ve ark. (124) etlik piliç karma yemlerine farklı seviyelerde (% 0, 2.5, 5 ve 7.5) hünnap meyvesi ilavesinin büyüme performansı parametreleri, karkas verimi ve bazı biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerini incelendikleri çalışmanın sonucunda hünnap ilavesinin serum trigliserit düzeyi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat aminotransferaz (AST), karaciğer sitoplazmasında ve mitokondride dağıtılan en önemli iki enzimdir. Bu iki enzim düzeylerindeki y ksekl k genellikle karaciğer hücre hasarının göstergesi olarak kabul edilmektedir (130). Normal şartlarda bu iki enzimin serumdaki aktiviteleri düşüktür. Ancak hepatoselüler hasar sonrası bu enzimlerin yavaş yavaş kana karıştığı ileri sürülmektedir (131). Dolayısıyla bu iki enzimin serumdaki aktivitelerinin belirlenmesi, akut karaciğer hasarının prognozu için yeterlidir.

Bu çalışmada, karma yeme ilave edilen hünnap meyvesi kontrol grubu ile karşılaştırdığımızda ALT ve AST düzeylerini düşürmüştür. Liu ve ark. (129) alkole bağlı akut karaciğer hasarı oluşturulan farelere fermente (*Lactobacillus plantarum* NXU19009 tarafından) ve fermente olmayan hünnap suyu verdikleri çalışmada, her grupta 10 hayvan bulunan 6 deneme grubu oluşturmuşlardır. Çalışmada, deneme grupları 10 mL/kg/gün saf su uygulanan kontrol grubu olan normal grup (N); 10 mL/kg/gün saf su uygulanan alkolik karaciğer hasarı model grubu olan model grubu (M); % 0.01 karaciğer koruyucu ilaç içeren 15 mL/kg/gün saf su uygulanan alkolik

karaciğer hasarı model grubu olan pozitif grup (P); 10 mL/kg/gün fermente hünnap suyunun uygulandığı alkolik karaciğer hasarı model grubu, fermente düşük doz grubu (L); 20 mL/kg fermente hünnap suyunun uygulandığı alkolik karaciğer hasarı model grubu, fermente yüksek doz grubu (H) ve 10 mL/kg/gün fermente edilmemiş ham hünnap suyunun uygulandığı alkolik karaciğer hasarı model grubu olan fermente edilmemiş grup (U) şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, akut alkolik karaciğer hasarı olan M grubunda ALT ve AST düzeyleri N grubuna göre daha yüksek bulunmuş; L, H, U ve P grubunda ise bu biyokimyasal parametrelerde anlamlı düzeyde azalma görülmüştür. Araştırmacılar bu biyokimyasal parametrelerin önemli ölçüde azalması durumunu, fermente hünnap suyunun lipit metabolizmasını düzenlemesi ve karaciğer yağlanmasını önlemesi şeklinde yorumlamışlardır. Karma yemlerine 200 mg/kg düzeyinde vitamin E ilavesinin yerine, 0.5 g/kg düzeyinde, hünnap, jatropha, beyaz yemiş, siyah yemiş ve nar yapraklarından elde edilen toz halindeki katkı maddelerinin ilave edildiği hibrit tavukların performanslarının karşılaştırıldığı çalışmanın sonunda, hünnap ilave edilen grupta ALT düzeyi kontrol ve vitamin E ilave edilen gruplara göre daha yüksek bulunmuş AST düzeyi bakımından ise kontrol ve vitamin E gruplarıyla aralarında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilememiştir (83). Hünnap yaprak ekstraktının etlik piliçlerde kan parametrelerinden AST enzim aktivitesini önemli düzeyde etkilemediğini bildirilen bir başka çalışma daha mevcuttur (80). Yüksek dozda hünnap meyvesi ve safran yaprağının sıçanlarda biyokimyasal ve hematolojik biyobelirteçler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, 77 sıçan rastgele 11 gruba (n = 7/kafes) ayrılmış ve haftalık olarak tartılmışlar. J1 ve S1, J2 ve S2, J3 ve S3, J4 ve S4 ve J5 ve S5 deney gruplarına 14 gün boyunca gavaj yoluyla

sırasıyla 150, 500, 1000, 2000 ve 5000 mg/kg ekstraktlar verilmiştir. Sağlıklı kontrol grubuna (K) bu süre zarfında normal serum fizyolojik ile gavaj uygulanmıştır. Denemenin sonunda, J4, J5, S3, S4 ve S5 gruplarında serum AST ve ALT düzeylerinin arttığı tespit edilmiş deney sıçanlarında şifalı otların olumsuz etkileri nedeniyle karaciğer fonksiyon bozukluğu gözlemlenmiştir. Çalışmada aynı zamanda hünnap meyvesinin 150, 500 ve 1000 mg/kg düzeylerinin serum ALT ve AST düzeyi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığıda bildirilmiştir (132). Genellikle karaciğer ve böbrek toksisitelerinin laboratuvar bazlı kriterleri sırasıyla ALT ve/veya alkalen fosfataz (ALP) ve kan üre azotu (BUN) ve/veya kreatinin değerleriyle açıklanmaktadır. Mevcut çalışmada da hem ALT hem de AST düzeylerindeki kontrole göre düşük değerlerin tespit edilmesi kullandığımız dozların hayvanlarda karaciğer üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını göstergesi şeklinde de yorumlayabiliriz.

Ürik asit (UA), eksojen ve endojen purin metabolizmasının son ürünüdür ve aşırı üretimi veya az atılımı hiperürisemiye yol açabilir (133). Normalde serum ürik asit (SUA) seviyeleri, karaciğer üretimi ile böbrek ve bağırsak atılımı arasında dengelenir (134). Bu çalışmada, en yüksek serum ürik asit düzeyi kontrol grubunda tespit edilmiş karma yeme ilave edilen hünnap düzeyine bağlı olarak serum ürik asit düzeyi düşme eğiliminde olmuştur. Bitkilerden elde edilen doğal bileşiklerin kan ürik asidini düşürmede ciddi bir potansiyelleri olduğu söz konusudur. Flavonoidler, özellikle flavonlar ve flavonollerin yanı sıra saponinler, terpenoidler ve alkaloitler, ürik asit düşürücü etkiler göstermiştir. Bu bileşikler, ksantin oksidoredüktazı inhibe ederek ve ürik asit taşıyıcılarını düzenleyerek kandaki ürik asidi azaltabilirler (135). Bu çalışmadaki ürik asit düzeyindeki düşmenin nedenini

de yapısında bulunan flavonoidler'e bağlayabiliriz. Nitekim bitkisel ürünler ile yapılan çalışmalarda ürik asit verileri bu çalışma bulguları ile benzerlikler göstermektedir (5, 136).

