



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ
EKSTRAKTI, YEŞİL ÇAY EKSTRAKTI VE KAPLANMIŞ
BÜTİRİK ASİT İLAVESİNİN PERFORMANS, KARKAS VE
BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Erinç Gümüş

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

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN**

**ANKARA
2017**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETLİK PİLİÇ RASYONLARINA ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ
EKSTRAKTI, YEŞİL ÇAY EKSTRAKTI VE KAPLANMIŞ
BÜTİRİK ASİT İLAVESİNİN PERFORMANS, KARKAS VE
BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Erinç GÜMÜŞ

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

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN**

**Bu Araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğünün 1610239002
Proje Numarası İle Desteklenmiştir.**

**ANKARA
2017**

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Etlik Piliç Rasyonlarına Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit İlavesinin Performans, Karkas ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim

Öğrencinin Adı Soyadı : Erinç GÜMÜŞ

Tarih : 28 Temmuz 2017

İmza :

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında
Erinç GÜMÜŞ tarafından hazırlanan
“Etlik Piliç Rasyonlarına Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve
Kaplanmış Bütirik Asit İlavesinin Performans, Karkas ve Bazı Kan Parametreleri
Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi”adlı tez çalışması
aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

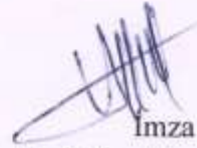
Tez Savunma Tarihi: 03.07.2017



Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Jüri Başkanı



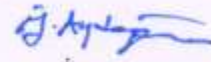
Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Raportör



Prof. Dr. Adnan ŞEHU
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Üye



Prof. Dr. Aydan YILMAZ
Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Üye



Doç. Dr. İlkay AYDOĞAN
Kırıkkale Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Üye

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

İmza

Prof. Dr. Mehmet AKAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü V.

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan.....	ii
Kabul ve Onay Sayfası.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖNSÖZ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER.....	x
ÇİZELGELER.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Oksidatif Stres, Lipid Peroksidasyon ve Yan Ürünleri	3
1.1.1. Serbest Radikallerin Oluşumu, Özellikleri ve Oksidatif Stres	3
1.1.2. Lipid Peroksidasyon ve Malondialdehitler.....	5
1.2. Antioksidanlar	8
1.2.1. Endojen Antioksidanlar	8
1.2.2. Eksojen Antioksidanlar	10
1.2.3. Polifenoller	11
1.2.3.1. Fenolik Bileşikler	11
1.2.3.2. Flavonoidler.....	13
1.3. Üzüm Çekirdeği.....	14
1.3.1. Türkiye’de ve Dünyada Üzüm Üretimi	14
1.3.2. Üzüm Çekirdeği Ekstraktı	15
1.3.3. Üzüm Çekirdeği Ürünlerinin Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılması	17
1.4. Yeşil Çay	21
1.4.1. Yeşil Çay Ekstraktı	23
1.4.2. Yeşil Çay Ürünlerinin Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Kullanılması	24
1.5. Kısa Zincirli Yağ Asitleri	27
1.5.1. Bütirik Asit	28
1.5.2. Bütirik Asit ve Tuzlarının Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Kullanılması ..	32
2. GEREÇ VE YÖNTEM	37
2.1.1. Hayvan Materyali	37
2.1.2. Yem Materyali	37
2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi	39
2.2.2. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi.....	40
2.2.3. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi.....	40
2.2.4. Yem Tüketimleri ve Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi.....	40
2.2.5. Kesim İşlemi.....	41
2.2.6. Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi	41
2.2.7. Ölüm Oranının Belirlenmesi	41
2.2.8. Yaşam Gücünün Belirlenmesi	42
2.2.9. Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü’nün (EPEF) Belirlenmesi.....	42
2.2.10. İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	42
2.2.11. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Belirlenmesi.....	42

2.2.12.	Piliç Göğüs Eti pH Değerinin Belirlenmesi	43
2.2.13.	Piliç Göğüs Eti MDA Değerinin Belirlenmesi	43
2.2.14.	Dışkı ve Altlık Kuru Madde Düzeyinin Belirlenmesi	43
2.2.15.	İstatistik Analizler	44
3.	BULGULAR	45
3.1.	Rasyonların Besin Madde Bileşimi	45
3.2.	Performans	45
3.3.	Sıcak Karkas Ağırlığı ve Randımanı	47
3.4.	İç Organ Ağırlıkları	47
3.5.	Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri.....	48
3.6.	Göğüs Etinde TBARS Değerleri	48
3.7.	Göğüs Eti pH Değerleri	48
3.8.	Altlık ve Dışkı Kuru Madde Oranları	49
4.	TARTIŞMA.....	60
4.1.	Performans	61
4.1.1.	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı	61
4.1.2.	Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı.....	64
4.1.3.	Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü.....	65
4.2.	Sıcak Karkas Randımanı	66
4.3.	İç Organ Ağırlıkları	67
4.4.	Kan Serumunda Biyokimyasal Değerler	68
4.5.	Göğüs Eti TBARS Değerleri	69
4.6.	Göğüs Eti pH Değerleri	71
4.7.	Altlık ve Dışkı Kuru Madde Oranları.....	71
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	73
ÖZET	75
SUMMARY	76
KAYNAKLAR	77
EKLER	89
ÖZGEÇMİŞ	90

ÖNSÖZ

Beyaz et hesaplı olması, kolay üretilmesi, lezzetli olması ve yağ dokusunun az, doymamış yağ asidi oranının fazla olması gibi nedenlerden dolayı insan tüketiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Beyaz ete olan talebin yüksek olması, kanatlı endüstrisinde üretim ve verimliliği artırmaya yönelik olarak başta antioksidanlar olmak üzere yem katkı maddelerinin kullanılmasına yol açmıştır. Etlik piliçlerde uzun yıllardır performansı artırmak için kullanılan antibiyotikler gerek patojen mikroorganizmaların antimikrobiyal direncinin artmasına gerekse hayvanların dokularında kalıntı bırakması ve bu kalıntıların gıda yoluyla insana geçme endişesi nedeniyle 2006 yılı itibari ile Avrupa Birliği ve Türkiye’de yem katkısı olarak kullanılması yasaklanmıştır. Bu durum yem endüstrisini ve araştırmacıların etlik piliçlerde performansı ve ürün kalitesini artırmaya yönelik olarak kalıntı bırakmayan, güvenilir doğal ürünlere yönelmesine neden olmuştur.

Doğal antioksidanlar hayvanlarda strese bağlı oluşan sorunların önüne geçmesi, dokularda lipid oksidasyonun zararlı etkilerini azaltması, sentetik ürünler yerine kullanılarak maliyetleri azaltması, dışa bağımlılığı azaltması, kalıntı riski bulunmaması, güvenilir olması gibi nedenlerle son yıllarda ön plana çıkan bir yem katkı maddesidir. Doğal antioksidanlar arasında hem dünyada hem Türkiye’de yaygın olarak üretilmesi ve tüketilmesi, gıda sanayinde önemli bir yere sahip olması nedeniyle üzüm çekirdeği ve yeşil çay ile bunlardan elde edilen ekstraktlar hayvan beslemede giderek artan bir oranda kullanılmaya başlanmıştır. Doğal antioksidanların yanında antimikrobiyel etkisi ve ince bağırsakların gelişimine yardımcı olması gibi avantajlara sahip bir kısa zincirli yağ asidi olan bütirik asit bir diğer önemli doğal yem katkı maddesidir. Hayvan besleme alanında yapılan çalışmalarda üzüm ve yan ürünleri ile yeşil çay ve yan ürünleri antioksidan ve antimikrobiyal etkilerinin yanında bağırsak gelişimine katkı sağlaması ve performansın iyileşmesini sağlaması; bütirik asidin ise ince bağırsağın histomorfolojik ve mikroflora gelişimine, etlik piliçlerin performansını yükseltmeye katkısının yanında antioksidan özellikleri olduğu da bilinmektedir. Yürütülen bu çalışma ile etlik piliçlerde yaygın olarak kullanılan iki doğal

antioksidanın karşılıklı ve bütirik asit ile birlikte uygulanarak, performansa, karkas randımanına, kanda biyokimyasal değerlere, göğüs etinde lipid peroksidasyon ve kesim sonrası pH değerlerine yönelik olası sinerjik etkinin incelenmesi amaçlanmakta, bu alanda ileride yapılacak araştırmalara yönelik veri sağlayıp katkı sunması hedeflenmektedir.

Doktora programına başladığım ilk günden bu yana ilgisini, sevgisini, sabrını hiç esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden sıklıkla yararlandığım, bu aşamaya gelmemde büyük katkısı olan sayın hocam ve danışmanım Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN'a sonsuz şükranlarımı ve saygılarımı sunuyorum.

Tez jürimde yer alan ve kıymetli fikir ve önerilerini benimle paylaşan Prof. Dr. Adnan ŞEHU'ya, Prof. Dr. Aydan YILMAZ'a, Doç. Dr. İlkay AYDOĞAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL'e teşekkür ederim.

Çalışma süresinde desteklerini ve katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sakine YALÇIN'a, Prof. Dr. Kemal KÜÇÜKERSAN'a, Prof. Dr. Gültekin YILDIZ'a ve Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI'ya, emekli olsalar da desteklerini hep hissettiğim hocalarım Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER'e, Prof. Dr. Ahmet ERGÜN'e, Prof. Dr. İrfan ÇOLPAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bütün doktora programım boyunca her türlü yardımı ve desteği gösteren kıymetli arkadaşım Dr. Ali ÇALIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Sayın Dr. Özlem AYDIN'a, Araş. Gör. Emre Sunay GEBEŞ'e, Vet. Hekim Oğuz Berk GÜNTÜRKÜN'e, Dr. Özge SIZMAZ'a, Najwa Omar HAIBA ve Muhammed Shazaib RAMAY'a, Anabilim dalımızın idari personellerinden Zir. Müh. Ayşe AKSOY ve Serpil KOÇYİĞİT'e katkıları ve ilgilerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Biyokimya analizlerim için yardımlarını ve bilgisini esirgemeyen, her sorunumla ilgilenen sayın hocalarım Prof. Dr. Tevhide SEL'e, Doç. Dr. Mert PEKCAN'a, Doç. Dr. Görkem KISMALI'ya ve Doç. Dr. Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Deneme ve analiz aşamalarında yardımlarını esirgemeyen başta can dostum Vet. Hekim Arif Osman GÜRDAL olmak üzere sevgili meslektaşlarım Vet. Hekim Sezer ÖZ'e, Vet. Hekim Doğan METİN'e, Vet. Hekim Dicle ORHAN'e, Vet. Hekim İdil ŞERBETÇİ'ye, Vet. Hekim Özgür Doğuş EROL'a, Vet. Hekim Hüseyin DEMİRKAN'a, Vet. Hekim İlayda PAZARBAŞILAR'a ve katkısı bulunan bütün 2016-2017 dönemi intörn öğrencilerine,

Doktora çalışmam sırasında bilgileri ve görüşlerini esirgemeyen Araş. Gör. Efe KURTDEDE'ye, kıymetli ağabeyim Vet. Hekim Kağan ÇUBUKÇU'ya, Sayın Paul ENGLER'e, Dr. Uğur İLKDOĞAN'a, tezimin gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü'ne, civciv temininde yardımcı olan Beypi A.Ş.'ye, yem katkı maddelerini tedarik eden Vimar Gıda Tarım Hayvancılık A.Ş.'ye teşekkür ederim.

Her zaman beni destekleyen ve yol gösteren, benden sevgilerini hiç esirmeyen ve hep yanımda olan canım annelerim Emine GÜMÜŞ ve Fügen ÖZYILDIRIM'a, canım babalarım Tahsin GÜMÜŞ ve İlhan ÖZYILDIRIM'a, kardeşlerim Ergi GÜMÜŞ ve Gülnar ÖZYILDIRIM'a,

Bütün sıkıntılarımı benimle paylaşan, her aşamasında yanımda olan, sevgisini, desteğini hiç esirgemeyen biricik eşim, hayat arkadaşım Feride ÖZYILDIRIM GÜMÜŞ'e sonsuz ve en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ALP	Alkalen fosfataz
ALT	Alanine Aminotransferase
AST	Aspartate Aminotransferase
BHA	Bütillenmiş hidroksianisol
BHT	Bütillenmiş hidroksitoluen
CA	Canlı ağırlık
CAA	Canlı ağırlık artışı
EPEF	Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü
HDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein
KZUYA	Kısa zincirli uçucu yağ asitleri
LDL	Düşük yoğunluklu lipoprotein
MDA	Malondialdehit
ÖYÇ	Öğütülmüş yeşil çay
ROT	Reaktif oksijen türevleri
SOD	Süperoksit dismutaz
TBA	Tiyobarbitürik asit
TBARS	Tiyobarbitürat reaktif maddeler
ÜÇE	Üzüm çekirdeği ekstraktı
ÜÇP	Üzüm çekirdeği polifenollerini
ÜÇPE	Üzüm çekirdeği proantosiyonidin ekstraktı
VLDL	Çok düşük yoğunluklu lipoprotein
YÇE	Yeşil çay ekstraktı
YDO	Yem dönüşüm oranı
YT	Yem tüketimi

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Çoklu doymamış yağ asidi yapısından malondialdehit oluşum aşamaları	7
Şekil 1.2. MDA ve TBA arasındaki reaksiyon ve oluşan MDA-TBA ₂ pigmenti	8
Şekil 1.3. Flavonoidlerin temel yapısı	13
Şekil 1.4. Yeşil çay ekstraktında bulunan temel polifenollerin kimyasal yapısı	23
Şekil 1.5. Bütirik asidin kimyasal yapısı	29
Şekil 1.6. Sodyum bütiratın ince bağırsaklardan emilimi	30
Şekil 1.7. Bütirik asidin bakteriler üzerindeki etki mekanizması	32

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Rasyonlara ilave edilen yem katkı maddeleri ve düzeyleri	38
Çizelge 2.2. Rasyonun içeriği ve hesapla bulunan bileşimi	39
Çizelge 3.1. Kullanılan yemlerin ham besin madde miktarı ve metabolize olabilir enerji değerleri	45
Çizelge 3.2. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin ortalama canlı ağırlığa etkisi (g)	50
Çizelge 3.3. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin ortalama canlı ağırlık artışına etkisi (g)	51
Çizelge 3.4. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin hayvan başına ortalama yem tüketimine etkisi (g)	52
Çizelge 3.5. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin yem dönüşüm oranına etkisi (g/g)	53
Çizelge 3.6. Gruplar arası yaşam gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) değeri	54
Çizelge 3.8. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin organ parametreleri üzerine etkisi	56
Çizelge 3.9. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin bazı kan biyokimyasal değerler üzerine etkisi	57
Çizelge 3.10. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin göğüs eti TBARS değerlerine etkisi (μM)	58
Çizelge 3.11. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin kesim sonrası göğüs eti pH değerlerine etkisi	58
Çizelge 3.12. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asi ilavesinin altlık ve dışkı kuru madde oranlarına etkisi (%)	59

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun ve gıda talebinin hızla büyümesi toplum sağlığı açısından yeterli ve dengeli beslenmenin önemini her geçen gün artırmaktadır. Sağlıklı bir gelişim için günlük protein ihtiyacının en az %50'sinin süt, yumurta, kırmızı et ve beyaz et gibi hayvansal kökenli gıdalardan alınması gerekmektedir (Ünlüsoy ve ark., 2010). Türkiye'de 23 kg ile kişi başı et tüketiminin % 61,5'ini karşılayan beyaz et sektörü en önemli hayvancılık kollarından birisidir (Anonim, 2017). 1,96 milyon ton piliç eti üretimiyle dünyada ilk onda yer almakta olan Türkiye'de beyaz et sektörü, yan sektörler ile birlikte 600.000'den fazla kişiye istihdam sağlamakta ve bu da beyaz et sektörünü 5 milyar dolar seviyesinde hasıla üreten önemli bir sanayi kolu haline getirmektedir (Kahraman, 2017).

Kanatlı eti, kaslar arası yağ dokusunun az olması ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından zengin olması nedeniyle insanların tüketimi için önemli bir besin maddesidir. Kas dokusunda doymamış yağ asitlerinin yüksek olması, kanatlı etinin oksidatif bozulmaya olan duyarlılığını artırmaktadır. Oksidatif bozulma hidroksit üretimini tetikleyerek kısa zincirli aldehytlerin, ketonların ve diğer oksijenlenmiş bileşiklerin üretilmesine, lipidlerin, pigmentlerin, proteinlerin, karbonhidratların, vitaminlerin ve gıdanın genel kalitesini etkileyerek tat, renk, besin değerinin zarar görmesine ve raf ömrünün azalmasına yol açmaktadır (Simitzis ve ark., 2011).

Etlik piliçler yaşamları boyunca aşılama, sıcaklıktaki değişimler gibi faktörler nedeniyle sürekli strese maruz kalmaktadırlar. Stres, hayvanlarda oksidatif metabolizma sonucu mitokondrilerde reaktif oksijen türleri (ROT) olarak bilinen, serbest radikallerin oluşmasına neden olmaktadır. ROT antioksidan kapasitesinin aşılması durumunda oksidatif strese yol açmaktadır (Sadeghi ve ark., 2013). Hayvanlarda oksidatif yıkım, üretilen reaktif oksijen veya nitrojen türleri ile hayvanların savunma mekanizmalarındaki dengesizlikten şekillenmektedir (Smet ve ark., 2005).

Antibiyotikler 1946 yılından bu yana, hayvanlarda performansı artırmak, bağırsak mikrobiyal florasını stabilize etmek ve bazı patojenlerin gelişimini önlemek için büyütme faktörü olarak kullanılmıştır (Ahsan ve ark., 2016; El-Ghany ve ark., 2016). İnsan ve hayvanlarda mikrobiyal direncin artmasına yol açtığı tespit edilmesi üzerine, 2006'dan bu yana Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'de antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılması yasaklanmış olup bu durum üreticileri farklı alternatifler aramaya yönlendirmiştir (Viveros ve ark., 2011). Lipid oksidasyonu ve gıda patojenlerinin çoğalmasını önleyerek gıdaların raf ömrünü artırmaya yönelik olarak, kimyasal ya da sentetik antimikrobiyaller ile antioksidanlar yerine bitkilerden elde edilen ekstraktlar üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011). Özellikle son yıllarda bütillenmiş hidroksianisol (BHA) ve bütillenmiş hidroksitoluen (BHT) gibi sentetik antioksidanların karsijenik etkileri, gıdada ve doğada kalıntı bırakma riski nedeniyle doğal antioksidanların hayvan beslenmede kullanılması ön plana çıkmaktadır (Jayaprakasha ve ark., 2001; Simitzis ve ark., 2011). Bu doğal antioksidanların önemli bir kısmı adaçayı, biberiye, kekik, şerbetçiotu, kişniş, yeşil çay, üzüm, karanfil ve fesleğen bitki türlerinden elde edilen fenolik ekstraktlardır (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011).

Üzüm ve çay binlerce yıldır hem gıda hem de medikal değeri nedeniyle insanlar tarafından yaygın olarak kullanılan iki bitkisel üründür (Cabrera ve ark., 2006; Perumalla ve Hettiarachchy, 2011; Sravanthi ve ark., 2013). İçerdikleri polifenoller nedeniyle güçlü antioksidan etki göstererek hayvanlarda oksidatif stresi azaltmaya ve elde edilen gıdaların raf ömrünü uzatmaya yardım etmektedir. Üzüm ve yeşil çaydan elde edilen ürünler antioksidatif etkilerinin yanı sıra antimikrobiyal etkileri nedeniyle patojen mikroorganizmalara karşı olumlu etki göstermekte ve bu sayede ilaç maliyetini azaltmakla birlikte performansı yükseltmektedir (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011).

Antibiyotiklere alternatif yem katkı maddeleri arasında öne çıkan bir diğer ürün organik asitlerdir. Başta kısa zincirli yağ asitleri olmak üzere, organik asitler hem floradaki yararlı bakterilerin çoğalmasını uyarmakta, hem de zararlı bakterileri öldürmektedir. Kısa zincirli yağ asitleri bütirik asit, asetik asit ve propiyonik asitler olup bütirik asidin tuz formu kanatlı beslenmesinde yaygın bir biçimde

kullanılmaktadır (Ahsan ve ark., 2016). Bütirik asit bakterisit etkisinin yanı sıra bağırsak mukoza hücrelerinin çoğalması, gelişimi ve farklılaşmasında doğrudan etkiye sahiptir. Bu etkinin kanatlı (Antongiovanni ve ark., 2007; Chamba ve ark., 2016; Leeson ve ark., 2005; Mallo ve ark., 2010; Panda ve ark., 2009) ve domuzlarda (Manzanilla ve ark., 2006) villus yüksekliği ve kript derinliğinin artmasını sağladığı, bu sayede bağırsaklarda emilim yüzeyinin genişlediği ve böylece yem dönüşüm oranını (YDO) yükselttiği ifade edilmiştir (Kaczmarek ve ark., 2016). Kanatlılarda bütirik asitin aynı zamanda immun sistemin güçlendirilmesinde de olumlu etkisi olduğu dile getirilmektedir (Mallo ve ark., 2010).

1.1. Oksidatif Stres, Lipid Peroksidasyon ve Yan Ürünleri

1.1.1. Serbest Radikallerin Oluşumu, Özellikleri ve Oksidatif Stres

Oksidasyon, temel olarak elektronların bir atomdan diğerine aktarılması olayıdır. Oksijen, ATP biçiminde enerji üreten elektron akış sistemindeki nihai elektron alıcısı olduğundan dolayı, aerobik yaşamın ve metabolizmanın önemli bir bölümünü temsil etmektedir (Pietta, 2000). Bununla birlikte hücre içinde eşlenmemiş elektronların aktarımı koptuğunda problemler meydana gelmekte, serbest radikaller olarak adlandırılan oldukça dayanıksız reaktif atom ve bileşikler şekillenmektedir (Mercan, 2004).