Kreatinin, vücudun kaslara enerji sağlaması için kullandığı, kas ve protein metabolizmasında üretilen kreatin isimli fosfatlı bileşiğin parçalanması ile ortaya çıkan atık üründür. Böbrekler kan kreatinin düzeyini normal aralıkta tutarlar. Bu çalışmada en yüksek kreatin düzeyi % 2 düzeyinde hünnap ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Etlik piliç karma yemlerine kekik yağı ilavesi ile yapılan çalışmalarda serum kreatin düzeyi ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim yapılan çalışmalarda, karma yeme 150, 300 ve 450 mg/kg kekik yağı ilavelerinin sonucunda, bildirilen serum kreatinin düzeyinde kontrol grubuyla karşılaştırıldığında doğrusal bir azalma olduğu görülmüş (137), öte yandan 1 g/kg kekik tozu alan etlik piliçlerde serum kreatinin konsantrasyonunda herhangi bir farklılık görülmediği tespit edilmiş (138) ancak 10 g/kg kekik tozuyla beslenen etlik piliçlerde serum kreatinin konsantrasyonunun, işlem görmeyen etlik piliçlere kıyasla önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir (139). Bu çalışmada elde edilen kreatin düzeyide kullanılan doza bağlı olarak artmış olabilir.

6.4. Karaciğer Dokusu Oksidatif Stres ve Antioksidan Parametreleri

Kanatlılarda stres, dokularda mitokondrial reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini artıran önemli faktörlerden biridir (140). Hücrelerde biriken ROS, lipidler, proteinler ve DNA gibi moleküllerde geri dönüşümsüz hasara neden olarak hücresel bozukluklara yol açar (140, 141). MDA, lipid peroksidasyonunun ana nihai ürünüdür ve genellikle oksidatif hasarı belirlemek için kullanılır. Çalışmada kullanılan hünnap'ın düzeyinin artışına paralel olarak MDA düzeyi azalırken, GSH

ve CAT düzeyleri ise artmıştır. GSH-Px düzeyi üzerine kullanılan hünnap'ın herhangi bir etkisi olmamıştır. Bu durum hünnap meyvesinin protokatekuik, gallik ve klorojenik asitler gibi bol miktarda polifenol içermesine bağlı olarak güçlü antioksidan özelliklere sahip olmasıyla ilişkilendirilebilir. Nitekim Yang ve ark. (79) etlik piliç karma yemlerine kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesinin büyüme performansı, antioksidan stabilitesi, et bileşimi ve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmanın sonucunda DJFP takviyesinin göğüs kasındaki toplam antioksidan kapasite (T-AOC), SOD, CAT ve GSH-PX aktivitelerini önemli ölçüde arttırdığını tespit etmişlerdir. Yine benzer şekilde karma yeme % 1 oranında hünnap ilavesinin Japon bıldırcınlarının kaslarındaki antioksidan enzim aktivitelerini iyileştirdiği de rapor edilmiştir (78). Başka bir araştırmada, antibiyotiklere alternatif olarak rasyona eklenen fitojenik katkı maddelerinin (hünnap, hint fıstığı, böğürtlen ve nar yaprak ekstraktları) etlik piliçlerde performans ve bazı kan parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, gruplar arasında plazma GSH bakımından önemli bir fark olmamakla birlikte, fitojenik katkı maddeleri ile beslenen gruplarda SOD düzeyinin kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (83).

6.5. But Kası Yağ Asidi Parametreleri

Yağ asitleri esansiyeldir, bazıları vücutta sentezlenir, ancak bazıları insan vücudunda üretilemedikleri için sağlıklı bir yaşam için besinler yoluyla alınması gerekir (142). Yağ asitleri genel olarak doymuş (SFA), tekli doymamış (MUFA) ve çoklu doymamış (PUFA) yağ asitleri olarak sınıflandırılır (143). Doymuş yağ asitleri (SFA) hiperkolesterolemik özelliklerinden dolayı koroner kalp hastalığının gelişimi ile ilişkilendirilmiştir. Diyetteki SFA düzeylerini azaltmak ve etteki

doymamış yağ asitleri (PUFA) düzeylerini artırmak, kardiyovasküler hastalık tehdidini azaltabilir ve insan sağlığını geliştirebilir (144). Daha önce yapılan çalışmalarda hünnap meyvelerinin iyi bir yağ asidi kaynağı olduğu ve doymamış yağ asitleri açısından zengin olduğu belirlenmiştir (47, 142, 145). Doymamış yağ asitleri (linoleik ve linolenik asit) bakımından zengin diyetlerle (örneğin yağlı tohumlar) beslenen hayvanlarda, bu yağ asitlerinin hayvanın ürünlerine geçtiği belirtilmektedir. Mevcut çalışmada, karma yeme hünnap ilavesinin PUFA düzeyini kontrol grubuna göre arttırdığı tespit edilmiştir. Bunun nedeni karma yeme ilave edilen hünnap'ın SFA'nın MUFA'ya dönüşümünde anahtar rol oynayan enzim olan delta 9-desaturaz aktivitesini yükseltmesi olabilir. Bu enzim, doymuş yağ asidi zincirinin dokuzuncu karbon pozisyonunda bir çift bağ oluşturarak onu doymuş yağ asidinden tekli doymamış yağ asidine (MUFA) dönüştürür ve çift bağ eklendiğinde, yağ asidi diğer enzimler tarafından PUFA'ya dönüştürülebilir (146). Nitekim karma yeme hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesinin Cobb piliçlerin büyüme performansını, antioksidan stabiliteyi, et bileşimini ve kalitesini nasıl etkilediğinin araştırıldığı çalışmada, toplam 360 adet bir günlük yaştaki piliç DJFP düzeyine göre 4 temel gruba ayrılmıştır. Buna göre DJFP verilmeyen grup kontrol grubunu, karma yeme 50 g/kg DJFP ilave edilen grup P1 grubunu, 100 g/kg DJFP ilave edilen grup P2 grubunu ve 150 g/kg DJFP ilave edilen grup ise P3 grubunu oluşturmuştur. Çalışmanın sonunda karma yeme DJFB ilave edilen gruplarda doymuş yağ asitlerinin (SFA) toplamı daha düşük, tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ve çoklu doymamış yağ asidi/doymuş yağ asidi (PUFA/SFA) oranı daha yüksek olarak tespit edilmiştir (79). Bu çalışmada elde edilen bulgular MUFA kısmı hariç mevcut çalışma bulgularını destekler niteliktedir.

6.6. Duodenum Dokusu Histolojik Parametreleri

İnce bağırsak, besinlerin sindirimi ve emilmesi için ana yerdir. Uzun villuslar kanatlıların sağlıklı bir sindirim sistemine ve besin maddelerinin yüksek düzeyde emilmesine olanak sağlamaktadır (147, 148). İnce bağırsakta bulunan villus ve kriptler, sindirim ve emilim süreçlerinde önemli roller üstlenen fonksiyonel birimlerdir. Villus yüksekliğinin artması, toplam luminal villus emilim alanını genişleterek sindirim enzimlerinin aktivasyonunu artırır ve böylece besin maddelerinin villus yüzeyinde daha etkin bir şekilde emilimini teşvik eder (149). Kriptler, epitel hücre çoğalmasının gerçekleştiği bölgelerdir. Bu nedenle, kript gelişimi, villus gelişimini ve bağırsak emilim yüzeyini ve dolayısıyla verimliliği doğrudan etkiler (150). Mevcut çalışmada, karma yeme ilave edilen hünnap düzeyine bağlı olarak duodenum villus yüksekliği, villus üst genişliği, villus alt genişliği, villus kenar genişliği ve kript derinliği artmıştır. Nitekim Cellat ve ark. (78) iki farklı yerleşim sıklığında (14, 21 bıldırcın/kafes) yetiştirilen Japon bıldırcınlarında, yeme ilave edilen hünnap meyvesinin performans, ince bağırsak histo-morfometrisi, oksidatif stres ve karkas parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, hünnap meyvesi ilavesinin villus yüksekliği ve kript derinliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Etlik piliçler üzerinde yapılan bazı çalışmalarda; Köksal ve ark. (151) 0.75 g/kg dozunda esansiyel yağ karışımı kullanarak (*Origanum vulgare*, *Thymus vulgare*, sarımsak, anason ve rezene), Yıldız (152) 1 g/kg dozunda esansiyel yağ karışımı (karvakrol, timol, rosmarinic) uygulayarak, Jerzsele ve ark. (153) 1.5 g/kg esansiyel yağ karışımıyla (zencefil ve karvakrol), Demir ve ark. (154) 1 g/kg dozunda origanum tozu ve kekik tozunu kullanarak, Garcia ve ark. (155) 5000 ppm dozunda bitki ekstraktını

(origanum, biberiye ve adaçayı), Hong ve ark. (156) 125 ppm dozunda esansiyel yağ karışımını (kekik, anason ve narenciye kabuğu), Silva ve ark. (157) ise 0.5 ve 1 g/kg origanum yağı ile yürüttükleri çalışmalarda, villus uzunluğu, kript derinliği ve goblet hücre sayısında artış meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Bu nedenle, mevcut çalışmadan elde edilen bulgular, bitkisel ürünlerin etlik piliçler üzerindeki etkilerini destekler niteliktedir.

6.7. Ölüm Oranı ve Yaşama Gücü

Bu araştırmada, ölüm oranı ve yaşama gücü açısından gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu durumu, kafeslerdeki kümes içi hijyen şartlarının ve etkili havalandırmanın varlığına bağlayabiliriz. Ancak Yang ve ark. (79) etlik piliç karma yemlerine kurutulmuş hünnap meyvesi tozu (DJFP) ilavesinin büyüme performansı, antioksidan stabilitesi, et bileşimi ve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında yeme ilave edilen DJFP düzeyi deneme gruplarını oluşturmuştur. Buna göre gruplar DJFP içermeyen temel diyet (kontrol) ve 50 g/kg DJFP (P1), 100 g/kg DJFP (P2) ve 150 g/kg DJFP (P3) şeklinde oluşturulmuş, denemenin sonucunda ölüm oranını kontrol ve P2 gruplarında P1 ve P3 gruplarına göre daha yüksek tespit etmişlerdir. Öte yandan, Ma ve ark. (82) yumurta tavuklarının karma yemlerindeki mısır yerine aynı düzeyde toz haline getirilmiş hünnap (% 0, 2, 4, 6, 8, 10) ilavesinin 74 gün süreyle performans ve yumurta parametreleri üzerine olan etkilerini belirledikleri çalışmanın sonucunda, ölüm oranı bakımından gruplar arasında önemli bir farkın olmadığını belirlemişlerdir. Yine aromatik bitki ekstraktlarının kullanıldığı çalışmalarda, kullanılan katkı maddelerinin ölüm oranını üzerine mevcut çalışmada olduğu gibi herhangi bir etkisinin olmadığı rapor edilmiştir (158-160).

Sonuç olarak; bu çalışmada kullanılan hünnap meyvesinin özellikle % 1 düzeyinde kullanılmasının etlik piliçlerde performans üzerine olumlu etkisinin olması, kan parametrelerinden özellikle glikoz ve kolesterol düzeyi üzerine azaltıcı yönde etki göstermesi, but kası çoklu doymamış yağ asitlerinin düzeyini arttırması, duodenum kript derinliği ile villus uzunluğu üzerine olumlu etki göstermesi ve lipid peroksidasyonunu engellemesi nedeniyle kanatlı beslemede rahatlıkla kullanılabileceğine kanaatine varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

1. Yavaş İ. Etlik piliç karma yemlerine ilave edilen zeytin yaprağının performans, bazı kan parametreleri ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013.
2. Çiçekgil Z. Durum ve tahmin kümes hayvancılığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE, 2022.
3. Uçar A, Türkoğlu M. Kaliteli ve dengeli beslenme açısından kanatlı üretiminin etkinliği. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2018; 6: 69-72.
4. Mahmood, M, Rahman A, Saima Akram M, Pasha TN, Jabbar MA. Effect of dietary energy levels on growth performance and feed cost analysis in Japanese quail. Pak J Zool, 2014; 46: 1357-1362.
5. Çiftçi M, Şimşek ÜG, Dalkılıç B, Azman MA, Yılmaz O, İflazoğlu Mutlu S, Özçelik M, Baykalır Y, Tonbak F, Bahşi M. Effect of dietary orange peel extract on physiological, biochemical, and metabolic responses of Japanese quail reared under low ambient temperature. Turk J Vet Anim Sci, 2016; 40: 288-297.
6. Alçiçek A, Bozkurt M, Çabuk M. The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. S Afr J Anim Sci, 2003; 33: 89-94.
7. Ciftci M, Simsek UG, Dalkilic B, Erisir Z, Iflazoglu Mutlu S, Azman MA, Ozcelik M, Yilmaz O, Baykalir Y. Tonbak F. Effects of Essential oil mixture supplementation to basal diet on fattening performance, blood parameters and antioxidant status of tissues in Japanese quails exposed to low ambient temperature. The J Anim Plant Sci, 2018; 28: 421-430.
8. Gürsoy E. Bitkisel ekstraktların hayvan beslemede kullanımı. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 2021; 1: 71-79.
9. Ceylan N, Çiftçi İ, İldiz, F, Söğüt A. Etlik piliç rasyonlarına enzim, büyütme faktörü, probiyotik ve organik asit ilavesinin besi performansı ve bağırsak mikroflorasına etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 2003; 9: 320-326.
10. Erişir Z, İflazoğlu Mutlu S, Şimşek ÜG, Çiftçi M, Azman MA, Benzer F, Erişir M. Effects of milk thistle (*Silybum marianum*) seed supplementation to high-calorie basal diets of quails on egg production, egg quality traits, hatchability and oxidative stress parameters. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 2016; 22: 577-584.
11. Erisir Z, Ozcelik M, Azman MA, Iflazoglu Mutlu S, Simsek UG, Baykalir Y, Arslan S, Eroğlu M, Kocamüftüoğlu Ozan G, Çiftçi M. The effects of dietary eggshell with membrane and olive leaf extract supplementation on performance, carcass characteristics and some biochemical parameters of quails exposed to heat stress. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 2020; 67: 273-279.