Serbest radikaller, eşleşmemiş elektronlara sahip yüksek düzeyde stabil olmayan ve diğer moleküller ile kimyasal reaksiyon gerçekleştirme eğiliminde olan atom, molekül ve iyonlara verilen genel bir isimdir (Carocho ve Ferreira, 2013). Metabolizmadaki oksidatif faaliyetlerin yanı sıra pestisitler, toksik kimyasal atıklar, sigara dumanı, kent yaşamında maruz kalınan kirletici maddeler, radyasyon ve fiziksel stres gibi etkenler fazla miktarda serbest radikallerin oluşmasına yol açmaktadır (Bagchi ve ark., 2000). Ayrıca ultraviyole ışınların oluşturduğu radyasyon, yangı bölgesinde nötrofiller ve makrofaj hücrelerinin de serbest radikaller ürettiği belirtilmiştir (Valko ve ark. 2006). Serbest radikallerin elektronları hücrelerdeki diğer

moleküllerle etkileşime girerek oksidatif hasara yol açmaktadır (Çakatay ve Kayalı, 2014; Pietta, 2000).

Serbest radikaller oksijen, nitrojen ve kükürt olmak üzere üç elementten türemekte ve bu elementlerden ROT, reaktif nitrojen türleri ve reaktif sülfür türleri oluşmaktadır (Carocho ve Ferreira, 2013). Bununla birlikte metabolizmadaki en önemli serbest radikaller oksijenden üretilmekte olup ya bir moleküle elektron ilavesi ile kovalent bağın bozulması ya da diğer radikaller tarafından hidrojenin uzaklaştırılması sonucu şekillenmektedir (Mercan, 2004). ROT içinde süperoksit anyonları, hidroperoksil radikalleri, hidroksil radikalleri, nitrik oksit, hidrojen peroksit, tekli oksijen, hipokloröz asit ve peroksinitrat gibi serbest radikal ürünleri yer almaktadır (Carocho ve Ferreira, 2013). ROT'lar genellikle yüksek reaktif türler olup daha çok elektrofilik türler ya da oksidant ajanları olarak hareket etmektedir. Hastalıkların oluşmasına neden olan en önemli radikaller arasında süperoksit dismutaz (SOD) anyonları, hidroksil radikal, hidrojen peroksit (H_2O_2), nitrik oksit ve peroksinitrit yer almaktadır (Grotto ve ark., 2009; İnal ve ark., 2001). Hücre yapısında bulunan mitokondriler, plazma membranı, endoplazmik retikulum ve peroksizom ROT'ların başlıca üretildiği yerlerdir (Ayala ve ark., 2014). Reaktif oksidan türleri canlılığın yaşamı boyunca hücre DNA yapısına, protein ve lipidlerde hasara yol açarak kanser, katarakt, arteriyoskleroz, artrit ve nörodejeneratif bozukluklar gibi hastalıklar ile hücrel ve antioksidan savunma sistemlerinin inhibisyonu, anormal protein girişi gibi insan sağlığını olumsuz etkileyen sonuçlara yol açtığı belirtilmiştir (Bagchi ve ark., 2000; İnal ve ark., 2001; Pietta, 2000; Valko ve ark. 2006).

Serbest radikallerin birçok farklı reaksiyon mekanizması bulunmaktadır. Radikaller çevrelerindeki moleküller ile elektron verme, radikalleri indirgeme, elektron kabul etme, radikal oksidasyonu (a), hidrojen ayırma (b), katılma tepkimesi (c), kendini yok etme reaksiyonu (d), tepkimeye girme yolu (e) ile etkileşime girmektedirler (Carocho ve Ferreira, 2013).

- (a) $\text{OH}^\cdot + \text{RS}^- \longrightarrow \text{OH}^- + \text{RS}^\cdot$
(b) $\text{CCl}_3^\cdot + \text{RH} \longrightarrow \text{CHCl}_3 + \text{R}^\cdot$
(c) $\text{CCl}_3^\cdot + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \longrightarrow \text{CH}_2(\text{CCl}_3)-\text{CH}_2$
(d) $\text{CCl}_3^\cdot + \text{CCl}_3^\cdot \longrightarrow \text{C}_2\text{Cl}_6$
(e) $\text{CH}_3\text{CH}_2^\cdot + \text{CH}_3\text{CH}_2^\cdot \longrightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}_3-\text{CH}_3$

Serbest radikallerin oluşmasında demir ve bakır gibi metal iyonları birer oksidatif katalizör olarak görev yapmaktadır. Metabolizmada oksijen taşınması, ATP üretimi, DNA ve klorofil sentezi gibi faaliyetlerde önemli bir işleve sahip demirin serbest formları, hücrelerde toksik etkiye sahiptir. Bu toksisite sonucunda oluşan aktif oksijen türleri lipid oksidasyonunu teşvik etmek veya DNA moleküllerine saldırmak gibi zararlı etkiler gösterebilmektedir (Koca ve Karadeniz, 2003).

Metabolik faaliyetler sırasında oksijen ve nitrojen elementleri ile gerçekleşen reaksiyonlar sonucu oluşan radikaller üretilmekle birlikte bu radikallerin üretim miktarının artması veya antioksidan kapasitesinin düşmesine bağlı olarak reaktif türler oksidatif strese yol açmaktadır (Carocho ve Ferreira, 2013; Grotto ve ark., 2009). Oksidatif stres sonucu oluşan ROT, reaktif nitrojen türleri ve reaktif sülfür türleri, hücre içerisinde proteinlere, DNA ve RNA moleküllerine, şeker ve lipidlere saldırmaktadır (Carocho ve Ferreira, 2013).

1.1.2. Lipid Peroksidasyon ve Malondialdehitler

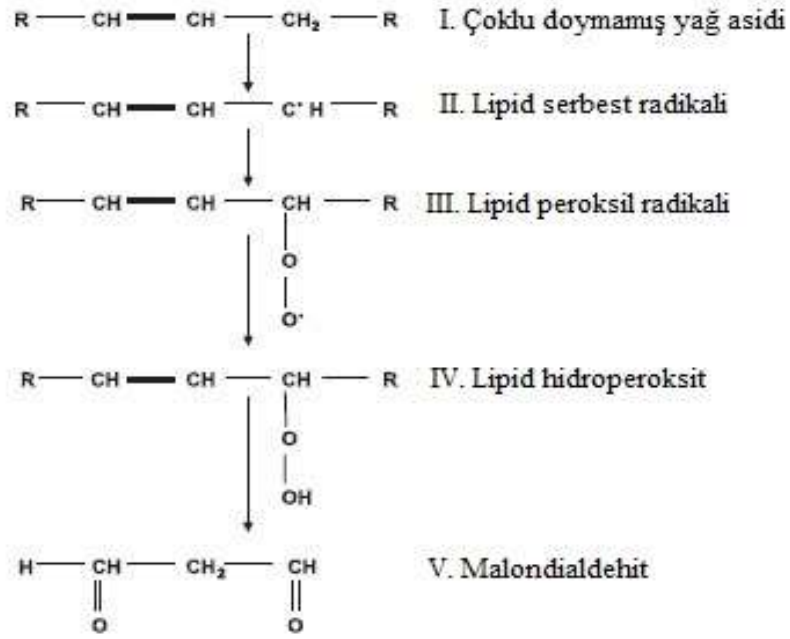
Serbest radikaller, hücre yapısında bulunan proteinler, DNA ve özellikle lipidler ile etkileşime geçmeye yatkındır. Lipidler ve serbest radikallerin etkileşimi sonucu oluşan lipid peroksitler, stabil olmayan ve alt ürünlere indirgenme eğiliminde olan bileşiklerdir (Grotto ve ark., 2009).

Lipid peroksidasyon, serbest radikaller ya da radikal olmayan türlerin başta çoklu doymamış yağ asitleri olmak üzere lipidlerin karbon-karbon çift bağlarına saldırması ve karbon bağından hidrojen çıkarılıp oksijen yerleştirilmesi sonucu lipid peroksil radikaller ve hidroperoksitlerin oluşmasına yol açmaktadır. Glikolipidler, fosfolipidler ve kolesterol serbest radikallerin hedef aldığı diğer yapılardır. Fizyolojik

veya düşük seviyede lipid peroksidasyon durumunda, hücreler antioksidan savunma sistemlerinin de desteği ile varlığını sürdürebilmelerine karşın, orta veya yüksek düzeyde lipid peroksidasyonu durumunda hücrelerin kendini onaramamasına ve bu durum da hücrelerde apoptoz ve nekroza yol açmaktadır (Ayala ve ark., 2014).

Lipid peroksidasyon süreci oluşum, yayılma ve sonlanma olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Oluşum aşamasında, hidroksil radikaller gibi prooksidanlar karbon merkezli lipid radikalini oluşturan allil hidrojenini ayırmaktadır. Çoğalma aşamasında, lipid radikalleri oksijenle sürekli reaksiyona girerek lipid peroksil radikallerini oluşturmaktadır. Bu hidrojen peroksil radikalleri başka lipid moleküllerinden bir hidrojen ayırarak zincirleme reaksiyonlar halinde yeni lipid radikallerinin oluşmasına neden olmaktadır. Sonlanma aşamasında ise, vitamin E gibi antioksidanlar lipid peroksil radikallerine bir hidrojen atomu vererek diğer lipid peroksil radikalleri ile reaksiyona girmesine ve radikal olmayan ürünlerin oluşmasına yol açmaktadır. Sonlanma aşaması lipid peroksidasyon tamamlanıp, bütün radikallerin, radikal olmayan ürünlere dönüştürülmesine kadar sürmektedir (Ayala ve ark., 2014).

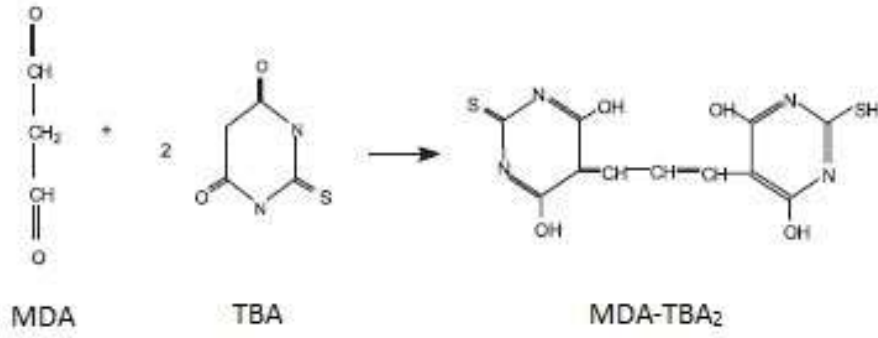
Lipid peroksidasyon veya doymamış yağ asitleri ile gerçekleşen oksijen reaksiyonları sırasında pek çok yan ürün oluşmaktadır. Bu ürünler arasında lipid hidroperoksitler ön plana çıkmakta olup malondialdehit (MDA) gibi aldehitler de diğer önemli yan ürünlerdir (Ayala ve ark., 2014; Del Rio ve ark., 2005) (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Çoklu doymamış yağ asidi yapısından malondialdehit oluşum aşamaları (Grotto ve ark., 2009).

MDA, DNA ve proteinler ile çapraz bağlar kurma özelliğine sahip olup bu durum MDA'nın genotoksik aktiviteye sahip olmasına ve daha sonra kansere de neden olabilecek mutasyonlara yol açmaktadır. Buna ek olarak MDA kolajenler ile oluşturdukları moleküller arası çapraz bağlar ile birlikte kardiovasküler dokunun sertliğini arttırmaktadır (Del Rio ve ark., 2005).

Dokularda MDA düzeyinin ölçülmesi için bu molekülün tiyobarbitürik asit (TBA) ile türevleşme özelliğinden faydalanılmaktadır. İki molekülün türevleşmesi sonucu ortaya çıkan ürünler yüksek absorbanans değerlerine sahip olup spektrofotometre ile kolaylıkla ölçülebilmektedir (Şekil 1.2) (Del Rio ve ark., 2005; Grotto ve ark., 2009). Bununla birlikte TBA MDA'nın yanı sıra birçok oksidasyon yan ürünüyle de etkileşime geçebilmekte olup bu durum TBA metoduna dayanan testlerin hassasiyetini azaltmaktadır (Del Rio ve ark., 2005).



Şekil 1.2. MDA ve TBA arasındaki reaksiyon ve oluşan MDA-TBA₂ pigmenti (Grotto ve ark., 2009)

1.2. Antioksidanlar

Antioksidanlar serbest radikallerin oluşturduğu oksidatif yıkım ile zararlı etkileri önleyen veya azaltan maddelere verilen genel isimdir (Bouayed ve Bohn, 2010; Erbaş ve ark., 2008; Yılmaz, 2010). Antioksidanlar, serbest radikal oksidasyon reaksiyonları inhibe ederek (önleyici antioksidanlar), otomatik oksidasyon zincir reaksiyonların yayılmasını engelleyen (zincir bozucu antioksidanlar), ayrıca tekli oksijen söndürücüleri olmak, diğer antioksidanlar ile sinerjik etki göstermek, hidroperoksitleri stabil bileşiklere dönüştüren indirgeyici ajanlar olarak ve prooksidatif enzimleri inhibe etmek gibi aktiviteler de gösterirler (Carocho ve Ferreira, 2013).

Antioksidanlar peroksidasyon zincir reaksiyonunu önleyerek veya ROT'ları süpürerek faaliyet göstermekte olup endojen ve eksojen olarak ikiye ayrılmaktadır (Pietta, 2000; Yılmaz, 2010).

1.2.1. Endojen Antioksidanlar

Endojen antioksidanlar arasında glutatyon peroksidaz, katalaz ve SOD gibi enzimatik savunma sistemleri ve transferrin ve ferritin gibi demir bağlayan proteinler, glutatyon, histidin-peptidaz, dihidrolipoik asit, melatonin, urat ve plazma protein tiolleri gibi enzimatik olmayan savunma sistemleri sayılabilmektedir. Savunma görevi

gören endojen antioksidanların yanı sıra proteaz, lipaz, transferaz ve DNA tamir enzimleri gibi ROT'ların zararlı etkilerini onarıcı antioksidanlar da mevcuttur (Pietta, 2000). ROT'ların biyolojik etkileri metabolizmadaki enzimatik ve enzimatik olmayan savunma sistemlerinin yardımıyla kontrol edilmektedir. Enzimatik savunma sistemleri arasında SOD, katalaz ve glutatyon ile glutatyon peroksidaz ön plana çıkmaktadır (İnal ve ark., 2001).

Süperoksit dismutaz, süperoksit anyonlarını hidrojen peroksit'e katalize ederek etkisinin azaltılmasını sağlamaktadır. Katalaz SOD faaliyetleri sonucunda oluşan hidrojen peroksiti su ve oksijene dönüştürmektedir. Tiyol grubu taşıyan bir tripeptin olan glutatyon ise serbest radikallerin yıkıcı etkilerini önleyen veya azaltan transferazlar, peroksidazlar gibi birçok enzimin substratı olarak görev yapmaktadır. Hücrel bir antioksidan olan glutatyonun temel görevi hücre membranını lipid peroksidasyona karşı korumaktır. Glutatyon ayrıca hücre içerisinde tekli oksijen, süperoksit anyonu, hidroksi radikalleri gibi zararlı oksidanlarla enzim katalizine gerek duymadan reaksiyona girmektedir. Selenyum ile birlikte aktivite gösteren glutatyon peroksidaz, glutatyon'un indirgenmiş formunu, oksitlenmiş hale dönüştürmektedir (İnal ve ark., 2001; Koca ve Karadeniz, 2003). Diğer endojen antioksidanlar alfa-lipoik asit, Koenzim-Q, ürik asit, L-karnitin ve melatonin yer almaktadır (Carocho ve Ferreira, 2013; Rizzo ve ark., 2010).

Endojen antioksidan bileşikler oksidatif yıkıma karşı,

- (a) Geçiş metali iyonlarını alt yapılarına ayrıştırılması,
- (b) Serbest radikaller ile ROT ve reaktif nitrojen türlerinin temizlenmesi veya söndürülmesi,
- (c) Serbest radikaller tarafından gerçekleştirilen zincirleme reaksiyonlarının sonlandırılması,
- (d) Zarar gören moleküllerin onarılması olmak üzere dört mekanizma ile koruma sağlamaktadır (Rizzo ve ark., 2010).

Beslenme, eksojen antioksidanların vücuda alımı kadar endojen antioksidanların etkinliği açısından da önem taşımaktadır. Yetersiz beslenme, organizmanın savunma mekanizmalarının zarar görmesine, reaktif oksijen türlerinin artmasına bağlı olarak antioksidan dengesinin bozulmasına yol açmaktadır (Koca ve Karadeniz, 2003).

1.2.2. Eksojen Antioksidanlar

Antioksidanlar kaynaklarının yanı sıra üretim şekillerine göre de ikiye ayrılmaktadır. Mikroorganizmalar, mantarlar, hayvan ve bitkiler tarafından sentezlenen antioksidanlar doğal antioksidan, laboratuvar koşullarında üretilenlere ise sentetik antioksidanlar olarak isimlendirilmektedir (Pokorný, 2007).

Sentetik antioksidanlar, doğal antioksidanlara göre daha standart aktivite göstermeleri nedeniyle raf ömrünü uzatmak için gıdalara ilave edilmektedir. BHT ve BHA en çok kullanılan iki sentetik antioksidandır (Carocho ve Ferreira, 2013). BHT ve BHA karsinojenik etkileri bulunduğu şüphesiyle kullanımı sınırlandırılmıştır (Göktürk Baydar ve ark., 2007; Jayaprakasha ve ark., 2001). Avrupa Gıda Güvenilirliği Otoritesi, 2011 ve 2012'de yapılan iki değerlendirmenin ardından bu sentetik antioksidanların insanlarda kullanımını, BHT için 0,25 mg/kg canlı ağırlık/gün ve BHA için 1 mg/kg canlı ağırlık/gün olarak sınırlamıştır (Carocho ve Ferreira, 2013). Kanatlı rasyonlarında yemin stabilitesinin sağlanması, et ve yumurta kalitesini arttırmak için rasyonlara 50 ile 200 ppm/kg oranında ilave edilebileceği bildirilmiştir (Farahat ve ark., 2017). Toksik etkilerinin yanında yüksek maliyetleri ve düşük etkinlikleri de beslenmede ve gıdalarda kullanımını sınırlayan diğer faktörlerdir (Moure ve ark., 2001).

Doğal antioksidanlar büyük ölçüde gıdalar yoluyla temin edilen, vitamin, iz mineral ve bitkisel kaynaklı ürünlerdir (Bouayed ve Bohn, 2010; Moure ve ark., 2001). Beslenme yoluyla alınabilecek başlıca antioksidanlar ve antioksidan aktiviteyi destekleyen maddeler arasında vitamin E, vitamin C ve karotenoidler gibi antioksidan vitaminleri, selenyum, bakır, manganez ve çinko gibi koruyucu enzimlerin

aktivitelerinde faaliyet gösteren mineraller, bitkisel gıdalarda bulunan fenolik bileşikler yer almaktadır (Koca ve Karadeniz, 2003). Başlıca bitkisel antioksidan kaynakları arasında elma, erik, domates, patates gibi meyve ve sebzeler ile bunların işlenmesi sonrasında ortaya çıkan posa, çekirdek gibi yan ürünler, bitki tohumları, baharatlar vb. sayılabilmektedir (Moure ve ark., 2001).

Eksojen antioksidanlar esas olarak gıdalardan temin edilmekte ve dış etkenlere bağlı gelişen serbest radikallerin etkisini azaltmak için büyük önem taşımaktadır (Pietta, 2000). Gıda kaynaklı bazı antioksidanlar oksidasyonu engelleyerek arteroskleroz, malarya, romatoid artrit ve diyabete karşı etkili olabilecekleri belirtilmiş, bunun yanı sıra yapılan in-vivo çalışmalarda antitümoral, antimutajenik, antimetastatik, antitrombik, antiülser, antikarsinojenik ve antihipertansif, antibakteriyel, antifungal, antiviral ve yaşlanma karşıtı etkilerinin de olduğu ifade edilmiştir. Diğer taraftan antioksidan ikamelerinin, enzimler kadar membranlardan geçememeleri, kısa yarılanma ömürlü olmaları, sabit kalamamaları gibi zayıf biyofarmasötik sorunları da mevcuttur (Yılmaz, 2010).

1.2.3. Polifenoller

Bitkisel kaynaklı polifenoller en önemli eksojen koruyucu antioksidanlardan birisi olarak sayılmakta olup hemen hemen tüm bitkisel gıdalarda yer almaktadır (Pietta, 2000). Polifenoller, ROT ve lipid bağlarını kıran radikalleri (ROO-) metal iyonlarına bağlanarak süpürme özelliğine sahip antioksidanlardır (Yılmaz, 2010).

Fenoller, fenolik asitler, flavonoidler, tanenler ve lignanları içermektedir (Pietta, 2000).

1.2.3.1. Fenolik Bileşikler

Fenolik maddeler aromatik halkasında bir veya birden fazla hidroksil grubu içeren, bitkisel kaynaklı besinlerde tat ve renge etki eden bileşiklerdir (Baysal ve

Yıldız, 2003). Fenolik bileşikler, bitkilerde en çok bulunan sekonder metabolit olup tümü bir veya birden fazla hidroksil grubu taşıyan bir aromatik halka içermektedir (Shi ve ark., 2003). Fenolik bileşikler basit fenolik bileşikler, fenolik asitler, aldehitler, sinamik asitler, kumarinler, biflavoniller, benzofenoller, ksantonlar, stillbenler, benzokinonlar, antrakinonlar, naftokinonlar betasiyanidinler, lignanlar, ligninler, tanenler, filobafenler ve flavonoidler oluşturmaktadır (Vermerris ve Nicholson, 2006).

Fenolik bileşikler gıdaların organoleptik özelliklerinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Fenoliklerin salyada bulunan prosiyanidin ve glikoproteinler ile etkileşimleri nedeniyle meyve ve meyve sularında ki acı ve buruk tatların oluşmasına neden olmaktadır. Başka bir fenolik bileşik olan antosiyanidin meyve ve sebzelerin turuncu, kırmızı, mavi ve mor renklerini vermektedir. Benzer şekilde meyve sularının sarı ve kahverengi renkleri, beyaz, kırmızı ve pembe şaraplar arasındaki renk ve tat farklılıklarının nedenleri arasında fenolik bileşikler ve bu bileşikler ile gerçekleşen oksidatif reaksiyonlar yer almaktadır (Shi ve ark., 2003).

Fenolik bileşikler bitkilerin yaprak, çiçek, meyve gibi canlı dokularında glikozoid, odunsu dokularında ise aglikonlar şeklinde, çekirdeklerde ise her iki formda da bulunmaktadır (Baysal ve Yıldız, 2003). Fenolik maddeler bakımından zengin gıda maddeleri arasında tahıl ve baklagiller (arpa, mısır, fıstık, yulaf, pirinç, sorgum, buğday ve fasulye), yağlı tohumlar (kolza tohumu, kanola, keten tohumu ve zeytin çekirdeği), meyve-sebzeler ve bu gıda ürünlerinden elde edilen içecekler (meyve suları, çay, kahve, kakaolu içecekler, bira ve şarap) yer almaktadır. Elma, armut ve üzüm kaffeik asit ve kumarik asit bakımından zengin olmasının yanı sıra elma ve armut klorojenik asit, üzüm ise gallik asit bakımından zengin gıda maddeleridir (Shi ve ark., 2003). Fenolik madde içeriği bakımından en zengin bitkinin *Camellia sinensis* (Çay) olmakla birlikte; meyvelerin sebzelerden fenolik madde içeriği bakımından daha zengin olduğu ifade edilmektedir (Baysal ve Yıldız, 2003).

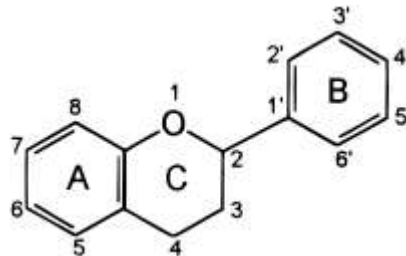
Düşük konsantrasyonlarda oksidatif bozulmalara karşı koruyucu etki gösterirken, yüksek konsantrasyonlarda ürünün rengini bozmaktadır. Fenolik maddeler, deri sanayinde ve meyve suyu üretiminde kullanılmakla birlikte esas olarak

antioksidan, serbest radikalleri bağlamak, besin maddelerinde acılaşmayı önlemesi nedeniyle gıda sanayinde kullanılmaktadır (Baysal ve Yıldız, 2003).

Antioksidan aktivite fenolik bileşiklerin en önemli özelliği sayılmakta olup serbest radikalleri temizleyerek ve metal şelatlayarak etki göstermektedir. Fenolik bileşikler süperoksit iyonunun oluşumunu, dolaylı olarak da redoks duyarlı transkripsiyon faktörleri ve pro-oksidan enzimlerin oluşumunu engelleyerek faaliyet göstermektedir. Bu bileşikler ayrıca α -tokoferol radikallerini azaltarak, antioksidan enzimleri aktive ederek, ürik asit seviyesini yükselterek ve oksidazların üretimini engellemektedir (Brenes ve ark., 2016).

1.2.3.2. Flavonoidler

Polifenolik bileşiklerden olan flavonoidler bitkilerde fenilalanin, tirozin ve malonat gibi aromatik amino asitlerden üretilmektedir. Temel flavonoid yapısı 15 karbon atomunun oluşturduğu ($C_6-C_3-C_6$), A, B ve C olarak adlandırılan üç halka içeren flavan nükleusudur (Şekil 1.3). Başlıca flavonoidler arasında flavonlar, flavanonlar, izoflavonlar, flavonoller, flavanonoller, flavan-3-oller ve antosiyanidin yer almaktadır (Pietta, 2000). Bitkilerin meyve, tohum, çiçek, yaprak ve gövdelerinde bulunan, genellikle sarı, kırmızı/mavi renkli pigmentler olarak bilinen renkli maddelerdir. Latince sarı renk anlamına gelen “flavus” sözcüğünden türemiştir. Pigmentasyonun yanı sıra bitkide oksidasyon-redüksiyon olaylarına katılmakta olduğu ve büyümede rol oynadığı ifade edilmiştir (Yağcı ve ark., 2008).



Şekil 1.3. Flavonoidlerin temel yapısı (Pietta, 2000).

Doğada dört binin üzerinde flavanoid bulunduğu tahmin edilmekte olup flavonlar genel olarak tahıllarda ve aromatik bitkilerde, hesperetin ve naringin turunçgillerde, flavonoller genel olarak sebze ve meyvelerin, soğan hariç, kabuk kısımlarında, isoflavonlar genellikle, başta soya fasulyesi, kara fasulye, yeşil fasulye ve nohut olmak üzere, baklagillerde bulunmaktadır. Flavan-3-oller, (+)-kateşin, (-)-epikateşin, (-)-epigallokateşin ve bu flavonoidlerin gallat esterleri özellikle çay yapraklarında, proantisiyonidinler elma, üzüm, dut, trabzon hurması, siyah frenk üzümü, sorgum ve arpa tanelerinde bulunmaktadır. Antosiyaninler ve bunların glikozitleri (antosiyaninler) çilek ve kırmızı üzümde bol bulunan doğal pigmentlerdir. (Pietta, 2000; Yağcı ve ark., 2008).

Flavanoidler antioksidan, serbest radikal tutucu, zincir kırıcılar olarak bilinmekte, besin maddelerinde acılaşmaya karşı kullanılmaktadır (Baysal ve Yıldız, 2003).

1.3. Üzüm Çekirdeği

1.3.1. Türkiye’de ve Dünyada Üzüm Üretimi

Botanik ismi *Vitisvinifera vitaceae* olan asma hem besinsel özellikleri hem de tıbbi değeri nedeniyle kültürü yapılan bitkisel bir üründür (Sravanthi ve ark., 2013). Günümüzde asmacılıkta teknoloji ve genetiğin gelişimi ile birlikte üzüm dünyanın pek çok bölgesinde yetiştirilmekte; yüksek şeker, pektin ve başta tartarik asit olmak üzere asit içeriği nedeniyle yaygın olarak şarap, kuru ve sofralık üzüm ve üzüm suyu olarak tüketilmektedir (Creasy ve Creasy, 2009).

Yabani asmanın (*Vitis vinifera L. subsp. sylvestris*) anavatanı olması hem de ilk kez kültüre alınması ve şarabın üretildiği bölge içerisinde yer alması nedeniyle Anadolu bağcılık tarihi açısından büyük bir öneme sahiptir (Çelik, 2012). Günümüzde Türkiye’de 1200’ü aşkın sofralık, kurutmalık, şaraplık ve şıralık üzüm çeşidi yetiştirilmekte, 2012 yılı itibari ile bağ alanı olarak dünyada dördüncü, yaş üzüm üretiminde ise 6. sırada yer almaktadır. Üretilen üzümün yaklaşık %30’u sofralık,

%35'i kurutmalık, %30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve %5'i şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Alsancak Sırlı ve ark., 2015). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2015 yılı itibari ile Türkiye'de 4,62 milyon dekar bağda 3,65 milyon ton üzüm üretilmiştir (Anonim, 2016).

Üzüm suyu elde edilmesi sırasında üzümün ağırlığının yaklaşık % 20'si kullanılmakta, kalan kabuk, posa ve çekirdek kısım ise insan tüketimine sunulamayarak çevresel ve ekonomik sorunlara yol açmaktadır (Brenes ve ark., 2008). Üzüm yan ürünleri, düşük besin değerine sahip hayvan yemi veya fermantasyon ve distilasyon işlemleri sonucu etanol üretiminde kullanılmaktadır (Viveros ve ark., 2011).

Fenolik bileşikler üzümde karbonhidratlar ve meyve asitlerinin ardından en bol bulunan üçüncü temel yapıdır. Ekstrakte edilebilir fenolik bileşikler üzüm içinde farklı oranlarda bulunmakta olup % 60-70'i çekirdekte, % 28-35'i kabukta, % 10 ve altı da posasında yer almaktadır (Shi ve ark., 2003).

1.3.2. Üzüm Çekirdeği Ekstraktı

Üzüm çekirdekleri genellikle üzümün işlenmesi sonrasında yan ürün olarak ortaya çıkmakta ve önemli bir polifenol flavanoid kaynağı olarak kabul edilmektedirler (Brenes ve ark., 2010; Perumalla ve Hettiarachchy, 2011; Shi ve ark., 2003; Sravanthi ve ark., 2013). Bu yan ürünlerden üzüm çekirdeği ayrılıp, ekstraksiyon sonrası temizlenerek üzüm çekirdeği ekstraktı (ÜÇE) elde edilmektedir. ÜÇE içerisinde birçok flavanoid bulunmakta olup en yoğun miktarda karbon-karbon bağlar ile bağlanan monomerik flavon-3-ol birimlerinin oligomeri olan proantosiyanidinler bulunmaktadır (Chamarro ve ark., 2013). Üzüm çekirdeği serbest radikallerle mücadelede vitamin E'den 20 kat, vitamin C'den ise 50 kat daha güçlü olan proantisiyanidinlerden zengin bir ürün olarak kabul edilmektedir (Sravanthi ve ark., 2013). ÜÇE'de bulunan (+)-kateşin, (-)-epikateşin ve epikateşin 3-O-gallat, diğer flavan-3-ol'ler arasında yer almaktadır (Chamarro ve ark., 2013). 100 g kurutulmuş üzüm çekirdeğinde yaklaşık 3.500 mg proantosiyanidin bulunmaktadır. Kanserli

hücrelerin büyümesini, çoğalmasını ve apoptozunu önlemede olumlu etkilere sahip resveratrol da üzüm çekirdeğinde bulunan bir başka polifenol içeriğidir (Srvanathi ve ark., 2013). Flavanoid ve resveratrolün yanı sıra gallik asit, kateşin, epikateşin, gallokateşin, epigallokateşin ve epikateşin 3-O-gallat ve polimerize prosiyonidinler ÜÇE’de bulunan diğer polifenollerdir (Farahat ve ark., 2017).

Proantosiyanidinlerin iskemik kalp hastalıklarının önlenmesinde, arteriosklerosis’in önlenmesi kan basıncının düşmesinde, cilt yaşlanmasının yavaşlatılmasında, kanserin önlenmesinde olumlu etkisi bulunmaktadır (Chamarro ve ark., 2013). Üzüm çekirdeğinde yer alan bir diğer fitokimyasal yapı olan gallik asit ise anti-fungal, anti-viral ve antioksidan özelliklere sahiptir (Srvanathi ve ark., 2013). Kırmızı şarap polifenollerine benzer şekilde ÜÇE’nin da immunostimulatör etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (Brenes ve ark., 2010). Üzüm çekirdeğinde bulunan kondanse tanenler proteinlerle bağlanarak çözilemeyen protein-tanen kompleksleri oluşturan ve bağırsaklarda bakterilerin tutunması ile gelişimini etkileyen polifenolik yapılardır (Hughes ve ark., 2005).

Proteinlerde bulunan karbonil grupları ile poliferollerin reaktif hidroksil grupları arasındaki etkileşim nedeniyle polifenoller proteinleri bağlamaktadır (Brenes ve ark., 2010). Aynı şekilde kondanse tanenler proteinlerde toplanma ve çöktme özelliği nedeniyle çözilemeyen tanen-protein bileşikleri oluşturduğu ve emilimini önlediği ifade edilmektedir (Chamarro ve ark., 2013). Bununla birlikte fazla miktarda alınmasının yem tüketimini (YT) baskıladığı ve gelişimi yavaşlattığı ifade edilmektedir (Hughes ve ark., 2005). ÜÇE’ler antibakteriyal ve antimikrobiyal etkileri ile bilinmektedir. ÜÇE’lerin gram negatif bakterilere göre gram pozitifler üzerinde daha güçlü olduğu bildirilmiştir. Üzüm çekirdeğinde bulunan polifenoller *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candia albicans* ve *Campylobacter* gibi patojen bakterilerin üremesini engelleyerek bağırsak mikroflorasının düzenlenmesinde de olumlu etki yaptığı bildirilmektedir (Brenes ve ark., 2016).

Polifenollerin biyoyararlanımının düşük olması nedeniyle doğal antioksidanların hayvan beslemede kullanımının sınırlı olduğu ifade edilmiştir (Brenes ve ark., 2010; Viveros ve ark., 2011).

1.3.3. Üzüm Çekirdeği Ürünlerinin Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılması

Üzüm çekirdeği veya posasında bulunan fenollerin emilimi konsantrasyonundan çok yapılarına bağlı şekillenmektedir. Monomerik ve dimerik gibi düşük molekül ağırlığına sahip polifenoller ince bağırsaklarda emilebilirken, oligomerik ve polimerik polifenoller daha çok kalın bağırsaklarda emilmektedir (Brenes ve ark., 2016). Üzüm çekirdeği tanenleri ve protonosiyanidinler kolesterol bakımından zengin rasyonlarla beslenen hayvanlarda hipokolesterolemik, antiaterosklerotik ve antioksidan etkileri ile ön plana çıkmaktadır (Lau ve King, 2003). Üzüm yan ürünlerinin etlik piliçleri beslemede kullanılmasında; üzüm posasının % 6'ya kadar, ÜÇE'nin ise % 0.25 oranında herhangi bir olumsuz etkiyle karşılaşmadan kullanılabileceği ifade edilmiştir (Brenes ve ark., 2016).

Abu Hafsa ve Ibrahim (2017) 300 adet bir günlük etlik piliç üzerinde yaptıkları çalışmada, kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 10, 20 ve 40 g/kg üzüm çekirdeği tozu (ÜÇT) ilave edilen üç deneme grubu oluşturulmuştur. 42 gün sonunda ÜÇT verilen tüm gruplarda kontrole göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. En iyi YDO'nın rasyonlarına 20 g/kg ÜÇT verilen grupta görüldüğü de bildirilmiştir. Çalışmada 20 g/kg ÜÇT ilave edilen grubun sıcak karkas verimi ve taşlık ağırlığının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu da ifade edilmiştir. ÜÇT ilavesinin plazma toplam protein, albumin, globulin, AST ve ALT değerlerine etkisi bulunmadığı, ÜÇT oranı yükseldikçe glukoz, toplam lipid, trigliserit ve kolesterol düzeyinin düştüğü bildirilmiştir. Aynı şekilde rasyona katılan ÜÇT oranı arttıkça SOD, CAT, GPx, glutatyon-s-transferaz, azaltılmış glutatyon oranı TBARS ile orantılı bir biçimde azalmıştır. İleal mikroflora açısından ÜÇT ileumdaki *Lactobacillus spp.* oranını arttırdığı *E. coli* ve *Streptococcus spp.* miktarını düşürdüğü ifade edilmektedir. Canlı ağırlık artışındaki olumlu etkinin doğal antioksidanların bağırsak mukozasını oksidatif zarara ve patojenlere karşı koruyucu etkileri olması ve

bağırsak peristaltliğini azaltarak emilimi artırması nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Viveros ve ark. (2011) konsantre üzüm posası ve üzüm çekirdeği ekstraktının etlik piliçlerde performans ve ince bağırsak histomorfolojisine etkisini incelediği çalışmada, gruplara temel rasyon verilen bir negatif kontrol, rasyonlarına 50 mg/kg avoparcin ilave edilen pozitif kontrol grubu, 60 g/kg konsantre üzüm posası ve 7,2 g/kg ÜÇE ilave edilen iki kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda ÜÇE'nin performansı olumsuz etkilediği fakat bağırsak mikroflorasında zararlı bakterilerin azalmasına, yararlı bakterilerin artmasına fayda sağladığı belirtilmiştir.

Chamarro ve ark. (2013) etlik piliçler üzerine yaptıkları ve 21 gün süren bir çalışmada, bir kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 0.025, 0.25, 2.5 ve 5 g/kg ÜÇE ilave edilen 4 grup oluşturulmuştur. Bu çalışma sonucunda 5 g/kg ÜÇE ilave edilen grupta YT'nin ve aminoasitlerden proline alımı ve ileumda protein sindirimi seviyelerinde düşüşe yol açması nedeniyle yemden yararlanmanın azaldığı ifade edilmiştir. Kan plazmasında demir, çinko ve bakır seviyelerinin artan üzüm çekirdeği oranlarıyla ters orantılı olarak azaldığı belirtilmiş, demir emiliminin azalmasına neden olarak da non-heme demirin emiliminin polifenol seviyesi yüksek doğal antioksidanlarda azalması olarak gösterilmiştir.

Brenes ve ark. (2010) etlik piliçlerde rasyonlarına sırasıyla 0.6, 1.8 ve 3.6 g/kg oranında %95 polifenol içeren ve toplam proantosiyondin oranı % 38-42 arasında olan ÜÇE ilavesinin performans, sindirim ve antioksidan aktivitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, ÜÇE miktarının büyüme performansı, YT ve YDO üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Organ büyüklüklerindeki değişim açısından bakıldığında, 3.6 g/kg üzüm çekirdeği ilave edilen grupta dalak büyüklüğü % 14, jejunum % 6, ileum % 9, sekum ise % 14 artmıştır. Araştırma sonucunda 3,6 g/kg üzüm çekirdeği ekstraktı ilavesinin etlik piliçlerde hiçbir olumsuz etkiye yol açmadığı, antioksidan etki bakımından olumlu sonuçlar elde edildiği ifade edilmiştir. Başka bir çalışmada, etlik piliçlerin rasyonlarına 5, 15 ve 30 g/kg üzüm posası ile 200 mg/kg α -tokoferil asetat ilave edilen 4 deneme

ve 1 kontrol grubu oluşturulmuş olup antioksidan ilavesinin büyüme performansı, protein ve amino asit sindirimini etkilemediği ifade edilmiştir. Çalışmada antioksidan ilavesinin serbest radikallerin temizlenmesinde ve ette malondialdehit konsantrasyonunun azaltılmasında olumlu etkisi olduğu da tespit edilmiştir (Goñi ve ark., 2007).

Tekeli ve ark. (2014) üzüm çekirdeği yağının 1 günlük etlik civcivlerde büyüme, karkas ve kan parametreleri ile ette yağ asidi kompozisyonuna etkisini inceledikleri 42 günlük bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada rasyonlarına sırasıyla 0 (kontrol), 5, 10 ve 15 g/kg üzüm çekirdeği yağı ilave edilen 4 grup oluşturulmuştur. Çalışma sonunda CAA, YT ve kan parametreleri açısından önemli bir fark tespit edilememiştir. YDO'nun 15 g/kg üzüm çekirdeği yağı ilave edilen grup lehine olduğu, üzüm çekirdeği yağı ilavesinin karkas verimini arttırdığı gözlemlenmiştir. Üzüm çekirdeği yağının piliç etinde C17:1 heptadekanoik asit, C18:3 linoleik asit ve C20:1 eikosenoik asit düzeyini de yükselterek et kalitesini arttırdığı ifade edilmiştir.

Farahat ve ark. (2017)'nin yaptığı bir çalışmada, etlik piliçler yedi gruba ayrılmış, 1. grup sadece temel rasyon, 2. grup ise 125 mg/kg BHT ilave edilen rasyon ile beslenmiştir. Diğer grupların rasyonlarına sırasıyla 125, 250, 500, 100 ve 2000 mg/kg ÜÇE ilave edilmiştir. 42 günlük çalışma sonucunda büyüme performansı açısından gruplar arasında belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. Serum lipid değerleri açısından toplam lipid, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), kolesterol ve çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL) kolesterol seviyelerinde belirgin bir fark gözlemlenmezken, ÜÇE ilavesi ile total kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) değerlerini önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca BHT ve ÜÇE ilave edilen gruplar arasında serum lipid değerleri açısından anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Total kolesterol ve LDL seviyesinin antioksidan kullanılan gruplarda azalması polifenol ve tanenlerin lipid ile bağlanarak dışkı yoluyla atılması olduğu düşünülmektedir. Çalışmada ayrıca ÜÇE ilavesinin glutatyon seviyesinin kontrol grubuna göre ÜÇE'de % 60 azaldığı gözlemlenmiştir. ÜÇE ve BHT ilave edilen gruplarda kaslarda malondialdehit oranının kontrole göre düşük olduğu ifade edilmiştir.