12. Cabuk M, Alçicek A, Bozkurt M, İmre N. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. *Yem Magazin*, 2003; 35: 39-41.
13. Dalkılıç B, Güler T, Ertaş ON, Çiftçi M. Broyler rasyonlarına katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 2005; 7-10.
14. Erhan MK. Kanatlı beslemesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan bitki ekstraktlarının performans değerleri ve diğer bazı parametreler açısından değerlendirilmesi. *Alınteri*, 2015; 28: 44-54.
15. Yücesoy F, Kaya H, Kanatlı Et Kalitesi Üzerine Beslemenin Etkisi. *Palandöken Journal of Animal Science, Technology and Economics*, 2022; 1(1): 42-53.
16. Ambaw MB, Shitaye G, Taddele M, Aderaw Z. Level of food consumption score and associated factors among pregnant women at shegawmotta hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Public Health*, 2021; 21(1): 311.
17. Franca M, Giovanni C, Claudio C, Nicola F, Andrea G, Lucio L, Poli A. Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health and wellbeing: An Italian consensus document. *Food and Nutrition Research*, 2015; 59: 27606.
18. López AL, Peñaloza AM, Juárez VMM, Torres AV, Zeugolis DI, Álvarez GA. Hydrolyzed collagen sources and applications. *Molecules*, 2019; 24(22): 4031.
19. Abete I, Romaguera D, Vieira AR, Lopez de Munain A, and Norat T. Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: A metaanalysis of cohort studies. *British Journal of Nutrition*, 2014; 112(5): 762-775.
20. Bernstein AM, Sun Q, FB H, Stampfer MJ, Manson JE, and Willett WC. Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*, 2010; 122(9): 876-883.
21. Adebawale T, Oso A, Liu H, Tossou M, Chen J, Li H, Kang B, and Yao K. Effect of dietary niacin supplementation on growth performance, nutrient digestibility, hematology, and lipoprotein concentrations of young turkeys, *Meleagris gallopavo*. *The Journal of Poultry Science*, 2019; 56(2): 112-119.
22. Garg A, Sharma A, Krishnamoorthy P, Garg J, Virmani D, Sharma T, Stefanini G, Kostis JB, Mukherjee D, and Sikorskaya E. Role of Niacin in current clinical practice: A systematic review. *The American Journal of Medicine*, 2017; 130(2): 173-187.
23. Duggal JK, Singh M, Attri N, Singh PP, Ahmed N, Pahwa S, Molnar J, Singh S, Khosla S, and Arora R. Effect of niacin therapy on cardiovascular outcomes in patients with coronary artery disease. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, 2010; 15(2): 158-166.
24. Astrup A, Raben A, and Geiker N. The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities. *International Journal of Obesity*, 2014; 39(5): 721-726.

25. Stoica RA, Diaconu CC, Rizzo M, Peter PT, Stefan S D, Serafinceanu C, Nikolic D, Poiana C, Ionescu-Tirgoviste C, Pantea-Stoian A. Weight loss programmes using low carbohydrate diets to control the cardiovascular risk in adolescents (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 2020; 21(1): 90.
26. Sami W, Ansari T, Butt NS, Hamid MRA. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *International Journal of Health Science*, 2017; 11(2): 65-71.
27. Martín-Peláez S, Fito M, Castaner O. Mediterranean diet effects on type 2 diabetes prevention, disease progression, and related mechanisms. A Review. *Nutrients*, 2020; 12(8): 2236.
28. Feskens EJ, Sluik D, and Woudenberg GJ. Meat consumption, diabetes, and its complications. *Current Diabetes Reports*, 2013; 13(2): 298-306.
29. Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Schulze MB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2012; 94(4): 1088-1096.
30. Sluik D, Boeing H, Li K, Kaaks R, Johnsen NF, Tjønneland A, Arriola L, Barricarte A, Masala G, Grioni S, et al. Lifestyle factors and mortality risk in individuals with diabetes mellitus: Are the associations different from those in individuals without diabetes? *Diabetologia*, 2014; 57(1): 63-72.
31. Abdo Jilo S, Abdulhak Hasan L. The Importance of Poultry Meat in Medicine: A Review. *J World Poult Res* 2022; 12(4): 258-262.
32. Pandey A, Singh R, Radhamani J, Bhandari DC. Exploring the potential of *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight et Arn. from drier regions of India. *Genet Resour Crop Evol.*, 2010; 57: 929-936.
33. Tatari M, Ghasemi A, Mousavi A. Genetic diversity in jujube germplasm (*Ziziphus jujuba* Mill.) based on morphological and pomological traits in Isfahan province, Iran. *Crop Breed J*, 2016; 4-6: 79-85.
34. İkinci A. Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) yetiştiriciliği. In: Söylemezoğlu G, Çakır A. (Editörler). *Bahçe bitkileri faaliyetlerinde yenilikçi yaklaşımlar. Bölüm 8. İktisad Yayınevi, Ankara: Türkiye*, 2022; 287-320.
35. Yaşa F. Türkiye’de yetiştirilen hünnap meyvesinin bileşimi ve meyvenin kurutulması sırasında bileşiminde meydana gelen değişimler. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 2016, Denizli.
36. Gao L, Zhou GF, Shen GN. New jujube varieties and their cultural techniques. *China Fruits*, 2003; 2: 38-40.
37. Wang B, Huang Q, Venkatasamy., Chai H, Gao H, Cheng N, Pan Z. Changes in phenolic compounds and their antioxidant capacities in jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) during three edible maturity stages. *LWT-Food Science and Technology*, 2016; 66: 56-62.

38. Xue Z, Feng W, Cao J, Cao D, Jiang W. Antioxidant activity and total phenolic contents in peel and pulp of Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruits. *J. Food Biochem*, 2009; 33: 613-629.
39. Choi SH, Ahn JB, Kozukue N, Levin CE, Friedman M. Distribution of free amino acids, flavonoids, total phenolics, and antioxidative activities of jujube (*Ziziphus jujuba*) fruits and seeds harvested from plants grown in Korea. *J Agric Food Chem*, 2011; 59: 6594-6604.
40. Kundi AHK, Wazir FK, Abdul G, Wazir ZDK. Physicochemical characteristics and organoleptic valuation of different ber (*Zizyphus jujuba* Mill.) cultivars. *Sarhad J Agric*, 1989; 5: 149-155.
41. Zhumatov UZ. Elementary compositions of the fruits of *Morus nigra* and *Zizyphus jujuba* and their biological activities. *Chem Nat Compd*, 1996; 32: 116-117.
42. Promyou S, Supapvanich S, Boodkord B, Thangapiradeekajorn M. Alleviation of Chilling Injury in Jujube Fruit by Dipping in 35°C Water. *Kasetsart J Nat Sci*, 2012; 46: 107-119.
43. Rashwan AK, Karim N, Islam Shishir MR, Bao T, Lu Y, Chen W. Jujube fruit: A potential nutritious fruit for the development of functional food products. *J Funct Foods*, 2020; 75: 104205.
44. Pareek, S. Nutritional composition of jujube fruit. *Emirates J Food Agric*, 2013; 25: 463-470.
45. Ghobadi A, Amini Behbahani F, Yousefi A, Taghavi Shirazi M, Behnoud N. Medicinal and nutritional properties of *Ziziphus jujuba* Mill. in traditional persian medicine and modern phytotherapy. *Crescent J Med Biol Sci*, 2019; 6: 146-150.
46. Huang W, Wang Y, Jiang X, Sun Y, Zhano Z, Li S. Protective effect of flavonoids from *Ziziphus jujuba* cv. Jinsixiaozao against acetaminophen-induced liver injury by inhibiting oxidative stress and inflammation in mice. *Molecules*, 2017; 22: 1781.
47. San B, Yildirim AN. Phenolic, alpha-tocopherol, beta-carotene and fatty acid composition of four promising jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) selections. *J Food Compos Anal*, 2010; 23: 706-710.
48. Keleş H. Changes of some horticultural characteristics in jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruit at different ripening stages. *Turk J Agric For*, 2020; 44: 391-398.
49. Aafi E, Ardakani MRS, Ardakani MM. Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill. (Rhamnaceae)): a review on its pharmacological properties and phytochemistry *Tradit Med Res*, 2022; 7: 38.
50. Dinarello CA. Proinflammatory and anti-inflammatory cytokines as mediators in the pathogenesis of septic shock. *Chest* 1997; 112: 321-329.
51. Palladino MA, Bahjat FR, Theodorakis EA, Moldaw LL. Anti-TNF-alpha therapies: the next generation. *Natl Rev Drug Discov*, 2003; 2: 736-746.
52. Kumar S, Ganachari M, Nagoor V. Anti-inflammatory activity of *Ziziphus jujuba* Lam leaves extract in rats. *J Nat Remedies*, 2004; 4: 183-185.
53. Goyal R, Sharma PL, Singh M. Possible attenuation of nitric oxide expression in anti-inflammatory effect of *Ziziphus jujuba* in rat. *J Nat Med*, 2011; 65: 514-518.

54. Yoshikawa M, Murakami T, Ikebata A, Wakao S. Bioactive saponins and glycosides. X. on the constituents of *Zizyphi spinosi* semen, the seeds of *Zizyphus jujuba* Mill. var. *spinosa* Hu (1): Structures and histamine release-inhibitory effect of jujubosides A1 and C and acetyljujuboside B. *Biol Pharm Bull*, 1997; 45: 1186-1192.
55. Al-Reza SM, Yoon JI, Kim HJ, Kim JS, Kang SC. Anti-inflammatory activity of seed essential oil from *Zizyphus jujuba*. *Food Chem Toxicol*, 2010; 48: 639–643.
56. Yu L, Jiang BP, Luo D, Shen XC, Guo S, Duan JA, Tang YP. Bioactive components in the fruits of *Zizyphus jujuba* Mill. against the inflammatory irritant action of *Euphorbia* Plants. *Phytomedicine*, 2012; 19: 239–244.
57. Yaşı H. Türkiye Çanakkale’den Hünnap Meyvesinin (*Zizyphus jujuba*) Sulu Ekstresinin Toplam Fenolik Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2019 9: 158-168.
58. MacDonald-Wicks LK, Wood LG, Garg ML. Methodology for the determination of biological antioxidant capacity in vitro, A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2006; 86: 2046-2056.
59. Tepe FB, Ekinci R, Kadakal Ç, Nizamlioğlu NM. A Review: The physical, nutritional, bioactive properties and health benefits of jujube fruit. *Celal Bayar University Journal of Science*, 2022; 18: 67-75.
60. Zhang H, Jiang L, Ye S, Ye Y, Ren F. Systematic evaluation of antioxidant capacities of the ethanolic extract of different tissues of jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) from China. *Food Chem Toxicol*, 2010; 48: 1461-1465.
61. Oğuz A. Bazı çerez gıdaların antioksidan kapasiteleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 2008.
62. Kar SK, Patel N, Nayak S, Mishra A. Quantification of phenol content and antioxidant activity from *Zizyphus jujuba* (family : rhamnaceae). *J Harmonized Res Pharmcy*, 2013; 2: 222-225.
63. Xue Z, Feng W, Cao J, Cao D, Jiang W. Antioxidant activity and total phenolic contents in peel and pulp of Chinese jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) fruits, *J Food Biochem*, 2009; 33: 613-629.
64. Chang SC, Hsu BY, Chen BH. Structural characterization of polysaccharides from *Zizyphus jujuba* and evaluation of antioxidant activity. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2010; 47(4): 445-453.
65. Yılmaz G. Hünnap (*Zizyphus zizyphus*) ağacı yaprak ve meyve ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 2019.
66. Gao QH, Wu CS, Yu JG, Wang M, Ma YJ, Li CL. Textural characteristic, antioxidant activity, sugar, organic acid, and phenolic profiles of 10 promising jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) selections. *J Food Sci*, 2012; 77: 1218-1225.