Üzüm yan ürünleri ve diğer antioksidanlara yönelik çalışmalar da mevcuttur. Hajati ve ark. (2015a)'nın ÜÇE'nin ve vitamin C'nin karkas özellikleri, bağırsak morfolojisi ve mikroflorasına etkileri incelediği bir araştırmasında temel rasyon verilen negatif kontrol ve rasyona 300 mg/kg vitamin C ilave edilen pozitif kontrol olmak üzere iki kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 150, 300 ve 450 mg/kg ÜÇE ilave edilen 3 deneme grubu oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan bütün gruplar 29 ve 42. günler arasında $34\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 65-70 bağıl neme maruz bırakılmıştır. Çalışma sonunda ÜÇE'nin kronik stres uygulanmadan öncesi ve sonrasında karkas özelliklerine bir etkisi olmadığı, sıcaklık stresi uygulanmadan önce vitamin C ve 450 mg ÜÇE ilave edilen gruplarda jejunum kas katmanı kalınlığının arttığı, stres uygulandıktan sonra ise jejunum villus yükseklikleri kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. ÜÇE'nin hem stres öncesi hem de stres uygulandıktan sonra bağırsak koliform bakterilerinin ve *E.coli* popülasyonunu azalttığı bildirilmiştir. Hajati ve ark. (2015b) aynı kontrol ve deneme grupları ve aynı stres koşullarında yaptığı başka bir çalışmada ise 28. ve 42. günlerde CA açısından en iyi sonuçların rasyonlarına 300 mg/kg ÜÇE ilave edilen grupta gözlemlendiği, kontrol grubuna göre 28. günde ve 42. günde % 9.3 ve % 17.6, vitamin C verilen gruba göre ise % 5.1 ve % 9.9 daha yüksek CA elde edildiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada farklı düzeylerde ÜÇE ilavesi serum glukoz seviyesini düşürürken trigliserit, kolestrol, HDL, LDL, VLDL ve ürik asit seviyesini 28. günde etkilememiştir. Stres uygulanmaya başladıktan sonra 42. gün alınan kan örneklerinde 450 mg/kg ilave edilen ÜÇE kolesterol, trigliserit, LDL ve VLDL seviyelerini düşürdüğü belirtilmiştir. HDL ve ürik asit konsantrasyonu iki dönemde de etkilenmemiştir. Brenes ve ark. (2008) rasyonlarına sırasıyla 15, 30 ve 60 g/kg üzüm posası konsantresi, 200 mg/kg da alfa-tokoferil asetat ilave edilen etlik piliçlerde performans verilerini, organ büyüklüklerini, yağ, protein, hidrolize olabilir polifenol ve kondanse tanenlerin emilimini, antioksidan aktiviteyi, ileum içeriğini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda göğüs etinde lipid oksidasyon düzeyinin vitamin E verilen grupta daha yüksek olduğunu, performans, sindirim organ büyüklükleri ve protein sindiriminde ise gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Iqbal ve ark. (2014a) ise rasyonlarına sırasıyla 100 ppm vitamin E, 50 ppm üzüm çekirdeği polifenolleri (ÜÇP) + 50 mg/kg vitamin E ve 75 mg/kg ÜÇP + 25 mg/kg vitamin E ilave edilen etlik piliçlerde performans, organ büyüklükleri ve antioksidan etkinliği incelenmiştir. Çalışma sonunda performans üzerinde antioksidanların bir etkisi

olmadığı, vitamin E yerine ÜÇP ilave edilmesinin antioksidan aktivite ve performansı etkilemediğine dikkat çekilmiştir.

Stres faktörünün etkisi halinde ÜÇE'nin etlik piliçlerde performansa olumlu etkileri olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur. Wang ve ark. (2008)'nin yaptığı bir araştırmada iki deneme oluşturmuştur. İlk denemede iki kontrol grubu ile birlikte rasyonlarına sırasıyla 5, 10, 20, 40 ve 80 mg/kg üzüm çekirdeği proantosiyonidin ekstraktı (ÜÇPE), 66 mg/kg salinomisin ve 5 mg/kg maduramisin amonyum ilave edilen 7 deneme grubu oluşturulmuştur. Denemenin sekizinci gününde kontrol gruplarından birisi hariç tüm gruplar 5×10^4 sporlanmış *Eimeria tenella* oositleri ile enfekte edilmiştir. İkinci denemede ise 1, 2 ve 3. grupların rasyonlarına 12 mg/kg ÜÇPE ilave edilmiş, 4,5 ve 6. gruplara bazal rasyon verilmiştir. Çalışmada kullanılan gruplardan 1 ve 4 5×10^5 oosit, 2 ve 5 5×10^4 oosit, 3 ve 6 ise 1×10^4 oosit ile enfekte edilmiştir. İlk deneme sonucunda ÜÇPE'nin koksidiyoza karşı koruyucu etkisi olduğu, ölüm oranının azaldığı, canlı ağırlığın ise arttığı bildirilmiştir. İlk denemede en düşük ölüm ve en yüksek CA rasyonlarına 10 ve 20 mg/kg ÜÇPE ilave edilen gruplarda gözlemlenmiş, ayrıca oksidatif stresi engelleyerek plazma SOD miktarını yükselttiği, MDA ve NO oranını azalttığı da vurgulanmıştır. Hughes ve ark. (2005) negatif kontrol, tylosin ilave edilen pozitif kontrol grupları ile birlikte rasyonlarına 2, 5, 10 ve 30 g/kg üzüm çekirdeğinden ekstre edilen kondanse tanen ilave edilen gruplardaki etlik piliçlerin gelişimine etkisi incelenmiştir. Çalışmada, 30 g/kg kondanse tanen ile beslenen piliçlerde YT'nin ve gelişimini baskılandığı ifade edilmiştir. Diğer taraftan 2.5 ve 10 g/kg ilave edilen gruplarda belirgin bir olumsuz etki belirlenmemiştir.

1.4. Yeşil Çay

Camelia sinensis'in yaprak ve tomurcuklarından elde edilen çay, sudan sonra dünyada en çok tüketilen ikinci içecektir. İlk olarak 2000 yıl önce Çin'de yetiştirilmeye başlanan çay, Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre 2013 yılı itibari ile toplam 5.3 milyon ton üretilmektedir (Anonim, 2016; Cabrera ve ark., 2006). *C. sinensis*'den 300'den fazla farklı çay tipi üretilmesine karşın, üretim şekline ve kimyasal yapısına göre temel olarak çay yeşil, siyah ve oolang olmak üzere üçe

ayrılmaktadır (Sang ve ark., 2005). Dünyada günlük yaklaşık 120 mL çay tüketilmekte olup bunun yaklaşık % 76-78'i siyah, % 20-22'si yeşil, % 2'den azı ise oolong çayıdır (Cabrera ve ark., 2006). Ülkelere göre çay tercihleri incelendiğinde ise Hindistan ve batı ülkelerinde siyah çay tercih edilirken; Çin, Japonya, Kore ve bazı Afrika ülkelerinde yeşil çay tercih edilmektedir (Sang ve ark., 2005).

Çayın kimyasal yapısı kompleks olup yaprakları başta karbonhidratlar olmak üzere polifenoller (kateşinler ve flavanoidler), alkaloidler, uçucu yağ asitleri, polisakkaritler, amino asitler, lipidler, vitamin C, mineraller ve diğer bileşiklerden oluşmaktadır (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011). Yeşil çay, taze çay yaprakların kurutma ve buharlama işlemi ile polifenol oksidaz enziminin inaktif hale getirilmesi nedeniyle flavanoller siyah çaya rengini veren koyu polifenolik bileşiklere dönüşmemesi sonucu üretilmektedir (Cabrera ve ark., 2006). Çayda yer alan temel polifenoller arasında flavanoller ((+)-kateşin, (-)-kateşin ve (-)-epikateşin gallat), flavonollar (kersetin, kaempferol ve onların glikozitleri), flavonlar (vitekisin ve isovitekisin) ve fenolik asitler (gallik asit ve klorogenik asit) yer almaktadır. Polifenoller yeşil çay yapraklarında kuru maddede % 30, siyah çay yapraklarında ise kuru madde % 9-10 oranında bulunmaktadır (Shi ve ark., 2003).

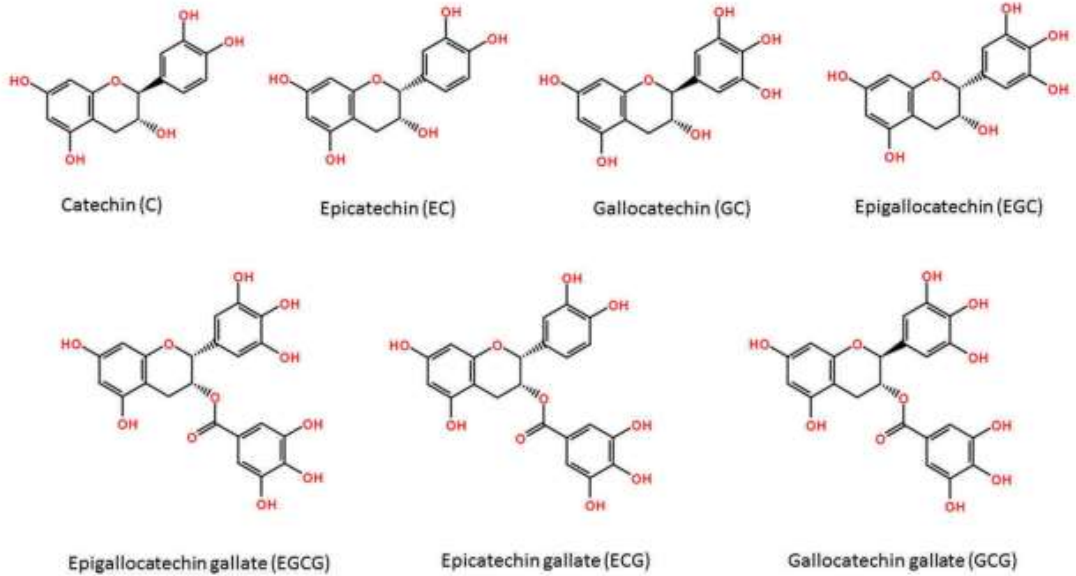
Çay binlerce yıldır ateş düşürücü ve diüretik gibi etkileri nedeniyle ilaç hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda antioksidatif, antimutajenik, antimikrobiyal, anti-arteryosklerotik ve antikanserojenik etkileri de keşfedilmiştir (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011; Yen ve Chen, 1995). Çay polifenollerinin antioksidatif etkilerine göre sıralandığında epigallokatezingallat>gallik asit> epikateşin> kateşin> kafein şeklinde ilerlediği ifade edilmektedir (Baysal ve Yıldız, 2003). Kateşinler suda çözülebilen, renksiz bileşikler olup yeşil çayda acı ve buruk tadın oluşmasında etki göstermektedirler. Yeşil çaydaki toplam kateşin miktarı ortalama 420 mg/L'dir (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011).

Eşit miktarlarda çay tiplerinin antioksidan etkileri incelendiğinde ise oolong çayının % 73.6 peroksidan inhibisyonu gerçekleştirerek en üst sırada yer aldığı ifade

edilirken, yeşil çayda peroksidan inhibisyonu % 40 ile ikinci sıradadır (Yen ve Chen, 1995).

1.4.1. Yeşil Çay Ekstraktı

Yeşil çay ekstraktı (YÇE), *Camellia sinensis L.*'nin katı hale konsantre edilmesinin ardından güçlü infüzyonlar halinde sprey kurutma uygulanması sonucunda elde edilmektedir. Fermantasyon ve ısıtma işlemleri kateşinlerin polimerizasyonunu sağlamaktadır. YÇE altı ana kateşin bileşiği içermekte olup (–)-epikateşin, (–)-epikateşin gallat, (–)-epigallokateşin ve (–)-epigallokateşin gallat olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.4). Çayda kuru maddede (–)-epigallokateşin gallat'ın en çok bulunan kateşin (%50) olması ve güçlü fizyolojik etkileri nedeniyle YÇE'nin en önemli kateşin bileşiği sayılmaktadır (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011).



Şekil 1.4. Yeşil çay ekstraktında bulunan temel polifenollerin kimyasal yapısı (Farahat ve ark. 2016).

YÇE'de bulunan polifenolik bileşikler gıdalarda hidrojen verici, indirgeyici ajan, oluşmaya yeni başlamış oksijeni söndürücü ve metal iyonları şelatlayıcı gibi farklı şekillerde etki göstermelerini sağlayan redoks potansiyellerine sahip olması nedeni ile potansiyel antioksidanlar olarak kabul edilmektedirler. Polifenollerin

yapısında yer alan aktif hidroksil grupları serbest radikaller ile etkileşime geçerek lipid oksidasyonun önlenmesinde etki göstermektedir. Bunun yanı sıra YÇE’de bulunan flavonoidler gıdalarda trigliseritlerin oksidasyonu sırasında ortaya çıkan radikal zincir reaksiyonlarını sonlandırarak serbest radikal süpürücü olarak da faaliyet göstermektedir (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011).

Antioksidan etkilerinin yanı sıra YÇE’de yer alan polifenoller gram negatif ve gram pozitif bakteriler üzerinde inhibe edici etki göstermektedir. Yeşil çay kateşinleri içerisinde içerdikleri galoyil nedeniyle (-)-epikateşin gallat ve (-)-epigallokateşin gallat diğer kateşin türlerine göre daha yüksek antimikrobiyel etkiye sahiptir (Perumalla ve Hettiarachchy, 2011).

1.4.2. Yeşil Çay Ürünlerinin Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Kullanılması

Etlik piliçlerde yeşil çay ekstraktı bağırsak mikroflorasının düzenlenmesinden, performansın artırılmasına, yumurtacı tavuklarda ise kan ve yumurta sarısı kolesterol seviyesinin azaltılmasında kullanılmaktadır (Khan, 2014). Sarker ve ark. (2010) biyotit ve yeşil çayın etlik piliçler üzerine etkilerini incelediği bir araştırmada, temel rasyon verilen kontrol, rasyonuna 30 mg/kg oksitetrasiklin, sırasıyla % 0.5 ve % 1 oranında yeşil çay ve aynı şekilde rasyonlarına sırasıyla % 0.5 ve % 1 oranında biyotit ilave edilen 7 grup oluşturmuşlardır. Çalışmanın 4 ve 5. haftalarında rasyonlarına % 0.5 oranında yeşil çay ilave edilen grup canlı ağırlık artışında (CAA) istatistiki açıdan diğer gruplara göre daha yüksek değer bulunmuştur. Et ham protein değerlerinin % 1’e kadar yeşil çay verilen gruplarda arttığı, % 1 oranında biyotit ilavesinin ise etteki ham yağ değerini azalttığı ifade edilmiştir.

Biswas ve Wakita (2001) 52 gün boyunca öğütülmüş yeşil çayın (ÖYÇ) bir günlük etlik piliçlerde performans ve karkas özelliklerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, rasyonlarına sırasıyla % 0 (kontrol), 0.5, 0.75, 1 ve 1.5 ÖYÇ ilave edilen 5 grup oluşturulmuşlardır. Çalışma sonucunda kontrol grubunun ortalama CA’ları 2.04 kg iken, en iyi CA 2,2 kg ile rasyonlarına % 0.5 ÖYÇ ilave edilen grupta gözlemlenmiş, % 1.5 ÖYÇ ilave edilen grupta ise ortalama canlı ağırlığın 1.9 kg

olduğu belirlenmiştir. ÖYÇ karaciğer kolesterol ve yađ ile kan serumu kolesterol oranını önemli düzeyde azalttığı da bildirilmiştir. Mosleh ve ark. (2011)'nin ÖYÇ'nin etlik piliçlerde performans, plazma D-ksiloz konsantrasyonu ve bağırsak histomorfolojisine etkilerini incelediği bir çalışmada, temel rasyonla beslenen kontrol grubu ile birlikte rasyonlarına sırasıyla % 1 ve 4 oranında ÖYÇ ilave edilen iki deneme grubu oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda kontrol grubunun canlı ağırlığı deneme gruplarına göre yüksek olduğu, YDO'nun da ÖYÇ ilave edilen gruplarda dūřtüđu tespit edilmiştir. Rasyona yeşil çay ilavesinin jejunum villus genişliği, villus yüksekliği / kript derinliği oranını ya da epitel doku miktarını etkilemediği fakat villus yüksekliği ve kript derinliği üzerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Erener ve ark. (2011)'nin YE'nin etlik piliçlerde performans, et kalitesi ve sekal koliform bakteri sayısına etkisinin incelendiği çalışmada, hiçbir yem katkı maddesinin verilmediği kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 100 ve 200 mg/kg ilave edilen iki deneme olmak üzere üç grup oluşturulmuştur. Çalışma sonunda YE ilave edilen grupların kontrol grubuna göre % 2.7 civarında daha yüksek canlı ağırlığıya sahip olduğu, YDO'nun ise kontrol grubunda ortalama 1.81, 100 mg/kg YE ilave edilen grupta 1.80, 200 mg/kg YE ilave edilen grupta ise 1.79 olduğu gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada, karkas özellikleri açısından YE ilavesinin iç organ ağırlıklarını etkilemediği kontrol grubuna göre 200 mg/kg YE ilave edilen grubun abdominal yađ ve bağırsak uzunluğunun azaldığı bildirilmiştir. Sekal koliform bakterilerin YE ilave edilen gruplarda kontrol grubuna göre daha dūřük olduğu da ifade edilmiştir.

Farahat ve ark. (2016)'nin yaptığı çalışmada bir gūnlük etlik piliçlerde yemlerine herhangi bir katkı maddesi ilave edilmeyen negatif kontrol ve 125 mg/kg BHT ilave edilen pozitif kontrol grupları ile rasyonlarına sırasıyla 125, 250, 500, 1000 ve 2000 mg/kg YE ilave edilen 5 deneme grubu oluşturulmuş ve YE'nin performans, lipid profili, antioksidan etkisi ile immun sistem üzerindeki etkisi incelenmiştir. 42 gūnlük çalışma sonucunda YE'nin performans ve serum lipid değerleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte antioksidan aktivite açısından bakıldığında karaciğerde azaltılmış glutatyon düzeyi negatif kontrol grubuna göre pozitif kontrol ve deneme gruplarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. But etinde MDA seviyesinin rasyondaki yeşil çay oranı arttığıca

kademeli olarak azaldığı gözlemlenmiş ve negatif kontrol grubunda ortalama 15,28 nmol/g iken pozitif kontrol grubunda bu oranın 8,78 nmol/g, deneme gruplarında ise sırasıyla 11.01, 10.45, 8.95, 8.82 ve 8.77 nmol/g olduğu tespit edilmiştir. İmmunolojik etki açısından bakıldığında, rasyona YÇE ilavesinin, Newcastle hastalığı aşısına karşı antikor titresini negatif kontrole göre 28. günde % 60'e, 35 günde ise % 112'ye kadar artırdığı gözlemlenmiştir. Rasyonlarına 125 ve 500 mg/kg YÇE ilave edilen grupların antikor titreleri açısından en iyi sonuçları verdiği ifade edilmiştir.

Yosef ve ark. (2012)'nin yaptıkları çalışmada yemlerine kurşun, yeşil çay ve her ikisinin de verildiği 180 adet, bir günlük etlik piliçlerde kan ve karaciğerde kurşun, lipid peroksidasyon ve endojen antioksidanlar üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada kontrol (temel rasyon), ve rasyonlarına sırasıyla 1000 mg/kg *Camellia sinensis*, 200 mg/kg kurşun asetat ve 1000 mg/kg *Camellia sinensis* ile 200 mg/kg kurşun asetat eklenen dört grup oluşturulmuştur. Çalışma sonunda 200 mg/kg kurşun asetat ilave edilen gruplarda kontrole göre kanda 1.22 kat, karaciğerde ise 1.87 kat daha yüksek oranda kurşun tespit edilmiştir. *Camellia sinensis* ilavesinin ise kanda kurşun seviyesini % 42.85, karaciğerde ise % 58.82 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Lipid peroksidasyon değerleri açısından bakıldığında ise kurşun ilave edilen gruplarda kontrole göre MDA seviyesinin kanda 3.54, karaciğerde ise 1.88 kat daha yüksek olduğu gözlemlenmiş, yeşil çay ilavesinin MDA oranını kanda % 45.45, karaciğerde ise % 50 oranında düşürdüğü bildirilmiştir. Benzer şekilde kurşun ilavesinin kontrole göre SOD ve CAT aktivitesini ciddi seviyede azalttığı, yeşil çay ilavesinin kurşunun bu endojen antioksidanlar üzerinde yarattığı olumsuz etkiyi önemli oranda yükselttiği ifade edilmiştir.

Yeşil çay ürünlerinin farklı yem katkıları ile birlikte kullanılmasına yönelik çalışmalar da mevcuttur. Cao ve ark. (2005)'nin yaptıkları bir araştırmada, yeşil çay polifenoller ve frukto-oligosakkaritlerin (FOS) broiler tavuklarında performans, sekal mikroflora sayımı ve mikroflora metabolitleri üretimine etkisi incelenmiştir. 42 günün sonunda, rasyonlarına FOS ve yeşil çay polifenollerinin ilave edildiği gruplarda CA, CAA, YT ve YDO'da istatistiki olarak önemli farklar gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte FOS ve yeşil çay polifenollerinin ilave edildiği gruplarda ölüm oranlarının önemli düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca yeşil çay polifenollerinin

antibakteriyel etki göstererek sekum mikroflorası popülasyonunu azalttığı, FOS'un ise yararlı bakterilerin çoğalmasını sağlayarak bağırsak mikroflorasına olumlu etki sağladığı da dile getirilmektedir.

1.5. Kısa Zincirli Yağ Asitleri

Yağ asitleri yağların özelliklerinin belirlenmesine etki eden ve doğal yağlar içerisinde esterlenmiş olarak bulunan yapılardır. Yağ asitleri doymuş ve doymamış olarak ikiye ayrılmaktadır. Doymuş yağ asitlerinin C-atomları arasında tek bir bağ bulunur ve 4-18 C atomu kapsarken, doymamış yağ asitlerinin C-atomları arasında çift bağ bulunmakta ve 16-20 C-atomu kapsamaktadır. Karbon sayısı 10'dan az olan doymamış yağ asitleri kısa zincirli doymamış yağ asitleri, karbon sayısı 10'dan fazla olanlar ise uzun zincirli doymamış yağ asitleri olarak tanımlanmıştır (Ergün ve ark., 2014, S:50).