67. Kou X, Chen Q, Li X, Li M, Kan C, Chen B, Zhang Y, Xue Z. Quantitative assessment of bioactive compounds and the antioxidant activity of 15 jujube cultivars. *Food Chem*, 2015; 173: 1037-1044.
68. Ceylan Ş, Saral Ö, Özcan M, Harşit B. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) extracts in different solvents. *Artvin Coruh University Journal of Forestry Faculty*. 2017; 18(1): 21-27.
69. Karaman P. Bazı aromatik bitki türlerinin antimikrobiyal, antioksidan ve DNA koruyucu aktivitelerinin belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, Cumhuriyet Üniversitesi, 2011.
70. Sağdıç O. Sensitivity of four patogenic bacteria to turkish thyme and oregano hydrosols. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 2003; 36: 467-473.
71. Özkan Hİ. Hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) meyvesinin bazı biyokimyasal bileşenleri ile antibakteriyel, hipoglisemik ve total antioksidan aktivitesinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, 2017; Balıkesir.
72. Abd-Alrahman SH, Salem-Bekhit MM, Elhalwagy ME. Chemical composition and antimicrobial activity of *Ziziphus jujuba* seeds extract. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 2013; 7: 379-385.
73. Ahmad I, Beg AZ. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. *Journal of Ethnopharmacology*. 2001; 74(2), 113-123.
74. Beg MA, Teotia UVS, Farooq S. In vitro antibacterial and anticancer activity of *Ziziphus*, *J Med Plants Stud*, 2016; 4(5): 230-233.
75. Alhassan KA, Indabawa AS, Shah MM. Phytochemical analysis, proximate composition and antibacterial activities of *Ziziphus* species (*Z. jujube* and *Z. spina-christi*). *J Appl Adv Res*, 2019; 4(1): 42-46.
76. Ahmad B, Khan I, Bashir S, Azam S, Hussain F, Screening of *Zizyphus jujuba* for antibacterial, phytotoxic and haemagglutination activities, *Afr J Biotechnol*, 2011; 10(13): 2514-2519.
77. Daneshmand F, Zare-Zardini H, Ebrahimi L. Investigation of the antimicrobial activities of Snakin-Z, a new cationic peptide derived from *Zizyphus jujuba* fruits, *Nat Prod Res*, 2013; 27(24): 2292-2296.
78. Cellat M, Alaşahan S, Etyemez M, Gökçek İ, Kutlu T, Türkmen M, Güvenç M, Çiftçi M. The effects of Jujube fruit (*Ziziphus jujuba* Mill.) added in the mixed feed on growth performance and oxidative stress parameters in quails raised in different stocking densities. *International Journal of Veterinary and Animal Research*, 2022; 5(1): 19-26.
79. Yang C, Zhu X, Liu W, Huang J, Xie Z, Yang F, Zhang L, Wei Y. Dietary dried jujube fruit powder (DJFP) supplementation improves growth performance, antioxidant stability, and meat composition in broilers. *Foods*, 2023; 12: 1463.

80. Kılınç G, Sezener MG, Gülhan T. Yumurtacı tavuklarda hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) yaprak ekstraktının ince bağırsak mikroflorası ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 2020; 6(1): 91-99.
81. Abdulameer YS, Husain F, Al-Cekal SHA. Efficacy of *Zizyphus mauritiana* leaves extract as antibiotic alternatives in broiler chicken. Journal of Entomology and Zoology Studies, 2017; 5(5): 742-746.
82. Ma K, Zhao G, Liu Y. Effects of jujube powder on laying performance and egg quality in hens. China Feed, 2014; 19.
83. El-Maaty HMA, El-Khateeb AY, El-Naggar AS, Sherif SK, El-Said EA. Performance of hybrid chickens as influenced by phytogenic extracted meal-supplemented diet as antibiotic alternatives during summer. Journal of Agricultural Science, 2018; 10(7): 471-484.
84. Zhonghua W, Huang X, Qianhai G. Effects of jujube oligosaccharides on production performance and immune function of laying chicken. China Feed, 2011; 19.
85. NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. (9th rev. ed.). National Research Council. National Academy Press, Washington, DC, USA.
86. A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis (13th edition) Association of Official Agricultural Chemists, Washington D.C.
87. Crampton EW, Maynard LA. The Relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. J Nutr, 1983; 15: 383-395.
88. Çoşkun B, İnal F, İnal Ş. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Rasyon Programları. Kanatlı_V5.05, 2019. https://www.selcuk.edu.tr/Birim/Bolum/veteriner-zootekni_ve_hayvan_besleme/15800/rasyon-programlari/51571.
89. Atasoy F, Aksoy T. Bir broyler sürüsünde cinsiyete göre ayrı büyümenin ve erken dönemde yem kısıtlamasının karkas ve değerli parçalar üzerine etkisi, Ankara Üniv Vet Fak Derg, 2005; 52: 53-56.
90. Placer AZ, Linda LC, Johnson B. Estimation of product of lipid peroxidation (malonyldialdehyde) in biochemical systems. Anal Biochem, 1966; 16(2): 359-364.
91. Sedlak J, Lindsay RHC. Estimation of total protein bound and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with ellmann's reagent. Anal Biochem, 1968; 25: 192-205.
92. Lawrence R, Burk R. Glutathione peroxidase activity in selenium-deficient rat liver. Biochem Biophys Res Commun. 1976; 71(4): 952-958.
93. Aebi H. Catalase in vitro assay methods. Methods Enzymol. 1984;105:121-126.
94. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, et al. Protein measurement with folin phenol reagent. The Journal of Biological Chemistry 1951;193:265-275.
95. Xu Z, Hu C, Xia M, Zhan X, Wang, M. Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Science, 2003; 82: 1030-1036.