Zayıf asitler olarak da bilinen kısa zincirli uçucu yağ asitleri (KZUYA), tek mideli hayvanların kolonlarında bulunan bakterilerin polisakkarit, oligosakkarit, protein, peptin ve glikoprotein öncüllerini fermente ederek oluşturdukları 1 ile 6 arası değişen karbon atomuna sahip organik yağ asitleridir. KZUYA'ların tek mideli canlılarda kolon epitel dokusunun beslenmesi, kolon ve hücre içi pH değerlerinin dengelenmesi, iyonların taşınması, dolaylı olarak da bağırsak mikroflorasının düzenlenmesi, minerallerin emiliminin artırılması, safra asitlerinin çözünürlüğünün düşürülmesi ve amonyak absorpsiyonunu arttırması gibi etkileri mevcuttur (Abdel-Fattah ve ark., 2008; Wong ve ark., 2006). KZUYA'lar buldukları ortamı asitleştirerek, 5 ve daha düşük pH değerlerinde bakterilerin üremesini durdurması nedeniyle uzun yıllardır tarım ve gıda ürünlerinin saklanması da kullanılmaktadır. Bağırsaklarda üretilen asetik ve bütirik asit gibi KZUYA'lar da mikrofloradaki zararlı patojenlerin çoğalmasını engellemektedir (Hirshfield ve ark., 2003).

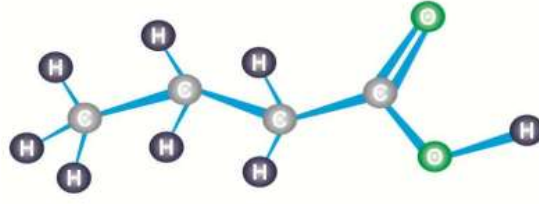
Kısa zincirli uçucu yağ asitleri son yıllarda gram-negatif bakteriler üzerindeki in vitro bakteriyostatik etkileri nedeniyle yem katkı maddesi olarak kullanımı artmıştır. Kısa zincirli uçucu yağ asitleri bağırsak mikroflorasına zarar vermeden patojen

mikroorganizmaları ortadan kaldırabilen, kolaylıkla biyolojik olarak parçalanabilen zayıf organik asitler olarak kabul edilmektedir (Fernández-Rubio ve ark., 2009). Organik asitler onlarca yıldır büyütme faktörü ve performans artırıcı olarak hayvan beslemede kullanılmaktadır. KZUYA bakterilerin hücre içerisine girerek burada ayrışmakta ve hücre içi pH'ın düşmesine ve anyon birikimine yol açmaktadır. Bu sayede bağırsak gelişimine zarar verdiği bilinmektedir. Organik asitler ayrıca bazı bakterin hücre duvarını geçerek, DNA ve protein sentezini de önlediği bildirilmiştir. Bu etkileri nedeniyle kanatlı rasyonlarına ilave edilmesi *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes* ve *Campylobacter spp.* gibi patojen bakterilerin gelişimini önlemeye, YDO'nunu, gelişimi ve besinlerin gelişimini olumlu yönde etkilemeye yardımcı olmaktadır (El-Ghany ve ark., 2016).

Organik asitler etkin bir şekilde uygulanması halinde hem büyütme faktörü hem de bağırsak mikroflorasını düzenleyen bir ürün olarak hayvanların metabolizmasında olumlu etki göstermektedir. Bunlara ek olarak, organik asitler YDO'yu, büyüme performansını ve mineral emilimini artırdığı, protein sindirimini olumlu etkilediği ve pepsin aktivitesini uyararak mide pH'ının düşmesini sağladığı da ifade edilmektedir (Abdel-Fattah ve ark., 2008). Organik asitlerin sub-klinik enfeksiyonların görünme sıklığını, immun yanıt sonucu üretilen sekretlerin miktarını ve amonyak gibi büyümeyi baskılayan mikrobiyal atıkları azaltarak metabolizmadaki bakterilerin rekabetçiliği önlediği ve protein ile enerji sindirimini artırdığı ifade edilmiştir (Panda ve ark., 2009).

1.5.1. Bütirik Asit

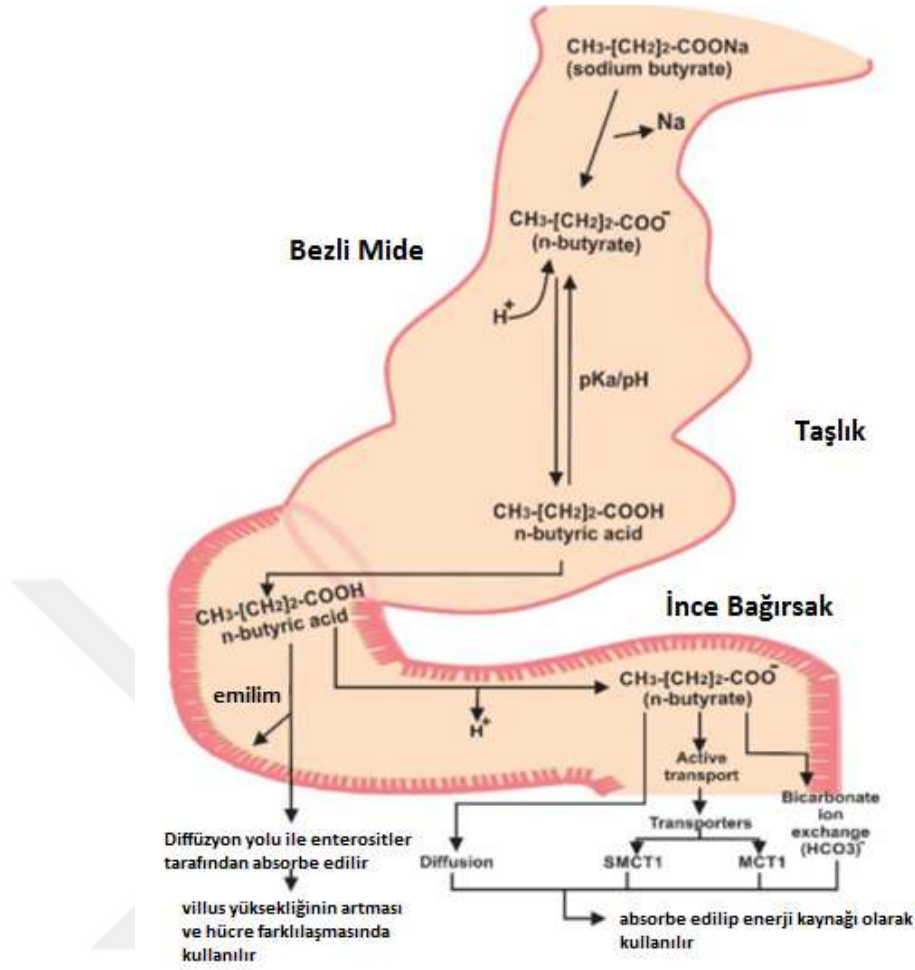
Bütirik asit kimyasal yapısı $CH_3CH_2CH_2-COOH$ şeklinde olan bir karboksilik asittir (Şekil 1.5). Tek mideli hayvanların bağırsaklarında, ruminantların ise rumen içeriğinde bulunan bakterilerin, başta nişasta olmayan polisakkaritler olmak üzere, karbonhidratları fermente etmesi sonucu ortaya çıkan yan üründür (Ahsan ve ark., 2016; Cortyl, 2014; Levy ve ark., 2015). Asetik asit ve propiyonik asit ile birlikte uçucu yağ asitleri grubunda yer almaktadır (Cortyl, 2014).



Şekil 1.5. Bütirik asidin kimyasal yapısı (Ahsan ve ark., 2016).

Bütirik asit tek mideli canlılarda büyük ölçüde kalın bağırsakta üretilmektedir. Bütirik asit kolon epitel hücrelerinin çoğalması ve farklılaşmasının sağlanmasında önemli bir KZUYA olarak kabul edilmektedir (Wong ve ark., 2006). Bu durum sentezlenen bütiratın antibiyotik büyütme faktörlerinin esas etki gösterdiği ince bağırsaklara yararlı bir etki yaratması beklenmemektedir. Bu durum beslenme yoluyla alınan bütirat yoluyla çözülebilmekle birlikte alınan bütirat büyük ölçüde kursak ve mide de metabolize olmaktadır (Levy ve ark., 2015; van den Borne ve ark., 2015; El-Ghany ve ark., 2016). Serbest bütirat üst sindirim kanalında hızla emilmektedir. Kursakta % 60'a yakın bir bütirat olmasına karşın ince bağırsağa % 1'den az kısmı ulaşmaktadır (Ali ve ark., 2014).

Bütirik asidin nahoş güçlü kokusu, uçucu ve aşındırıcı etkisinden dolayı hayvan beslemede doğrudan ilave edilmesi yerine daha stabil olan tuz formunda kullanılmaktadır (Antongiovanni ve ark., 2007; Cortyl, 2014). Sodyum bütirat kanatlılar tarafından alındıktan sonra bütirik aside dönüşmekte; kursak, ön mide ve taşlık içeriğinin asidik olması nedeniyle ayrışmadan ince bağırsağa kadar ulaşmaktadır. Bütirik asit bağırsak girişinde bütirat ve hidrojen iyonlarına ayrışmaktadır (Ahsan ve ark., 2016). Sodyum bütiratın emilim mekanizması Şekil 1.6'da ifade edilmiştir.

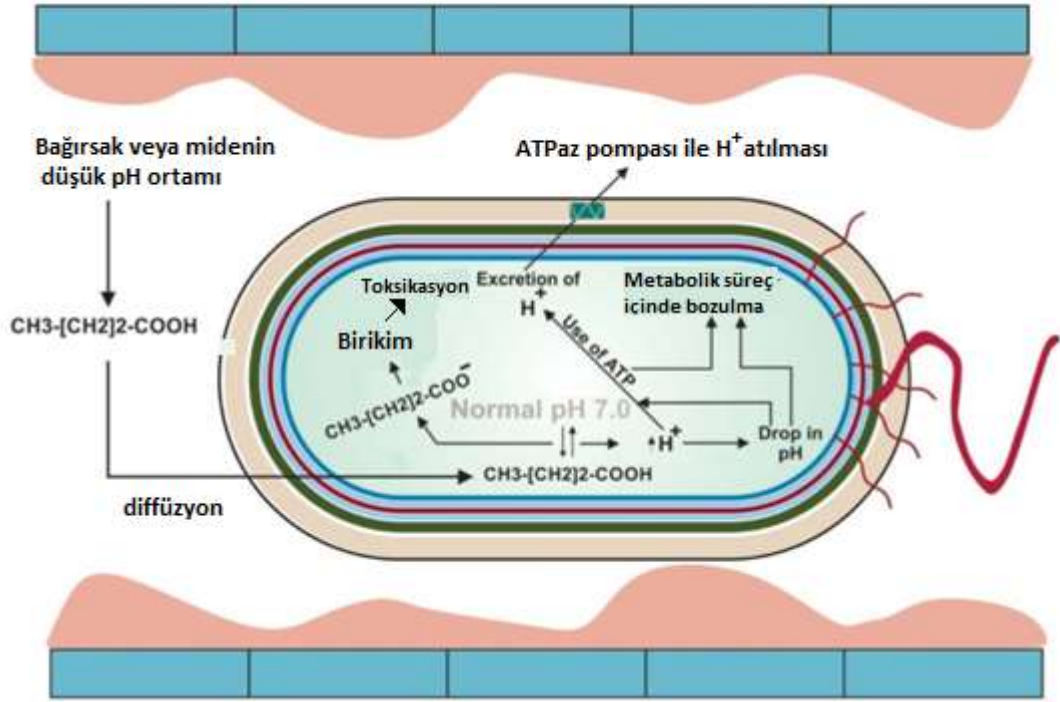


Şekil 1.6. Sodyum bütiratın ince bağırsaklardan emilimi (Ahsan ve ark., 2016).

Oral yolla alındığı durumda bütirik asit başta kursak olmak üzere, mukoza hücreleri tarafından hızla emilmekte ve absorbe edilmektedir (Kaczmarek ve ark., 2016). Kanatlı hayvanların kalın bağırsağında üretilen bütirat lokal etki göstermektedir. Bütirik asidin bakterisit etki gösterebilmesi için ayrışmamış formunun bakteriye girmesi gerekmektedir. Bütirik asidin ayrışmaması, sindirim kanalında daha uzun sürede emilmesi ve daha yüksek yoğunlukta ince bağırsaklara ulaşabilmesi için çeşitli bitkisel yağlarla kaplanmakta ve yağ asidi tuzu olarak hayvanlara verilmektedir (Ahsan ve ark., 2016; Levy ve ark., 2015). Bütirik asidin gliserol ile esterleşme ya da kapsüllenme ile taşlık pH'sından korunması ve ince bağırsaklarda salınması da mümkündür (Ali ve ark., 2014).

Bütirik asit ve bütiratın kanatlılarda performansa yönelik olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. Bütirik asit, YT'ni artırmamakla birlikte, ince bağırsaklarda villus uzunluğunu ve pankreas salgılarını stimüle ederek amilaz ve lipaz gibi sindirim enzimlerinin salgılanmasını artırdığı, bu sayede YDO'yu geliştirdiği ifade edilmektedir (Ahsan ve ark., 2016). Bağırsak epitel dokusunun gelişimini uyarması ile bağırsağa gelen gıda maddeleri ile iç çeperin daha iyi temas etmesini ve daha yüksek düzeyde emilim sağlamasını da sağlamaktadır (Kaczmarek ve ark., 2016; Mallo ve ark., 2010). Gen ekspresyonu ve protein sentezini etkilemesi nedeniyle mukoza hücrelerinin çoğalmasını, gelişimini ve farklılaşmasını da doğrudan uyarmakta olduğu bildirilmiştir (Kaczmarek ve ark., 2016).

Bütirik asit başta olmak üzere KZUYA'lar kursak, taşlık ve ince bağırsak pH'ını azaltarak Salmonella, Escherichia coli ve Campylobacter jejuni gibi zararlı bakterilerin sindirim kanalındaki etkinliğini düşürmektedir (Ahsan ve ark., 2016; Jerzsele ve ark., 2012). Ali ve ark. (2014) *Eimeria maxima*'ya karşı da olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Ayrışmamış sodyum bütirat, patojen bakterilerin hücre duvarını delerek sitoplazmaya geçmekte H^+ ve anyonlar hücre içerisinde ayrışmaktadır. Bu durum bakterinin hücre içi pH değerinin düşmesine ve enerji yetersizliği ve ozmotik problemlere neden olmakta, bakteriyostatik veya bakterisit etkiye yol açmaktadır (Ahsan ve ark., 2016) (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Bütirik asidin bakteriler üzerindeki etki mekanizması (Ahsan ve ark., 2016).

Bütirik asidin immünolojik reaksiyonları uyardığı bilinmektedir (Mallo ve ark., 2010). İmmunolojik etkisi tam tespit edilememekle birlikte, kanatlılarda makrofaj hücreleri, monositler, kemik iliği hücreleri jejunum ve sekal eksplantlarında antimikrobiyal peptin üretimini uyardığı ifade edilmiştir (Ahsan ve ark., 2016).

Bütirik asidin oksidatif stresin oluşmasında etkili bir enzim kompleksi olan i-kappa-b kinaz üretimini baskılayarak, endojen antioksidanlar arasında yer alan SOD ve CAT aktivitelerini uyararak antioksidan etki de gösterdiği ifade edilmiştir (Moeinian ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011).

1.5.2. Bütirik Asit ve Tuzlarının Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Kullanılması

Panda ve ark. (2009) bütirik asidin performans, gastrointestinal kanal sağlığı ve karkas özelliklerine etkisini incelediği bir çalışmada, kontrol ve rasyonlarına sırasıyla %0,05 antibiyotik (furazolidon) ile % 0.2, % 0.4 ve % 0.6 oranında bütirik asit ilave edilen 5 grup oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda rasyonlarına % 0.4 ve 0.6 oranlarında bütirik asit ilave edilen gruplarda en yüksek CAA oranının yakalandığı

bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca % 0.2 bütirik asit ilavesinin performans ve sindirim kanalı pH'nın düzenlenmesinde yetersiz kaldığı, % 0.4 BA ilavesinin ise CAA ve YDO açısından optimum etkiyi oluşturduğu ifade edilmiştir. % 0.4 BA ilavesi üst gastrointestinal kanal organları ve duodenum pH'nın düşmesinde ve *Esherishia coli* enfeksiyonlarının önlenmesinde etkisi olduğu ifade edilmiştir.

van den Borne ve ark. (2015) palm yağı ile kaplanmış ve kaplanmamış kalsiyum bütirat tuzunun sindirim kanalındaki oksidasyonunu inceledikleri bir araştırmada, kaplanmamış kalsiyum bütiratın % 80'inin ince bağırsaklardan önce oksitlendiği, kaplanmış bütirat tuzunun ise daha uzun (6 saati aşan) bir sürede emildiği ve bağırsaklara daha yüksek düzeyde ulaştığı bildirilmiştir. Rasyonlarına farklı dozlarda kapsüllenmiş bütirik asit ilavesinin etlik piliçlerde performans ve bağırsak morfolojisine etkisinin incelendiği bir araştırmada, iki farklı çalışma düzenlenmiş, ilk çalışmada kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 100, 200, 300 g/ton kaplanmış bütirik asit ilave edilmiş dört deneme grubu oluşturulmuştur. İkinci çalışmada ise ilk çalışmadaki deneme gruplarına ilave rasyonlarına sırasıyla 400 ve 500 g/ton kaplanmış bütirik asit eklenen iki deneme grubu daha bulunmaktadır. Her iki çalışma sonucunda kaplanmış bütirik asidin YT'ne etkisinin olmadığı, rasyondaki kaplanmış bütirik asit düzeyi arttıkça CAA ve YDO'nun da yükseldiği bildirilmiştir. Araştırmada kaplanmış bütirik asidin ince bağırsakların villus yüksekliği ve kript derinliğine bir etkisi olmadığı da bildirilmiştir (Levy ve ark., 2015).

Chamba ve ark. (2014) etlik piliçlerde büyütme faktörü olarak kolistin sülfat ve kısmen kaplanmış sodyum bütiratın başlangıç, büyüme ve bitirme dönemlerinde performans, sindirim organları, bağırsak villus yüksekliği ve *E. coli* gelişimine etkisini incelediği bir denemede, kontrol, rasyonlarına 700 mg/kg kısmi kaplanmış sodyum bütirat ve canlı ağırlığa 100.000 IU/kg kolestin sülfat ilave edilen 4 grup oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, büyüme ve bitirme aşamalarında en yüksek CAA ve YDO'nuna sodyum bütirat ilave edilen grubun sahip olduğu ifade edilmiştir. Jejunumda villus yüksekliğinin hem sodyum bütirat hem de antibiyotik verilen gruplarda arttığı, bağırsaktaki *E. coli* popülasyonu ve sindirim kanalı organlarının ağırlıklarının yem katkılarından etkilenmediği bildirilmiştir.

Mallo ve ark. (2010) kontrol ve sırasıyla rasyonlarına 500 ve 1.000 mg/kg sodyum bütirat ilave edilen etlik piliçlerde CA, CAA, YT ve YDO açısından bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte rasyona bütirat ilavesinin protein emilimi ve yemden enerji alınımını artırdığı, villus yüksekliği ve genişliğini kontrole göre olumlu etkilediğine de dikkat çekilmiştir.

El-Ghany ve ark. (2016) kaplanmış sodyum bütiratın *Salmonella enteritidis* ile enfekte edilmiş etlik piliçlere etkisinin incelendiği çalışmada sodyum bütiratın performans ve yemden yararlanmayı olumlu etkilediği, *Salmonella* enfeksiyonunun şiddetini de azalttığını ifade etmişlerdir. Kaplanmış sodyum bütiratın, zencefil yağı ve karvakrol karışımı ile *Bacillus amyloliquefaciens*'in birbirleri ile etkileşimi ve nekrotik enteritis'e karşı etkisinin incelendiği başka bir araştırmada, bir günlük etlik piliçler kontrol ile rasyonlarına sırasıyla 1.500 mg/kg KSB, 1.000 mg/kg probiyotik, 1.500 mg/kg esansiyel yağ ve 1.500 mg/kg KSB + esansiyel yağ ilave edilen 5 gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda KSB'in CAA, villus/kript oranı üzerine olumlu bir etki bulunamamış, tek başına KSB bağırsak lezyonlarının sayısına etki etmezken, KSB + esansiyel yağ ilave edilen gruplarda bağırsaklarda nekrotik lezyonların sayısının düşmesine neden olduğu dile getirilmiştir (Jerzsele ve ark., 2012).

Ali ve ark. (2014) rasyonlarına bütirik asit gliseritleri (BAG) ve clopidol ilave edilmiş ve *Eimeria maxima* ile enfekte edilmiş etlik piliçlerde performans, bazı kan parametreleri ve lezyon odaklarının incelendiği çalışmada, BAG ilave edilen gruplarda CA, CAA'nın yükseldiği, YT'nin azaldığı ve YDO'nun olumlu etkilendiğini ifade etmişlerdir. Çalışmada ayrıca BAG ilave edilen gruplarda diğer gruplara göre serum total protein, albümin ve globülin'in yükseldiği ifade edilmiştir. Rasyonlarına BAG ilavesinin bir günlük etlik piliçlerde performans, karkas özellikleri ve bağırsak histomorfolojisine etkisinin incelendiği bir başka çalışmada (Antongiovanni ve ark., 2007) kontrol grubu ile rasyonlarına sırasıyla 2, 3.5, 5 g/kg ve ilk 21 gün boyunca 10 g/kg BAG ilave edilmiş 4 deneme grubu oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda BAG ilavesinin denemenin birinci haftasında kontrol grubuna göre CAA ve YDO'nun olumlu etkilediği fakat daha sonraki haftalarda bu etkinin azaldığı bildirilmiştir. BAG ilavesinin karkas kalitesini etkilemediği, ince bağırsakta daha kısa ama daha yoğun

villus yapısı, jejunumda ise kript derinliğini artırdığı bildirilmiştir. Rasyonlarına 2 g/kg BAG ilave edilen grupların en iyi performansı gösterdikleri de dile getirilmiştir.

Kaczmarek ve ark. (2016) etlik piliçlerde kaplanmış kalsiyum bütiratın ve avilamycin'in rasyonun sindirilebilirliği, azota göre düzeltilmiş gerçek metabolize enerji düzeyi, performans ve ileum histomorfolojisini incelediği bir araştırmada iki farklı çalışma gerçekleştirilmiştir. İlk çalışmada kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 0.2, 0.3 ve 0,4 g/kg kaplanmış kalsiyum bütirat ilave edilen üç deneme grubu oluşturulmuş, ikinci çalışmada ise kontrol ve rasyonlarına sırasıyla 300 mg/kg kaplanmış kalsiyum bütirat, 6 mg/kg avilamycin ve kalsiyum bütirat ve avilamycin'in birlikte verildiği üç deneme grubu oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda kalsiyum bütiratın ileal villus yüksekliğini, YDO'yu, ham yağ sindirilebilirliği ve azota göre düzeltilmiş gerçek metabolize enerji düzeylerini artırdığı ifade edilmiştir.

Hu ve Guo'nun (2006) sodyum bütiratın etlik piliçlerde bağırsak histomorfolojisi, mikroflorası ve performans değerlerine etkisi üzerine yaptığı bir araştırmada, temel rasyon ile beslenen kontrol grubuna ek olarak rasyonlarına sırasıyla 500, 1000 ve 2000 mg/kg sodyum bütirat ilave edilen 3 deneme grubu oluşturulmuştur. 0-21. günler arasında 500 ve 2000 mg/kg sodyum bütirat verilen gruplarda CAA'ya olumlu etki yaptığı bildirilirken, 2000 mg/kg sodyum bütirat verilen grupta YDO'nun 500 mg/kg'a göre daha düşük olduğu da tespit edilmiştir.

Etlik piliçlerde bütirik asidin antioksidan etkilerine yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Zhang ve ark. (2011) rasyonlarına sırasıyla 0 (kontrol), 250, 500 ve 1000 mg/kg sodyum bütirat ilave edilen etlik piliçler üzerinde yaptığı çalışmada sodyum bütirat ilavesinin performans üzerine etkisi gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte SOD ve CAT aktivitesinin arttığı, MDA düzeyinin düştüğü ifade edilmiştir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda doğal antioksidanların etlik piliçlerde kullanımı doz farkları üzerinden incelenmiş olup farklı doğal antioksidanların performans, kan lipid değerleri, organ ağırlıkları ile et pH'sı ve MDA düzeyine etkileri için farklı antioksidanların karşılaştırılmalı etkisi incelenmemiştir. Buna ek olarak,

doğal antioksidanların ve bütirik asidin bağırsak histomorfolojisi ve mikroflorasına olumlu etkilerinin tespit edilmiş, antioksidan etki gösterdiği çeşitli çalışmalarda belirtilmiş olmasına karşın beraber kullanılması durumunda sinerjik etki gösterip göstermediği incelenmemiştir.

Bu araştırma ile etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidan ürünlerinden olan üzüm çekirdeği ekstraktı, YÇE ile kaplanmış bütirik asitin ayrı ayrı veya birlikte kullanılmasının performans (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, ölüm oranı ve EPEF değeri), sıcak karkas ağırlığı ve randımanı, bazı iç organların (kalp, dalak, karaciğer, bursa Fabricius, taşlık, bezli mide, abdominal yağ) büyüklük ve canlı ağırlığa oranları, bazı biyokimyasal kan parametreleri (ALT, AST, ADL, toplam kolesterol, HDL, LDL ve trigliserit), göğüs eti pH, göğüs eti MDA düzeyi ile dışkı ve altlık kuru madde oranlarına etkileri belirlenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak özel bir tavukçuluk işletmesinden alınan 252 adet günlük Ross 308 erkek broyler civciv kullanılmıştır. Her biri 28 civcivden oluşan 9 grup düzenlenmiş, her bir grup 7 civcivden oluşan 4 alt gruba ayrılmıştır. Deneme için Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu'ndan 2015-18-201 karar numaralı etik kurul izni alınmıştır (Ek-1).

2.1.2. Yem Materyali

Kullanılan rasyon özel bir yem fabrikasında vitamin-mineral premiksi haricinde herhangi bir antioksidan madde ilave edilmeden yaptırılmıştır. Çalışmada rasyonlara ilave edilen yem katkı maddelerinden vitamin E, üzüm çekirdeği ekstraktı, yeşil çay ekstraktı ve kaplanmış bütirik asit piyasada satılan ticari prepartlardan seçilerek temin edilmiştir.

Araştırma, kontrol (Kontrol), vitamin E (VitE) ile vitamin E ve bütirik asit (VitE+BütA) olmak üzere üç kontrol ile bütirik asit (BütA), üzüm çekirdeği ekstraktı (ÜÇE), yeşil çay ekstraktı (YÇE), üzüm çekirdeği ekstraktı ve bütirik asit (ÜÇE+BütA), yeşil çay ekstraktı ve bütirik asit (YÇE+BütA), üzüm çekirdeği ekstraktı, yeşil çay ekstraktı ve bütirik asit (ÜÇE+YÇE+BütA) olmak üzere 6 deneme grubu olacak şekilde yürütülmüştür.

Firmalardan temin edilen laboratuvar sonuçlarına göre vitamin E % 50 oranında alfa-tokoferol içerirken, üzüm çekirdeği ekstraktı % 80, yeşil çay ekstraktı ise % 50 oranında toplam polifenol içeriğine sahiptir. Gruplara verilecek antioksidan düzeyi alfa tokoferol ve toplam polifenol seviyesi rasyonda 200 mg/kg olacak şekilde

hesaplanmış, kaplanmış bütirik asit üretici firmanın önerdiği düzeyde 250 mg/kg rasyona ilave edilmiştir. Gruplara ilave edilen yem katkı maddeleri ile gruplara ilave edilen miktarlar Çizelge 2.1’de belirtilmektedir.

Çizelge 2.1. Rasyonlara ilave edilen yem katkı maddeleri ve düzeyleri

	Gruplar	Kullanılan Madde ve Düzeyi	İçerdiği Etken Madde (mg/kg)
Kontrol Grupları	Kontrol	Negatif Kontrol Grubu	-
	VitE	Alfa-tokoferol	200
	VitE+BütA	Alfa-tokoferol + kaplanmış bütirik asit	200 + 250
Deneme Grupları	BütA	Kaplanmış bütirik asit	250
	ÜÇE	Üzüm çekirdeği ekstraktı	200
	YÇE	Yeşil çay ekstraktı	200
	ÜÇE+BütA	Üzüm çekirdeği ekstraktı + kaplanmış bütirik asit	200 + 250
	YÇE+BütA	Yeşil çay ekstraktı+kaplanmış bütirik asit	200 + 250
	ÜÇE+YÇE+BütA	Üzüm çekirdeği ekstraktı + Yeşil çay ekstraktı+kaplanmış bütirik asit	200 + 200 + 250

Bütün gruplarda civciv döneminde (0-21. gün) % 23.00 ham protein ve 3100 kcal/kg metabolize olabilir enerji, piliç döneminde ise (21-41. gün) % 21.00 ham protein ve 3200 kcal/kg metabolize olabilir enerji içeren rasyonlar kullanılmıştır (NRC, 1994). Deneme rasyonlarının bileşimi Çizelge 2.2.’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.2. Rasyonun içeriği ve hesapla bulunan bileşimi

İçerik	Etlik Cıvciv	Etlik Piliç
Mısır	46,59	51,86
Mısır gluteni	2,55	3,60
Buğday	5,00	10,00
Tam yağlı soya	0,00	4,50
Soya küspesi	37,50	23,50
Bitkisel yağ	4,00	3,50
DCP	0,99	0,66
Mermer tozu	1,89	1,27
Sodyum sülfat	0,30	0,08
Tuz	0,30	0,32
Metiyonin	0,30	0,22
Lizin	0,24	0,23
Treonin	0,12	0,07
Kolin klorid (%75)	0,07	0,05
Vitamin – mineral karması*	0,10	0,10
Enzim, (6 Fitaz)	0,05	0,05
TOPLAM	100,00	100,00
Hesapla Bulunan Bileşim		
Ham Protein,%	23,00	21,00
Ham Yağ,%	6,00	6,50
Ham Kül,%	6,00	5,00
Ham Selüloz,%	3,50	4,00
Sodyum,%	0,22	0,16
Kalsiyum,%	1,10	0,90
Fosfor,%	0,50	0,45
Toplam Lizin,%	1,44	1,24
Toplam Met + Sis,%	1,07	0,95
ME (kcal/kg)	3.100	3.200

*Her kg vitamin mineral karmasında: Vitamin A 15.000 IU, Vitamin D3 3.000 IU, Vitamin E 45 mg, Mangan 100 mg, Demir 100 mg, Çinko 70 mg, Bakır 15 mg, İyot 1,5 mg, Kobalt 0,5 mg, Selenyum 0,3 mg

2.2. Yöntem

2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi

Deneme Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği – Etlik Piliç Deneme Kümesi’nde yürütülmüştür. Cıvcivler grup yemlemesine tabii tutularak, günlük tüketebilecekleri miktarda yem sürekli olarak yemliklerde bulundurmak yoluyla *ad libitum* olarak beslenmiştir. Hayvanlar toplam 41 gün boyunca deneme rasyonları ile beslenmiştir. Su, her bölmede yer alan iki adet damla tipi (nipelli) sulukla *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Yemlik ve suluklar deneme süresince büyüme dönemine paralel olacak şekilde yükseltilmiştir.

Çalışma boyunca bölmelere altlık olarak odun talaşı serilmiştir. Aydınlatma günde 24 saat ve devamlı olacak şekilde, gündüzleri gün ışığı, gece ise ampuller

yardımla gerçekleştirilmiştir. Ortamın ısısı elektrikli ısıtıcılar ve klima yardımla sağlanmıştır. İlk hafta içerisinde ortam sıcaklığının 32-35  C olmasına  zen gösterilirken; araştırma d nenimin iki, üç ve dördüncü haftalarında 22-24 C seviyesinde son iki haftada ise 20 C seviyesinde olmasına dikkat edilmiştir. Deneme kümesinin havalandırılması, boyutları 40x40 cm olan üç adet vantilatör ve 70x90 cm olan 4 adet pencere ile sağlanmıştır.

2.2.2. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan konsantre yem karmalarının ham besin madde miktarları AOAC (2000)'de bildirilen metotlara göre Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında ise TSE (1991)'in önerdiği formül kullanılmıştır.

2.2.3. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi

Hayvanlar denemenin 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 41. günlerinde bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Tartımlar arasındaki farktan faydalanılarak alt gruplar arası ortalama canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

2.2.4. Yem Tüketimleri ve Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi

Araştırmanın 7, 14, 21, 28, 35 ve 41. günlerinde yemliklerde kalan yem miktarları tartılmış ve o hafta içerisinde her tekrar grubuna verilen toplam yem miktarından çıkarılarak her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı belirlenmiştir. Tespit edilen miktar mevcut hayvan sayısına bölünerek yem tüketimleri, tekrar grupları ve grupların ortalamaları olarak hesaplanmıştır. Hayvanların çalışmanın başlangıcından itibaren birbirini takip eden iki tartım

aralığında tükettiği ortalama yem miktarı, bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışlarına bölünerek yem dönüşüm oranları hesaplanmıştır.

2.2.5. Kesim İşlemi

Araştırmanın 41. gününde gruplar tartıldıktan sonra her alt gruptan 3'er piliç alt grup ağırlık ortalaması dikkate alınarak seçilmiş ve tartılmıştır. Tartılan hayvanlar uygun yöntemlerle kesilmiştir.

2.2.6. Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi

Kesim işleminin tamamlanmasının ardından, iç organlar çıkartılarak karkaslar hemen tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlığı kesim ağırlığına bölünerek sıcak karkas randımanı aşağıda belirtilen formüle uygun olarak hesaplanmıştır.

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

2.2.7. Ölüm Oranının Belirlenmesi

Deneme süresince ölen hayvanların grubu, ölüm tarihi ve ölüm nedeni kaydedilmiştir. Gruplarda ölen hayvan sayıları başlangıçtaki hayvan sayısına bölünüp aşağıda belirtilen formül yardımıyla ölüm oranı belirlenmiştir.

$$\text{Ölüm Oranı, \%} = \frac{\text{Deneme Boyunca ölen piliç sayısı (adet)}}{\text{Başlangıçtaki civciv sayısı (adet)}} \times 100$$

2.2.8. Yaşam Gücünün Belirlenmesi

Yaşam gücünün belirlenmesinde deneme sonunda canlı piliç sayısı başlangıçtaki civciv sayısına bölünerek aşağıda belirtilen formül kullanılarak belirlenmiştir.

$$\text{Yaşam Gücü, \%} = \frac{\text{Canlı piliç sayısı (adet)}}{\text{Başlangıçtaki civciv sayısı (adet)}} \times 100$$

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

Araştırma sonunda her grubun Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (European Production Efficiency Factor-EPEF) olarak da geçen üretim verimlilik faktörü aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

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

2.2.10. İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi

Araştırma sonunda her alt gruptan kesilen 3 hayvana ait karaciğer, kalp, bezli mide, taşlık, dalak, bursa Fabricius ve abdominal yağ kısımları çıkartılmış, bezli mide ve taşlık içeriği dokulara zarar vermeden temizlenmiştir. Organlar daha sonra ± 10 mg'a duyarlı hassas terazi yardımıyla ayrı ayrı tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. İç organ ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklarına bölünerek oranları hesaplanmıştır.

2.2.11. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Belirlenmesi

Araştırmanın sonunda kesilen hayvanlardan alınan kan örneklerinde ALT, AST, ADL, toplam kolesterol, HDL, LDL ve trigliserit düzeyleri özel bir laboratuvar da kitler yardımıyla otoanalizörde ölçülmüştür.

2.2.12. Piliç Göğüs Eti pH Değerinin Belirlenmesi

TSE'nin (1997) belirttiği parçalama tekniğine uygun olarak çalışma sonunda (41. gün) kesilen hayvanlardan elde edilen karkaslardan sol göğüs etleri (*M. pectoralis* majör) costaların sternuma bağlandıkları *Art. sternocostalis*'ten ayrılmıştır.

Alınan göğüs etleri +4°C'de bekletilmiş, kesimden 24 saat sonra ve üç gün arayla toplam 3 defa önceden kalibre edilmiş pH metre (Testo 205 pH Meter) ile beş farklı noktadan pH değeri ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

2.2.13. Piliç Göğüs Eti MDA Değerinin Belirlenmesi

Alınan göğüs etlerinden bir örnek ette MDA analizleri yapılncaya kadar -20°C sıcaklıkta saklanmıştır. Numunelerden 25 mg'lık örnekler 1,5 ml santrifüj tüplerine alınmış ve 250 µl RIPA Buffer ile ultrasonik banyoda (Bandelin Sonoplus HD 3100 Homogeniser) homojenize edilmiştir. Numunelerin bulunduğu santrifüj tüpleri 10 dakika 4°C, 1.600 x g'de santrifüj edilmiştir. Elde edilen süpernatantlar MDA değeri TBARS hazır kitleri (Cayman Chemical Co., Ann Arbor, MI, USA) 540 nm absorbans değerinde SpectraMax®i3 marka plate okuyucu (Molecular Devices, Sunnyvale, CA, USA) yardımıyla ile okunmuştur.

2.2.14. Dışkı ve Altlık Kuru Madde Düzeyinin Belirlenmesi

Denemenin 41. gününde bölmelerin altına naylon örtü serilerek dışkılar toplanmış ve dışkıların kuru madde düzeyi AOAC (2000)'de belirtilen metoda göre belirlenmiştir. Toplanan dışkılar daha önceden kurutulmuş ve darası bilinen petri kaplarına tartılarak 105°C'de 8 saat kurutma fırınında kurutulmuştur. Bu işlemi takiben petri kapları desikatöre alınarak soğutulmuş ve hassas terazi aracılığıyla tartılmıştır.

2.2.15. İstatistik Analizler

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, EPEF, sıcak karkas randımanı, iç organ ağırlıkları, göğüs eti pH, göğüs eti MDA, serum biyokimyasal parametreleri bakımından gruplar arasında fark olup olmadığının tespiti için Tek Yönlü Varyans Analizi, gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için ise Tukey testi uygulanmıştır (Dawson ve Trapp, 2001). Elde edilen veriler SPSS 20 (Inc., Chicago II, USA) paket program kullanılarak istatistiki değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.



3. BULGULAR

3.1. Rasyonların Besin Madde Bileşimi

Çalışmamız sırasında kullanılan karma etlik civciv ve etlik piliç yemlerinin analiz ile bulunan besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeyleri Çizelge 3.1’de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Kullanılan yemlerin ham besin madde miktarı ve metabolize olabilir enerji değerleri

	Etlik Civciv	Etlik Piliç
Kuru Madde, %	91,33	93,54
Ham Kül, %	4,40	4,90
Ham Selüloz, %	6,48	6,08
Ham Protein, %	22,97	19,88
Ham Yağ, %	4,60	6,79
Azotsuz Öz Madde, %	52,88	55,89
Nişasta, %	38,58	40,22
Şeker, %	4,17	4,12
Metabolize Olabilir Enerji (kcal/kg)	3098	3234

3.2. Performans

Araştırma boyunca grupların haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri Çizelge 3.2’de yer almaktadır. Grupların 7, 14, 21, 28, 35 ve 41. günlerindeki canlı ağırlık değerleri istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 7, 14, 21 ve 28. günlerde canlı ağırlık açısından en iyi grubun rasyonlarına üzüm çekirdeği ekstraktı ve kaplanmış bütirik asit ilave edilen ÜÇE+BütA grubu olduğu, 35 ve 41. günlerde ise yem katkı maddesi olarak üzüm çekirdeği ekstraktı kullanılan ÜÇE grubunun olduğu tespit edilmiştir. 41. günde en iyi canlı ağırlık değeri 2657,28 g ile ÜÇE grubunda gözlenirken, ÜÇE’yi sırasıyla 2577,43 g ile rasyonlarına yeşil çay ekstraktı ve kaplanmış bütirik asit ilave edilen YÇE+BütA, 2529.95 g ile sadece yeşil çay ekstraktı ilave edilen YÇE, 2528.76 g ile rasyonlarına vitamin E ve kaplanmış bütirik asit ilave edilen VitE+BütA ve 2522.74 g ile sadece vitamin E ilave edilen gruplar takip

etmektedir. ÜÇE+BütA ile ÜÇE+YÇE+BütA ilave edilen gruplar sırasıyla 2503.15 ve 2475.88 g canlı ağırlık değerleri ile bu grupları takip etmektedir. 41. gün canlı ağırlık bakımından en düşük değerler 2446.15 ile rasyonlarına sadece bütirik asit ilave edilen BütA ve 2333.91 ile negatif kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Grupların canlı ağırlık artışları (CAA) Çizelge 3.3'de ifade edilmiştir. Dönemsel olarak bakıldığında 0-21 ve 21-41. günler arasında canlı ağırlık artışı gruplar arasında istatistiki yönden anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Denemenin 0-21. günlerinde CAA değerleri sırasıyla 652.02, 733.97, 765.67, 713.75, 766.71, 763.23, 772.33, 755.24 ve 738.86 olarak hesaplanmıştır. İlk 21 günlük dönemde en iyi canlı ağırlık artışı ÜÇE+BütA grubunda gözlemlenmiştir. 21-41. günler arasında ise grupların canlı ağırlık artışları sırasıyla 1638.30, 1745.13, 1719.41, 1688.69, 1846.95, 1723.10, 1687.17, 1778.54 ve 1693.43 olarak belirlenmiştir. 0-41 günler arasında grupların CAA düzeyleri karşılaştırıldığında ÜÇE'nin 2613.66 ile en iyi CAA gösterdiği tespit edilmiş olup ÜÇE'yi 2533.79 g ile YÇE+BütA, 2486.33 g ile YÇE, 2485.08 g ile VitE+BütA ve 2479.09 g ile VitE grupları takip etmektedir.

Yem tüketimleri (YT) açısından gruplar arasındaki farklar Çizelge 3.4'de yer almaktadır. YT açısından 7-14, 14-21 ve 0-21. günler arasındaki dönemlerde gruplar arası farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Farkların anlamlı bulunduğu dönemlerde en yüksek YT'nin Kontrol'de, en düşük YT'nin ise sırasıyla VitE+BütA ve YÇE'de olduğu gözlemlenmiştir. Grupların YDO'ları Çizelge 3.5'de yer almaktadır. YDO açısından 7-14, 14-21, 21-28, 0-21 ve 0-41. günler arasındaki dönemler istatistiki olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). 0-21 arası dönem hariç anlamlı fark tespit edilen tüm dönemlerde doğal antioksidan içeren grupların Kontrol ve BütA gruplarına göre daha iyi YDO'nına sahip olduğu görülmektedir.

Ölüm oranları ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü'ne (EPEF) ait veriler Çizelge 3.6'da yer almaktadır. Mortalite oranları ve EPEF değeri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Ölüm oranları gruplar için sırasıyla %1.80, 1.70, 1.80, 1.80, 3.60, 5.50, 1.80, 1,80 ve 3.60 olarak ölçülmüştür. EPEF değerleri açısından

bakıldığında 368 ile ÜÇE grubunda olduğu, en düşük değerin ise 284 ile Kontrol'de olduğu görülmektedir.