96. Kalaycı Ş. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. 2. Baskı, Ankara: Asil Yayın, 2006.
97. Pirgozliev V, Rose SP, Ivanova S. Feed additives in poultry nutrition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2019; 25: 8-11.
98. Elliot K. Antibiotics on farm: Agriculture's role in drug resistance. CGD Policy Paper 59. Washington DC, Center for Global Development 2015.
99. Vazquez BI, Fente C, Franco CM, VazquezMJ, Cepeda A. Inhibitory effects of eugenoland thymol on *Penicillium citrinum* strains in culturemedia and cheese. *Int J F Microb* 2001; 67: 157-163.
100. Wendorff WL, Riha WR, Muehlenkamp E. Growth of molds on cheese treated with heator liquid smoke. *J F Protect* 1993; 56: 963-966.
101. Sobhani Z, Nikoofal-Sahlabadi S, Amiri MS, Ramezani M, Emami SA Sahebkar A. Therapeutic effects of *Ziziphus jujuba* Mill. fruit in traditional and modern medicine: a review. *Medicinal Chemistry*, 2020; 16(8):1069-1088.
102. Kemeç Hürkan Y. Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) meyvesi: Geçmişten günümüze tıbbi önemi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2019; 9(3):1271-1281.
103. Bakkali FS, Averbek D, Averbek MI. Biological effects of essential oils. *Food and Chemical Toxicology* 2008; 46: 446–475.
104. Wallace RJ, Oleszek W, Franz C ve ark. Dietary Plant Bioactives for poultry health and productivity. *Br Poult Sci* 2010; 51: 461-487.
105. Zhang KY, Yan F, Keen CA, et al (2005): Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *Int J Poult Sci*, 4, 612-619.
106. Wang Z, Yang C, Tang D, Yang X, Zhang L, Yu Q. Effects of selenium yeast and jujube powder dietary supplements on conformational and functional properties of post-mortem chicken myofibrillar protein. *Front Nutr*, 2022; 9: 1-14.
107. Bhardwaji M, Singh BR, Sinha DK, Kumar V, Prasanna Vadhana OR, Varan Singh S et al. Potential of herbal drug and antibiotic combination therapy: Areview approche to treat multidrug resistant bacteria. *Pharm Anal Acta*, 2016; 7(11): 1-4.
108. Sharifi SD, Khorsandi SH, Khadem AA, Salehi A, Moslehi H. The effect of four medicinal plants on the performance, blood biochemical traits and ileal microflora of broiler chicks. *Veterinarski arhiv*. 2013; 83(1): 69-80.
109. Abou-Elkhair R, Ahmed HA, Selim S. Effects of black pepper (*Piper nigrum*), turmeric powder (*Curcuma longa*) and coriander seeds (*Coriandrum sativum*) and their combinations as feed additives on growth performance, carcass traits, some blood parameters and humoral immune response of broiler C. *Asian-Australas J Anim Sci*, 2014; 27: 847–854.
110. Jamroz D, Wiliczkiwicz A, Wertelecki T, Orda J, Skorupińska J. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British Poultry Science*, 2005; 46(4): 485-493.

111. Basiriyan F, Esmailipour O, Mazhari M, Ziaei N. Effect of *Zizyphus jujube* and *Elaeagnus angustifolia* powder on growth performance, blood metabolites and meat quality of broiler chickens under high temperature conditions. *Journal of Animal Production*, 2022; 23(4): 573-581.
112. Muhl A, Liebert F. Growth, nutrient utilization and threonine requirement of growing chicken fed threonine limiting diets with commercial blends of phytogenic feed additives. *J Poult Sci*, 2007; 44: 297-304.
113. Halle I, Thomann R, Bauermann U, Henning M, Kohler P. Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. *Landbauforschung Volkenrode*, 2004; 54: 219-229.
114. Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD. Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult Sci*, 2004; 85: 1466-1471.
115. Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertaş ON, Dalkılıç B. Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyu özellikleri üzerine etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 2005; 16 (2): 1-5.
116. Fascina VB, Sartori JR, Gonzales E, Barros de Carvalho F, Pereira de Souza IMG, Polycarpo GV, Stradiotti AC, Pelicia V. Phytogenic additives and organic acids in broiler chicken diets. *R Bras Zootec*, 2012; 41: 2189-2197.
117. Al-Kassie GAM. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Vet J*, 2009; 29: 169-173.
118. Küçükyılmaz K, Çatlı AU, Çınar M. Etlik piliç yemlerine esansiyel yağ karışımı ilavesinin büyüme performansı, karkas randımanı ve bazı iç organ ağırlıkları üzerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2012; 18 (2): 291-296.
119. Toghyani M, Tohidi M, Gheisari AA, Tabeidian SA. Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. *African J Biotech*, 2010; 9: 6819-6825.
120. Gülay S. *Zizyphus jujuba*'nın farklı ekstrelerinin pankreatik beta hücrelerinde insülin salımı ile ilişkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eczacılık Farmakoloji Anabilim Dalı, 2013; Kayseri.
121. Dirican E, Çolak C, Akkuş Z. Toplam kolesterol, LDL, HDL ve trigliserit seviyelerinin yaşa göre değişiminin farklı regresyon modelleriyle incelenmesi. *Dicle Tıp Dergisi* 2017; 44(1) : 81 – 89.
122. McRae MP. Vitamin C supplementation lowers serum low-density lipoprotein cholesterol and triglycerides: a meta-analysis of 13 randomized controlled trials. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2008; 7(2):48-58.
123. Shirdel Z, Madani H, Mirbadalzadeh R. Investigation into the hypoglycemic effect of hydroalcoholic extract of *zizyphus jujuba* leaves on blood glucose and lipids in alloxan-induced diabetes in rats. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*, 2009; 8: 13-19.

124. Gholezoo AS, Afzali N, Hoseini SM, Hoseini Vashan SJ. Effect of different levels of surplus Jujube meal with or without enzymes on performance, abdominal fat, blood lipids and liver enzyme activity of broiler chickens. *Animal Science Journal*, 2015; 28: 181-194.
125. Ouyang K, Xu M, Jiang Y, Wang W. Effects of alfalfa flavonoids on broiler performance, meat quality, and gene expression. *Can J Anim Sci* 2016; 96: 332-341.
126. Borradaile NM, Carroll KK, Kurowska EM. Regulation of HepG2 cell apolipoprotein B metabolism by citrus flavonones hesperetin and narigenin. *Lipids*, 1999; 34: 591-598.
127. Burnett JR, Wilcox LJ, Telford DE, Kleinstiver SJ, Barrett PH, Huff MW. Inhibition of cholesterol esterification by DuP 128 decreases hepatic apolipoprotein B secretion in vivo: Effect of dietary fat and cholesterol. *Biochim Biophys Acta*, 1998; 1393: 63-79.
128. Kubota H, Morii R, Kojima-Yuasa A, Huang X, Yano Y, Matsui-Yuasa I. Effect of *Zizyphus jujuba* extract on the inhibition of adipogenesis in 3T3-L1 preadipocytes. *Am J Chin Med*. 2009; 37(3): 597-608.
129. Liu H, Xin S, Lu R, Fang H, Yang X, Neo YP. Beneficial effects of jujube juice fermented by *Lactobacillus plantarum* NXU19009 on acute alcoholic liver injury in mice. *Fermentation*, 2022; 8(2): 54-65.
130. Anurag L, Aniket S, Shalik J, Amarja L, Dhananjay R, Sachin J. Non-alcoholic fatty liver disease prevalence and associated risk factors-A study from rural sector of Maharashtra. *Trop Gastroenterol*, 2015; 36: 25-30.
131. Ezhilarasan D. Oxidative stress is bane in chronic liver diseases: Clinical and experimental perspective. *Arab J Gastroenterol*, 2018; 19: 56–64.
132. Safizadeh B, Hoshyar R, Hemmati M, Zarban A, Ebrahimi R. A preliminary evaluation of effects of high doses of Jujube and Saffron on biochemical and hematological parameters in rats. *Clinical Phytoscience*, 2016; 2: 15-20.
133. Yamauchi T, Ueda T. Primary hyperuricemia due to decreased renal uric acid excretion. *Nihon Rinsho*, 2008; 66: 679-681.
134. El Ridi R, Tallima H. Physiological functions and pathogenic potential of uric acid: a review. *J Adv Res*, 2017; 8: 487-493.
135. Feng S, Wu S, Xie F, Yang CS, Shao P. Natural compounds lower uric acid levels and hyperuricemia: Molecular mechanisms and prospective. *Trends in Food Science and Technology*, 2022; 123: 87-102.
136. El-Shenway AM, Ali GIE. Effect of some organic acids and essential oils as feed additives on growth performance, immune response and carcass quality of Japanese quail. *Alex J Vet Sci* 2016; 51: 68-77.
137. Gumus R, Ercan N, Imik H. The effect of thyme essential oil (*Thymus vulgaris*) added to quail diets on performance, some blood parameters, and the antioxidative metabolism of the serum and liver tissues, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2017; 19: 297-304.