3.3. Sıcak Karkas Ağırlığı ve Randımanı

Grupların kesim ağırlıkları, ortalama sıcak karkas ağırlıkları ve karkas randıman değerleri Çizelge 3.7'de yer almaktadır. Grupların ortalama karkas ağırlıkları 1629, 1744, 1742, 1698, 1841, 1820, 1839, 1798 ve 1760 olarak belirlenmiş olup istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,001$). Karkas ağırlığında istatistiki açıdan en yüksek grupların ÜÇE ve ÜÇE+BütA; en düşük ortalama karkas ağırlığının ise Kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Karkas randımanında grupların ortalama değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir ($P<0,001$). Grupların karkas randımanları sırasıyla % 69.85, 70.58, 70.85, 70.79, 71.60, 71.99, 71.59, 71.59 ve 71.34 olarak belirlenmiştir. Karkas randımanları bakımından rasyonlarına ÜÇE ve YÇE'nin tek başına veya KBA ile birlikte verdiği grupların en yüksek değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra sadece VitE ve sadece KBA verilen gruplar ile VitE+BütA gruplarının Kontrol grubuna göre daha yüksek karkas randımanına olduğu da tespit edilmiştir.

3.4. İç Organ Ağırlıkları

Gruplar arasında kalp, dalak, karaciğer, bursa Fabricius, taşlık, bezli mide ve abdominal yağ ağırlıkları ve bunların CA yüzdesine olan oranları (%CA) Çizelge 3.8'da yer almaktadır. Gruplar arasındaki kalp, dalak, karaciğer, bursa Fabricius, bezli mide ve abdominal yağ ağırlıkları farklarının istatistiki yönden önemsiz olduğu gözlemlenmiştir ($P>0,05$). Taşlık ağırlığı açısından ÜÇE+YÇE+BütA grubu en yüksek ortalama ağırlığa sahipken VitE, VitE+BütA, BütA, ÜÇE, YÇE, ÜÇE+BütA ve YÇE+BütA gruplarının benzerlik gösterdiği, en düşük ağırlığın ise Kontrol'de görüldüğü tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Organların ortalama ağırlıklarının 100g CA oranı açısından kalp, dalak, bursa Fabricius, taşlık, bezli midenin ve abdominal yağda gruplar arasında istatistiki bir fark

yoktur ($P>0,05$). Canlı ağırlığa göre karaciğerin oranında istatistiki anlamda en yüksek değerler negatif kontrol ve rasyonlarına vitamin E ilave edilen gruplarda olduğu gözlemlenmiştir. Oransal olarak Kontrol ve VitE'ye göre daha düşük olan VitE+BütA, BütA, ÜÇE, ÜÇE+YÇE+BütA grupları birbirine yakın değerlere sahiptir. Karaciğerin CA'ya oranı bakımından en düşük gruplar YÇE, ÜÇE+BütA ve YÇE+BütA grupları olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

3.5. Kan Serumunda Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri

Grupların kan serumunda ALT, ALP, AST, total kolestrol, trigliserit, LDL ve HDL değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 3.9'da yer almaktadır. Bu veriler açısından gruplar arasındaki istatistiki farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

3.6. Göğüs Etinde TBARS Değerleri

Araştırmada göğüs etinde tespit edilen TBARS değerleri Çizelge 3.10'da yer almaktadır. TBARS değerleri açısından gruplar arasındaki istatistiki farklar önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Grupların TBARS değerleri sırasıyla 1.436, 0.424, 1.167, 0.616, 1.054, 1.338, 0.668, 0.835 ve 0.812 μM şeklindedir. Gruplar arasında göğüs etinde MDA düzeyinin azaltılmasında en iyi etki rasyonlarına vitamin E ilave edilen VitE grubunda gözlenirken, BütA, ÜÇE+BütA, ÜÇE+YÇE+BütA, YÇE+BütA, ÜÇE, VitE+BütA ve YÇE istatistiki olarak benzer sonuçlar göstermiştir. Göğüs etinde TBARS oranı bakımından en yüksek değer temel rasyon ile beslenen Kontrol grubunda gözlemlenmiştir.

3.7. Göğüs Eti pH Değerleri

Araştırma sonunda göğüs etlerinden alınan numunelere ait kesim sonrası 1, 4 ve 7. güne ait ortalama pH değerleri Çizelge 3.11'de yer almaktadır. Gruplar arasında istatistiki farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

3.8. Altlık ve Dışkı Kuru Madde Oranları

Araştırma sonunda gruptan alınan altlık ve taze dışkıya ait kuru madde oranları Çizelge 3.12’de yer almaktadır. Grupların altlık numunelerinin ortalama kuru madde oranları sırasıyla % 70.79, 71.01, 71.53, 70.91, %70.18, 72.22, 71.48, 69.99 ve 74.44 olarak hesaplanmıştır. Grupların dışkı numunelerinin ortalama kuru madde oranları ise sırasıyla % 34.44, 29.35, 27.68, 28.59, 30.06, 32.15, 30.72, 28.29, 30.84 olarak hesaplanmıştır. Bu veriler açısından gruplar arasındaki istatistiksel farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).



Çizelge 3.2. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin ortalama canlı ağırlığa etkisi (g)

Günler	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE + BütA	YÇE + BütA	ÜÇE + YÇE + BütA	SEM	P
0. Gün	43,60	43,61	43,68	43,71	43,62	43,63	43,65	43,65	43,60	0,012	0,307
7. Gün	141,30 ^e	148,11 ^{de}	161,59 ^{abc}	146,03 ^e	168,23 ^{ab}	162,05 ^{abc}	168,84 ^a	156,34 ^{cd}	159,26 ^{bc}	1,656	0,000
14. Gün	315,92 ^d	359,84 ^{bc}	370,43 ^{abc}	343,62 ^{cd}	382,63 ^{ab}	375,99 ^{ab}	394,16 ^a	365,17 ^{abc}	363,14 ^{bc}	4,079	0,000
21. Gün	695,61 ^c	777,62 ^{ab}	809,36 ^{ab}	757,46 ^b	810,33 ^{ab}	806,85 ^{ab}	815,98 ^a	798,90 ^{ab}	782,46 ^{ab}	7,048	0,000
28. Gün	1213,31 ^b	1335,63 ^a	1372,53 ^a	1304,75 ^{ab}	1414,68 ^a	1398,00 ^a	1376,81 ^a	1404,08 ^a	1321,35 ^{ab}	12,345	0,000
35. Gün	1827,00 ^c	1987,86 ^{ab}	1948,93 ^{abc}	1899,16 ^{bc}	2055,07 ^a	2015,27 ^{ab}	2010,77 ^{ab}	2038,58 ^{ab}	1921,69 ^{abc}	14,946	0,000
41. Gün	2333,91 ^c	2522,74 ^{ab}	2528,76 ^{ab}	2446,15 ^{bc}	2657,28 ^a	2529,95 ^{ab}	2503,15 ^{abc}	2577,43 ^{ab}	2475,88 ^{abc}	18,242	0,001

a, b,c,d,e; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.3. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin ortalama canlı ağırlık artışına etkisi (g)

Günler	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE + BütA	YÇE + BütA	ÜÇE + YÇE + BütA	SEM	P
0-7	97,70 ^e	104,46 ^{de}	117,90 ^{abc}	102,32 ^e	124,61 ^{ab}	118,43 ^{abc}	125,18 ^a	112,69 ^{cd}	115,66 ^{bc}	1,656	0,000
7-14	174,63 ^c	211,73 ^{ab}	208,86 ^{ab}	197,59 ^{bc}	214,39 ^{ab}	213,93 ^{ab}	225,33 ^a	208,83 ^{ab}	203,88 ^{ab}	2,775	0,000
14-21	379,69	417,78	438,92	413,84	427,71	430,87	421,82	433,72	419,32	4,360	0,055
21-28	517,70	558,01	563,17	547,30	604,35	591,15	560,83	605,18	538,89	6,994	0,170
28-35	613,69	652,24	576,40	594,41	640,39	617,27	633,97	634,50	600,35	6,713	0,136
35-41	506,91	534,88	579,84	546,98	602,21	514,68	492,38	538,86	554,19	9,310	0,108
0-21	652,02 ^c	733,97 ^{ab}	765,67 ^{ab}	713,75 ^b	766,71 ^{ab}	763,23 ^{ab}	772,33 ^a	755,24 ^{ab}	738,86 ^{ab}	7,046	0,000
21-41	1638,30 ^b	1745,13 ^{ab}	1719,41 ^{ab}	1688,69 ^b	1846,95 ^a	1723,10 ^{ab}	1687,17 ^b	1778,54 ^{ab}	1693,43 ^{ab}	13,675	0,008
0-41	2290,31 ^c	2479,09 ^{ab}	2485,08 ^{ab}	2402,44 ^{bc}	2613,66 ^a	2486,33 ^{ab}	2459,50 ^{abc}	2533,79 ^{ab}	2432,28 ^{abc}	18,241	0,001

a, b,c,d,e; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.4. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin hayvan başına ortalama yem tüketimine etkisi (g)

Günler	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE + BütA	YÇE + BütA	ÜÇE + YÇE + BütA	SEM	P
0-7	256,82	253,41	275,79	244,73	269,71	261,23	272,86	292,54	282,90	4,417	0,226
7-14	431,61 ^a	393,57 ^{ab}	361,82 ^b	416,55 ^{ab}	402,14 ^{ab}	396,10 ^{ab}	390,28 ^{ab}	382,29 ^{ab}	380,99 ^{ab}	4,923	0,029
14-21	795,31 ^a	686,22 ^{ab}	654,73 ^b	744,97 ^{ab}	689,35 ^{ab}	667,31 ^b	665,14 ^b	710,33 ^{ab}	691,51 ^{ab}	10,558	0,021
21-28	1074,12	941,09	936,87	935,39	928,04	961,29	822,46	1034,45	1043,41	22,013	0,206
28-35	1116,60	1158,81	1063,71	1041,29	1154,63	1084,3	1101,8	1117,67	1087,66	10,794	0,153
35-41	933,41	937,05	903,89	890,21	996,3	1010,65	946,91	973,65	965,26	22,277	0,960
0-21	1483,75 ^a	1333,20 ^{ab}	1292,33 ^b	1406,25 ^{ab}	1361,20 ^{ab}	1324,64 ^b	1328,29 ^{ab}	1385,16 ^{ab}	1355,40 ^{ab}	13,219	0,017
21-41	3124,13	3036,94	2904,46	2866,89	3078,97	3056,23	2871,17	3125,77	3096,33	30,436	0,187
0-41	4607,87	4370,14	4196,79	4273,15	4440,17	4380,88	4199,46	4510,93	4451,73	36,722	0,093

a, b; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.5. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin yem dönüşüm oranına etkisi (g/g)

Günler	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE + BütA	YÇE + BütA	ÜÇE + YÇE + BütA	SEM	P
0-7	2,63	2,43	2,34	2,39	2,17	2,20	2,18	2,60	2,44	0,041	0,051
7-14	2,50 ^a	1,86 ^b	1,74 ^b	2,11 ^{ab}	1,88 ^b	1,86 ^b	1,74 ^b	1,84 ^b	1,87 ^b	0,047	0,000
14-21	2,10 ^a	1,65 ^b	1,50 ^b	1,81 ^{ab}	1,61 ^b	1,55 ^b	1,58 ^b	1,65 ^b	1,66 ^b	0,038	0,002
21-28	1,91 ^a	1,61 ^{ab}	1,66 ^{ab}	1,70 ^{ab}	1,52 ^b	1,58 ^b	1,59 ^b	1,58 ^b	1,72 ^{ab}	0,027	0,016
28-35	1,82	1,78	1,85	1,75	1,81	1,76	1,75	1,77	1,81	0,019	0,949
35-41	1,85	1,76	1,57	1,64	1,68	1,97	1,93	1,81	1,74	0,046	0,532
0-21	2,28 ^a	1,82 ^{bc}	1,69 ^c	1,97 ^b	1,78 ^{bc}	1,74 ^{bc}	1,72 ^{bc}	1,84 ^{bc}	1,84 ^{bc}	0,330	0,000
21-41	1,86	1,71	1,69	1,70	1,66	1,76	1,74	1,72	1,76	0,019	0,488
0-41	1,98 ^a	1,75 ^b	1,69 ^b	1,78 ^{ab}	1,70 ^b	1,75 ^b	1,73 ^b	1,75 ^b	1,78 ^{ab}	0,019	0,009

a, b,c; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.6. Gruplar arası yaşam gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) değeri

	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE + BütA	YÇE + BütA	ÜÇE + YÇE + BütA	SEM	P
Yem Dönüşüm Oranı (%)	1,98 ^a	1,75 ^b	1,69 ^b	1,78 ^{ab}	1,70 ^b	1,75 ^b	1,73 ^b	1,75 ^b	1,78 ^{ab}	0,019	0,009
Ölüm Oranı (%)	1,80	1,70	1,80	1,80	3,60	5,50	1,80	1,80	3,60		0,928
EPEF	284	348	359	331	368	339	346	355	327	6,453	0,081

a, b; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.7. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin ortalama karkas ağırlığı ve randımanına etkisi

	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE + BütA	YÇE + BütA	ÜÇE + YÇE + BütA	SEM	P
Grup Canlı Ağırlıkları (g)	2333,91 ^c	2522,74 ^{ab}	2528,76 ^{ab}	2446,15 ^{bc}	2657,28 ^a	2529,95 ^{ab}	2503,15 ^{abc}	2577,43 ^{ab}	2475,88 ^{abc}	18,242	0,001
Kesim Ağırlığı (g)	2332,75 ^d	2471,25 ^{abc}	2458,50 ^{bc}	2404,92 ^{cd}	2557,25 ^a	2528,58 ^{ab}	2559,58 ^a	2520,50 ^{ab}	2479,17 ^{abc}	9,714	0,000
Karkas Ağırlığı (g)	1629 ^d	1744 ^{bc}	1742 ^{bc}	1698 ^{cd}	1841 ^a	1820 ^{ab}	1839 ^a	1798 ^{ab}	1760 ^{bc}	8,661	0,000
Karkas Randımanı (%)	69,85 ^b	70,58 ^{ab}	70,85 ^{ab}	70,79 ^{ab}	71,60 ^a	71,99 ^a	71,59 ^a	71,59 ^a	71,34 ^a	0,124	0,000

a, b, c,d; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.8. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin organ parametreleri üzerine etkisi

Organlar	Kontrol	VitE	BütA	VitE+BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE+BütA	YÇE+BütA	ÜÇE+YÇE+BütA	SEM	P
Kalp ağırlığı (g)	9,35	9,63	9,22	9,29	9,75	9,76	9,74	9,65	9,35	0,119	0,932
Kalp/100g CA	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38	0,39	0,38	0,39	0,38	0,005	0,983
Dalak (g)	2,84	2,67	2,54	2,71	2,97	2,84	2,63	3,06	2,66	0,063	0,631
Dalak/100g CA	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,11	0,002	0,703
Karaciğer (g)	48,23	50,89	46,73	48,96	50,00	47,66	48,25	46,74	49,37	0,452	0,382
Karaciğer/100g CA	2,09 ^a	2,07 ^a	1,94 ^{ab}	1,99 ^{ab}	1,96 ^{ab}	1,88 ^b	1,89 ^b	1,86 ^b	1,98 ^{ab}	0,018	0,034
Bursa Fabricius (g)	4,28	3,97	4,05	3,40	3,68	3,52	3,42	3,56	3,89	0,105	0,513
Bursa Fabricius/100g CA	0,18	0,16	0,17	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,16	0,004	0,132
Abdominal yağ (g)	37,52	40,64	37,61	39,10	40,11	37,79	40,32	39,22	36,48	0,671	0,863
Abdominal yağ/100g CA	1,62	1,64	1,57	1,59	1,56	1,51	1,58	1,54	1,55	0,026	0,992
Boş taşlık (g)	28,22 ^b	29,20 ^{ab}	29,01 ^{ab}	30,88 ^{ab}	30,70 ^{ab}	29,84 ^{ab}	31,08 ^{ab}	31,92 ^{ab}	33,20 ^a	0,332	0,021
Boş taşlık/100g CA	1,21	1,18	1,21	1,26	1,20	1,18	1,21	1,27	1,34	0,013	0,171
Boş bezli mide (g)	7,74	7,23	7,55	7,19	7,79	7,19	7,59	7,85	7,95	0,089	0,332
Boş bezli mide/100g CA	0,33	0,29	0,31	0,29	0,30	0,29	0,30	0,31	0,32	0,003	0,094

a, b; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.9. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin bazı kan biyokimyasal değerler üzerine etkisi

Kan Değerleri	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE+ BütA	YÇE+ BütA	ÜÇE+ YÇE+ BütA	SEM	P
ALT (IU/L)	3,36	3,63	2,78	2,82	2,89	3,13	2,22	2,58	2,30	0,174	0,661
ALP (IU/L)	1934,55	2063,20	1827,08	1945,10	1871,00	1739,78	1708,63	1960,25	1845,88	63,580	0,977
AST (IU/L)	215,42	237,00	241,33	216,91	240,00	265,43	208,78	228,27	209,50	6,803	0,67
Total Kolesterol (mg/dL)	111,10	107,13	101,36	103,80	106,00	107,13	98,00	103,00	100,20	1,953	0,907
Trigliserit (mg/dL)	43,00	51,50	41,56	43,38	48,90	50,70	47,10	44,75	44,80	1,307	0,647
LDL (mg/dL)	26,87	23,45	27,63	17,25	19,13	20,71	14,62	18,52	17,38	1,766	0,655
HDL (mg/dL)	73,58	63,55	70,38	67,33	63,18	69,18	67,30	72,23	77,90	1,234	0,127

Gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.10. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin göğüs eti TBARS değerlerine etkisi (μM)

Antioksidan Değerler	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE+ BütA	YÇE+ BütA	ÜÇE+ YÇE+ BütA	SEM	P
Göğüs Eti TBARS (μM)	1,436 ^a	0,424 ^b	1,167 ^{ab}	0,616 ^{ab}	1,054 ^{ab}	1,338 ^{ab}	0,668 ^{ab}	0,835 ^{ab}	0,812 ^{ab}	0,078	0,017

a, b; Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0,05$).

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.11. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin kesim sonrası göğüs eti pH değerlerine etkisi

Günler	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE+ BütA	YÇE+ BütA	ÜÇE+ YÇE+ BütA	SEM	P
1. Gün	5,88	5,83	5,86	5,82	5,84	5,81	5,84	5,86	5,86	0,007	0,373
4. Gün	5,89	5,87	5,91	5,87	5,88	5,82	5,92	5,93	5,90	0,008	0,074
7. Gün	5,79	5,78	5,81	5,76	5,81	5,79	5,85	5,82	5,74	0,010	0,268

Gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

Çizelge 3.12. Çeşitli doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asi ilavesinin altlık ve dışkı kuru madde oranlarına etkisi (%)

	Kontrol	VitE	VitE + BütA	BütA	ÜÇE	YÇE	ÜÇE+ BütA	YÇE+ BütA	ÜÇE+ YÇE+ BütA	SEM	P
Altlık Kuru Madde Oranı, %	70,79	71,01	71,53	70,91	70,18	72,22	71,48	69,99	74,44	0,919	0,994
Dışkı Kuru Madde Oranı, %	34,44	29,35	27,68	28,59	30,06	32,15	30,72	28,29	30,84	0,763	0,660

Gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Kontrol; VitE: Vitamin E; VitE+BütA: Vitamin E ve Kaplanmış Bütirik Asit; BütA: Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı; YÇE: Yeşil Çay Ekstraktı; ÜÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit; ÜÇE+YÇE+BütA: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit.

4. TARTIŞMA

Etlik piliçlerde üzüm çekirdeği ve yan ürünleri (Abu Hafsa ve Ibrahim, 2017; Chamorro ve ark., 2012; Viveros ve ark., 2011), yeşil çay ve yan ürünleri (Biswas ve Wakita, 2001; Huang ve ark., 2013; Shahid ve ark., 2013; Yang ve ark., 2003) ile bütirik asidin (Borne ve ark., 2015; El-Ghany ve ark., 2016; Hu ve Guo, 2006; Levy ve ark., 2015; Panda ve ark., 2009; van den Kaczmarek ve ark., 2016) yem katkı maddesi olarak kullanılmasına ilişkin birçok araştırma bulunmaktadır. Üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çay ekstraktının karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar (Smet ve ark., 2005; Vossen ve ark., 2011) bulunmakla birlikte bu araştırmalar antioksidan kapasitelerinin değerlendirilmesiyle sınırlıdır. Buna karşın yeşil çay, üzüm çekirdeği ekstraktlarının tek başına veya kaplanmış bütirik asit ile birlikte kullanılarak performans, karkas randımanı, iç organ ağırlıkları, dışkı ve altlık kuru madde oranı, kan biyokimyasal değerleri, göğüs eti pH ve MDA değerleri üzerinde etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar mevcut değildir.

Bu araştırma ile etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidan ürünlerinden olan üzüm çekirdeği ekstraktı, yeşil çay ekstraktı ile kaplanmış bütirik asitin ayrı ayrı veya birlikte kullanılmasının performans (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, ölüm oranı ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü değeri), sıcak karkas ağırlığı ve randımanı, bazı iç organ ağırlıkları (kalp, dalak, karaciğer, bursa Fabricius, taşlık, bezli mide, abdominal yağ) ve canlı ağırlığa oranları, serumda bazı biyokimyasal kan parametreler (ALT, ALP, AST, total kolestrol, trigliserit, LDL ve HDL), göğüs etinde MDA düzeyi, kesim sonrası göğüs eti pH değerleri ve dışkı ile altlık kuru madde oranlarına etkileri belirlenmiştir.