138. Ragaa NM, Korany RM, Mohamed F. Effect of thyme and/or formic acid dietary supplementation on broiler performance and immunity, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2016;10: 270-279.
139. Tayeb I, Artoshi N, Söğüt B. Performance of broiler chicken fed different levels thyme, adiantum, rosemary and their combination, *The Iraqi Journal of Agricultural Science*, 2019; 50: 1522-1532.
140. Kikusato M, Nakamura K, Mikami Y, Mujahid A, Toyomizu M. The suppressive effect of dietary coenzyme Q10 on mitochondrial reactive oxygen species production and oxidative stress in chickens exposed to heat stress. *Animal Science Journal*, 2016; 87(10): 1244-1251.
141. Azad MAK, Kikusato M, Zulkifli I, Toyomizu M. Electrolysed reduced water decreases reactive oxygen species induced oxidative damage to skeletal muscle and improves performance in broiler chicken sex posed to medium-term chronic heat stress. *British Poultry Science*, 2013; 54(4): 503-509.
142. Guil-Guerrero JL, Diaz A, Matallana MC, Torija ME. Fatty Acids and carotenes in some ber (*Ziziphus jujuba* Mill) varieties. *Plant Foods for Human Nutrition*, 2004; 59: 23-27.
143. Beyhan O, Ozcan A, Ozcan H, Kafkas E, Kafkas S et al. (2017). Fat, fatty acids and tocopherol content of several walnut genotypes. *Not Bot Horti Agrobo* 45 (2): 437-441.
144. Du J, Xu Y, Zhang P, Zhao X, Gan M, Li Q, Ma J, Tang G, Jiang Y, Wang J, et al. MicroRNA-125a-5p affects adipocytes proliferation, differentiation and fatty acid composition of porcine intramuscular fat. *Int. J. Mol. Sci.* 2018; 19: 501.
145. Gao QH, Wu CS, Wang M. The jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruit: a review of current knowledge of fruit composition and health benefits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2013; 61(14): 3351-3363.
146. Gnoni GV, Paglialonga G. Resveratrol inhibits fatty acid and triacylglycerol synthesis in rat hepatocytes. *Eur J Clin Investig* 2009; 39: 211-218.
147. Alfaro DM, Silva AVF, Borges SA, Maiorka FA, Vargas S, Santin E. 2007. Use of *Yucca schidigera* extract in broiler diets and its effect on performance results obtained with different coccidiosis control methods. *Journal of Applied Poultry Research*, 2007; 16(2): 248-254.
148. Sims MD, Dawson KA, Newman KE, Spring P, Hoogell DM. Effects of dietary mannanoligosaccharide, bacitracin methylene disalicylate or both on the live performance and intestinal microbiology of Turkeys. *Poultry Science*, 2004;83(7): 1148-1154.
149. Cera KR, Mahan DC, Cross RF. Effect of age, weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. *J Anim Sci*, 1988; 66: 574-584.
150. Geyra A, Uni Z, Sklan D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. *Poultry Science*, 2001; 80: 776-782.
151. Köksal BH, Küçükersan MK. Broiler rasyonlarına humat ile bitki ekstraktı karışımı ilavesinin büyüme performansı, bazı bağışıklık ve serum biyokimya değerlerine etkileri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2012; 18: 103-1080.

152. Yıldız CH. Carvacrol, tymol ve rosmarinic asit içeren bitki ekstraktlarının etlik piliçlerde performans, sindirim kanatlı histomorfolojisi ve kan parametreleri üzerine etkileri. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ: Trakya Üniversitesi, 2007.
153. Jerzsele A, Szeker K, Csizinszky R, Gere E, Jakab C, Mallo JJ, Galfi P. Efficacy of protected sodium butyrate, a protected blend of essential oils, their combination, and *Bacillus amylolique faciens* spore suspension against artificially induced necrotic enteritis in broilers. *Poultry Science*, 2012, 91: 837-843.
154. Demir E, Sarıca Ş, Özcan MA, Suiçmez M. The use of natural feed additives as alternative to an antibiotic growth promoter in broiler diets. *Arch. Geflügelk.* 2005, 69: 110-116.
155. Garcia V, Gregori PC, Hernandez F, Megias MD, Madrid J. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers, *Journal of Applied Poultry Research*, 2007; 16: 555–562.
156. Hong JC, Steiner T, Aufy A, Lien TF. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers, *Livestock Science*, 2012, 144: 253-262.
157. Silva MA, Colnago GC, Pessotti BMS, Rodrigues MRA, Zanini MS, Zanini SF, Nunes LC, Martins IVF, Intestinal mucosa structure of broiler chickens infected experimentally with *Eimeria tenella* and treated with essential oil of oregano, *Ciência Rural*, 2009; 39: 1471-1477.
158. Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON, Çiftçi M. The effect of dietary black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) in diets on the performance of broilers. *Asian-Aust J Anim Sci.* 2006; 19(3): 425–430.
159. Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, Şimşek ÜG. The effect of an essential oil mix derived from Oregano, Clove and Anise on broiler performance. *Int J Poultry Sci* 2005; 4(11): 879–884.
160. Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON. The effect of Anise Oil (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. *Int J Poultry Sci* 2005; 4(11): 851–855.