4.1. Performans

4.1.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Canlı ağırlık açısından bakıldığında ilk gün hariç, her hafta için gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($P<0,05$). (Çizelge 3.2). Deneme süresince herhangi bir antioksidan ilave edilmeyen negatif kontrol grubunda canlı ağırlıklar diğer gruplardan sayısal ve istatistik bakımdan önemli derecede düşük ($P<0,05$) bulunmuştur. Rasyonlarına üzüm çekirdeği ekstraktı ilave edilen grupta canlı ağırlık, deneme süresince diğer deneme gruplarından sayısal ve istatistik bakımdan önemli derecede yüksek ($P<0,05$) bulunmuştur. Canlı ağırlık artışı açısından bakıldığında da (Çizelge 3.3) gruplar arasında aynı anlamlı fark mevcuttur ($P<0,05$).

CA ve CAA açısından Vitamin E, üzüm çekirdeği, yeşil çay ekstraktının rasyonlara tek başına veya bütirik asit ile birlikte ilave edilmesinin negatif kontrol ve bütirik asit ilave edilen gruba göre daha iyi sonuç gösterdiği gözlemlenmiştir. Denemenin 21. gününe kadar üzüm çekirdeği ekstraktı ve üzüm çekirdeği ekstraktı ile birlikte bütirik asit içeren grup, 21. günden sonra ise sadece üzüm çekirdeği ilave edilen gruplar performans bakımından en iyi CA ve CAA göstermiştir.

Çalışmamızda elde edilen, deneme sonunu CA ve CAA değerleri etlik piliç rasyonlarına, üzüm çekirdeği ekstraktı (Hajati ve ark., 2015b) ve öğütülmüş üzüm çekirdeği (Abu Hafsa ve Ibrahim, 2017) ÖYÇ (Biswas ve Wakita, 2001), yeşil çay ekstraktı (Erener ve ark., 2011; Rowghani ve ark., 2016; Shahid ve ark., 2013) ve alfa-tokoferol (Chae ve ark., 2006, Rebolé ve ark., 2006; Villar-Patiño ve ark., 2002) ilave edilen çalışmalarla uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamız sonucunda rasyonlarına 200 mg/kg alfa-tokoferol veya aynı oranda toplam polifenol içeren üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çay ekstraktı ilave edilen etlik piliçlerde performansın olumlu etkilendiği görülmektedir. Fitojenik yem katkı maddelerinin mide ve bağırsak salgıları ile enzimlerin aktivitelerini düzenleyerek sindirime yardımcı olmaları ve antimikrobiyal özellikleri sayesinde patojen

bakterilerin bağırsaklarda çoğalmasını önleyerek gastrointestinal sistemde yaşanan problemleri engellediği bilinen bir durumdur (Delles, 2013). Doğal antioksidanların performansa olumlu etki göstermesinin nedenlerinden bir diğeri bağırsak mukozasını oksidatif zarara ve patojenlere karşı koruması, peristaltik aktiviteyi azaltarak sindirim sorunlarını önlemesi sayılabilir (Abu Hafsa ve Ibrahim, 2017). Ishihara ve ark. (2001)'nin yeşil çay ekstraktının buzağılarda bağırsak mikroflorası ile solunum ve sindirim yolu hastalıklarına etkisini incelediği bir çalışmada, YÇE ilave edilen grupların dışkılarında *Bifidobacterium spp.* ve *Lactobacillus spp.* oranının arttığı, *Clostridium perfringens* düzeyinin ise azaldığı, buna bağlı olarak ishal sayısının önemli oranda düştüğü gözlemlenmiştir.

Doğal antioksidanların etlik piliç rasyonlarına üzüm ve üzüm yan ürünleri (Brenes ve ark., 2008; Brenes ve ark., 2010; Erkan, 2013; Farahat ve ark., 2017; Goñi ve ark., 2007; Tekeli ve ark., 2014), ÜÇP ve vitamin E'nin birlikte kullanıldığı (Iqbal ve ark., 2014a) ve yeşil çay ve yan ürünleri (Cao ve ark., 2005; Farahat ve ark., 2016) ilave edilen bazı çalışmalarda CA ve CAA'na olumlu veya olumsuz bir etkisi gözlemlenmemiştir. Farahat ve ark. (2016) antioksidan ürünlerin polifenol bileşimi ve verilen miktarının etlik piliçlerde performans üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamız ile bu araştırmalar arasındaki uyumsuzluğun nedenleri arasında kullanılan antioksidanların polifenol bileşimleri, miktarı, rasyonun yapısı ve çeşitli çevresel faktörlerin oluşturduğu farklılıklar olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda kullanılan doğal antioksidanlar ile bütirik asidin birlikte kullanılmasının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına sinerjik bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın 41. gününde CA değerleri incelendiğinde VitE+BütA grubunun ortalama canlı ağırlığı VitE'ye göre % 0.24, YÇE+BütA, YÇE'ye göre % 1.88 daha fazladır. ÜÇE+BütA ortalama grubunu CA değeri ÜÇE'ye göre % 5.80 daha azdır. Sadece bütirik asit ilave edilen grupta ise CA'nın negatif kontrole göre % 4.81 daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Canlı ağırlık artışları açısından bakıldığında, 0-41. günleri arasında CAA, VitE+BütA grubunda, VitE'ye göre % 0.24; YÇE+BütA grubunda ise YÇE grubuna göre % 1.91 daha yüksektir. ÜÇE+BütA grubunda ise ÜÇE'ye göre % 5.90'lık bir azalma belirlenmiştir. Sadece bütirik asit ilave edilen grup ise negatif kontrole göre % 4.90 daha yüksek CAA göstermiştir.

Bütirik asit tuzlarının etlik piliçlerde kullanılmasına yönelik çalışmalarda CA ve CAA'ya etkisi üzerine farklı sonuçlar bulunmuştur. Bazı çalışmalarda bütirik asidin CA ve CAA'ya etkisi tespit edilemezken (El-Ghany ve ark., 2016; Kaczmarek ve ark., 2016; Mallo ve ark., 2010; Zhang ve ark., 2011); bazı araştırmalarda bütirik asidin CAA'a olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir (Ali ve ark., 2014; Antongiovanni ve ark., 2007; Chamba ve ark., 2014; Hu ve Guo, 2006). Levy ve ark. (2015) 0-42. günler arasında rasyonlarına 100 mg/kg kaplanmış bütirik asit ilave edilen gruplarda CAA üzerinde etkisi olmadığını, 200 ve 300 mg/kg ilave edilen gruplarda ise CAA'nın kontrole göre daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Panda ve ark. (2009) ise rasyonlarına 200 mg/kg bütirik asit ilave edilen grupların kontrol ile birbirine yakın CAA oranına sahip olduğunu, 400 ve 600 mg/kg bütirik asit ilavesinin ise CAA'nı olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Üzüm çekirdeği ekstraktı, yeşil çay ekstraktı ve kaplanmış bütirik asidin birlikte verildiği grubun 41. gün CA ve 0-41. günler arasındaki CAA oranlarının VitE, VitE+BütA, ÜÇE, YÇE, ÜÇE+BütA ve YÇE+BütA gruplarına göre hem istatistiksel hem de oransal yönden daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Doğal antioksidanları oluşturan polifenolik bileşikler içerdikleri reaktif hidroksil gruplarının gıdalarla alınan veya sindirim enzimleri gibi vücutta sentezlenen proteinlerde bulunan karbonil grubu ile olan etkileşimleri nedeniyle proteinlerle kompleks yapılar oluşturmaktadır. Bu kompleks yapılar nedeniyle kanatlı ve domuzlarda protein ve amino asit sindirimi azalmakta, performans değerleri olumsuz etkilenmektedir (Brenes ve ark., 2008). Benzer bir şekilde üzüm çekirdeğinin tanen içeriği, yeşil çayın ise içerdiği tanen ve fibröz yapılardan dolayı hayvan beslemede yüksek dozda kullanılmasının performans verimini düşürdüğü bildirilmiştir (Abu Hafsa ve Ibrahim, 2017; Hughes ve ark., 2005; Mosleh ve ark., 2011; Yang ve ark., 2003). ÜÇE+YÇE+BütA grubuna verilen tanen içeriğinin rasyonlarına doğal antioksidan ilave edilen diğer gruplara göre daha yüksek olmasının CA ve CAA'nın azalmasına yol açtığı düşünülmektedir.

4.1.2. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı

Deneme gruplarının yem tüketimlerine ait değerler Çizelge 3.4’de yer almaktadır. Çalışma sonucunda grupların 7-14, 14-21 ve 0-21 günler arasındaki yem tüketimleri anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 0-21. günler arasında en yüksek yem tüketimi negatif kontrol grubunda gözlemlenirken, en düşük yem tüketimi YÇE ve VitE+BütA gruplarında tespit edilmiştir. Yem tüketimi açısından deneme sonuçlarımız Iqbal ve ark. (2014a)’nın vitamin E ve öğütülmüş üzüm çekirdeğinin birlikte kullandığı çalışmanın 1-21 günler arasındaki dönemine orantısal olarak, Sarker ve ark. (2010)’nın rasyonlarına % 1 oranında yeşil çay ilave edilen etlik piliçlere yönelik araştırması, Karadas ve ark. (2016)’nın vitamin E’nin, Cross ve ark. (2011)’nin ise çeşitli fitojenik yem katkı maddelerinin etlik piliçlerde kullanılmasına yönelik çalışma ile istatistiksel olarak benzerlik göstermektedir. Sonuçlarımız aynı zamanda Ali ve ark. (2014)’nin bütirik asit gliserinlerinin etlik piliçlerde kullanılmasına yönelik çalışmasına da benzerlik göstermektedir.

Olumlu sonuç tespit edilen çalışmalara ek olarak rasyonlarına üzüm çekirdeği ekstraktı (Brenes ve ark., 2010; Chamorro ve ark., 2013; Farahat ve ark., 2017), üzüm çekirdeği yağı (Ekrem, 2013; Tekeli ve ark., 2014) yeşil çay ekstraktı (Eid ve ark., 2003; Farahat ve ark., 2016; Shahid ve ark., 2013; Yang ve ark., 2003), vitamin E (Chae ve ark., 2006; Rebolé ve ark., 2006) ve bütirik asit (Antongiovanni ve ark., 2007; Chamba ve ark., 2014; Levy ve ark., 2015; Mallo ve ark., 2010; Zhang ve ark., 2011) ilave edilen etlik piliç çalışmalarında gruplar arasında fark tespit edilememiştir.

Çalışma gruplarının yem dönüşüm oranları (YDO) Çizelge 3.5’de yer almakta olup 7-14, 14-21, 21-28, 0-21 ve 0-41. günlerdeki gruplar arasında fark istatistiki yönden anlamlı tespit edilmiştir ($P<0,05$). YDO açısından 0-21 ve 0-41. günler arası dönem incelendiğinde, istatistiki olarak en iyi gruplar sırasıyla VitE+BütA, ÜÇE, ÜÇE+BütA, YÇE ve YÇE+BütA olduğu, en düşük düzeye sahip grubun ise Kontrol olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarımız, etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidan ilavesinin YDO’yu olumlu düzeyde geliştirdiğini göstermektedir. Bu açıdan sonuçlarımız, etlik piliçlerin rasyonlarında ÜÇ (Brenes ve ark., 2008), üzüm çekirdeği

yağı (Tekeli ve ark., 2014), yeşil çay ekstraktı (Rowghani ve ark., 2016; Shahid ve ark., 2013) ve vitamin E'nin (Giannenas ve ark., 2005) ilave edilmesinin performansa etkisinin incelendiği çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Brenes ve ark. (2008) çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde, vitamin E ve ÜÇP'nin etlik piliç performansına etkilerini karşılaştırdığı bir çalışmada da vitamin E ilave edilen grubun ÜÇP ilave edilen gruba göre daha iyi YDO verdiğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte doğal antioksidan ilavesinin etlik piliçlerde YDO üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı çalışmalar da mevcuttur (Brenes ve ark., 2010; Farahat ve ark., 2016; Farahat ve ark., 2017; Goñi ve ark. 2007; Iqbal ve ark., 2014a; Sarker ve ark., 2010). CA ve CAA'ya benzer bir şekilde, araştırma sonucunda tespit ettiğimiz YDO'nun bu çalışmalardan farklı olmasının en temel sebebinin kullanılan antioksidanların miktarının, içerdiği polifenol düzeylerinin, bütirik asidin tuz formu ve kaplama şeklinin, rasyon bileşiminin ve farklı çevresel faktörlerin yol açtığı etkilerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

CA ve CAA'da olduğu gibi YDO açısından da verilen doğal antioksidanların miktarı ve içerdiği polifenol miktarı önem taşımaktadır. Chamorro ve ark. (2013) rasyonlarına 0,025 ve 0,25 g/kg ÜÇE ilavesinin etlik piliçlerde YDO'na olumlu etki gözlemlenirken, 5 g/kg ÜÇE ilave edilen etlik piliçlerde YDO'nun olumsuz etkilendiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Abu Hafsa ve Ibrahim (2017) 10 g/kg ve 20 g/kg öğütülmüş üzüm çekirdeğinin YDO'nun olumlu etkilediğini, 40 g/kg ilave edilen grupta ise YDO'nun düştüğünü belirtmişlerdir. Rasyona ilave edilen toplam polifenol miktarı 400 mg/kg olan ÜÇE+YÇE+BütA grubunun 0-41. günler arasında YDO'nun diğer antioksidan ilave edilen gruplara göre düşük tespit edilmesinin nedeninin bu olduğu düşünülmektedir.

4.1.3. Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü

EPEF, ticari işletmelerin ve yetiştiricilerin etlik piliç sürülerinin performanslarını değerlendirmek için kullandıkları bir performans parametresidir. Ticari etlik piliç entegrelerinde bu endeksin 300 ve üzeri olması arzulanmakta, düşük olması durumunda sürüde sağlık problemleri ve/veya yönetim hataları olabileceğini

işaret etmektedir. Çalışmamız sonucunda gruplar arasındaki hesaplanan EPEF değeri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.6). Bununla birlikte orantısal olarak negatif kontrol grubu en düşük değere sahip olduğu, doğal antioksidan ve bütirik asit ilavesinin EPEF değerine olumlu etkide bulunduğu görülmektedir. CA ve YDO açısından pozitif kontrol ve deneme gruplarının negatif kontrole göre daha olumlu sonuçlar vermesi bu rakamsal artışı desteklemektedir. Etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidanlar ve organik asit ilave edilen çalışmalarda, doğal antioksidanların ve organik asitlerin EPEF değerini istatistiksel olarak olumlu etkilediği (Hajati ve ark., 2015b) çalışmalar olduğu gibi, belirgin bir farkın olmadığı araştırmalar da mevcuttur (Akbari Moghaddam Kakhki ve ark., 2017; Masouri ve ark., 2015; Perić ve ark., 2009; Yalçın ve ark., 2016).

4.2. Sıcak Karkas Randımanı

Araştırmanın 41. günü belirlenen hayvanlar kesilerek kontrol ve deneme gruplarına ait ortalama kesim öncesi canlı ağırlık (g), sıcak karkas ağırlığı (g) ve sıcak karkas randımanları (%) değerleri belirlenmiştir (Çizelge 3.7). Bu sonuçlara göre kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($P<0,05$). Sıcak karkas ağırlığı ve randımanı grupların ortalama canlı ağırlıkları ile uyumlu olup ÜÇE ve ÜÇE+BütA grupları karkas ağırlıkları ve karkas randımanı açısından en iyi sonucu vermişlerdir. ÜÇE ve ÜÇE+BütA'yı YÇE ve YÇE+BütA grupları takip etmiştir. En kötü ortalama karkas ağırlığı ve karkas randımanı negatif kontrol grubunda gözlemlenmiştir. Abu Hafsa ve Ibrahim (2017) rasyonlarına 20 g/kg öğütülmüş üzüm çekirdeği, Tekeli ve ark. (2014) rasyonlarına üzüm çekirdeği yağı ve Dağdaş ve Yıldız (2004) rasyonlarına 200 ve 400 IU/kg alfa tokoferol ilave edilen etlik piliçlerin, araştırmamıza paralel olarak ortalama karkas ağırlığını ve karkas randımanını arttırdığını bildirmişlerdir.

Etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidanlar ile birlikte bütirik asit ilavesinin ortalama sıcak karkas ağırlığına belirgin bir etkisi tespit edilememiştir. VitE+BütA, YÇE+BütA ÜÇE+BütA gruplarında ortalama karkas ağırlığının sırasıyla VitE, YÇE ve ÜÇE gruplarına göre % 0.1 daha az olduğu belirlenmiştir. Rasyonlarına sadece

kaplanmış bütirik asit ilave edilen grubun ortalama karkas ağırlığı negatif kontrol grubuna göre ise % 4 daha fazladır. Çalışmamız sonuçları etlik piliçlere kaplanmış bütirik ilave edilmesine yönelik olarak yapılan farklı çalışmalarla uyum içerisinde (Antongiovanni ve ark., 2010; Mallo ve ark., 2010).

4.3. İç Organ Ağırlıkları

Araştırma sonunda kesilen hayvanlara ait kalp, dalak, karaciğer, bursa Fabricius, boş taşlık, boş bezli mide ve abdominal yağların ortalama ağırlıkları ve canlı ağırlığa oranları taşlık ve karaciğerin 100 g CA içerisindeki payı hariç istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.8). Ağırlıkları hesaplanan organlar açısından bulgularımız etlik piliç rasyonlarına üzüm çekirdeği ekstraktı (Brenes ve ark., 2010; Hajati ve ark., 2015a), üzüm çekirdeği yağı (Erkan, 2013), yeşil çay ekstraktı (Saraee ve ark., 2014; Sarker ve ark., 2010), öğütülmüş yeşil çay (El-Deek ve Al-Harathi, 2004), vitamin E (Akbari Moghaddam Kakhki ve ark., 2017; Dağdaş ve Yıldız, 2004; Rebolé ve ark., 2006) ve bütirik asit (Antongiovanni ve ark., 2007; Chamba ve ark., 2014; Mallo ve ark., 2010; Panda ve ark., 2009) ilavesine yönelik yapılan çalışmalara benzerlik göstermektedir.

Karaciğer kanatlılarda özellikle bağırsaklardaki yağın emilimi için gerekli olan safranın salgılanması, yağ, protein ve karbonhidrat metabolizmasının devamı için oldukça önemli bir organdır (Iqbal ve ark., 2014b). Karaciğer ağırlığının canlı ağırlığa oranı açısından en düşük değerler YÇE+BütA, YÇE ve ÜÇE+BütA gruplarında tespit edilmiştir. Yeşil çay ve üzüm çekirdeğinin içerdiği kateşinler ve tanenlerin safra ile birleşerek safra tuzları oluşturabildiği ve protein metabolizmasında görev yapan enzimlerin salınımını engelleyebildiği bildirilmiştir (Biswas ve Wakita, 2001; Brenes ve ark., 2010). Deneme sonucu karaciğer oranının bu gruplarda daha düşük olmasının nedenleri arasında ortalama karkas ağırlıklarının diğer gruplara göre daha yüksek olması ve ÜÇE ile YÇE'nin içerdiği tanen ve kateşinlerin karaciğer metabolizmasını yavaşlatması olabileceği düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarımıza paralel olarak, Biswas ve Wakita (2001) rasyonlarına % 1.5 yeşil çay ilave edilen etlik piliçlerde

karaciğer/canlı ağırlık oranının kontrole göre anlamlı düzeyde azaldığını belirtmişlerdir.

Boş taşlık ağırlıkları açısından gruplar incelendiğinde en yüksek ortalama değerlerin ÜÇE+YÇE+BütA grubunda, en düşük değerlerin ise Kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Taşlık gelişiminde fitojenik yem katkı maddelerinin sindirim kanalının gelişimini olumlu etkilemesi ve bütirik asidin sindirim kanalının mukoza gelişimini uyarmasının etkili olduğu düşünülmektedir (Delles, 2013; Kaczmarek ve ark., 2016). Çalışmamıza benzer şekilde Abu Hafsa ve Ibrahim (2017) rasyonlarına 20 g/kg öğütülmüş üzüm çekirdeği ilave edilen etlik piliçlerin taşlık gelişimini istatistiksel olarak diğer grupların lehine bulmuşlardır.

4.4. Kan Serumunda Biyokimyasal Değerler

Üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çay ekstraktında bulunan fenolik bileşiklerin antioksidan etkilerinin yanı sıra kan lipoproteinleri ile doğrudan ilişkili olduğu ifade edilmektedir (Castilla ve ark., 2006). Araştırmamıza ait kan serumundaki ALT, ALP, AST, total kolesterol, trigliserit, LDL ve HDL değerleri Çizelge 3.9'da yer almaktadır. Çalışmamızın sonuçlarına göre grupların kan serumları arasındaki biyokimyasal değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Üzüm çekirdeği ekstraktının etlik piliçlerde kullanılmasına yönelik çalışmalara bakıldığında, çalışmamıza benzer olarak; Chamorro ve ark. (2013) kan plazması lipid ve lipoprotein değerlerine, Hajati ve ark. (2015b) trigliserit, kolesterol, HDL ve LDL değerlerine, Basmacıoğlu-Malayoğlu ve ark. (2011) ise trigliserit, toplam kolesterol, HDL ve LDL düzeylerine yönelik bir etki tespit edememişlerdir. Yang ve ark. (2016) üzüm çekirdeği proantosiyoindinlerin etlik piliç plazma biyokimyasal değerlerine etkisinin incelendiği çalışmada, üzüm çekirdeği proantosiyoindinlerinin AST ve ALP değerini etkilemediğini bildirilmişlerdir. Yeşil çay ekstraktının etlik piliç rasyonlarına ilave edilmesine yönelik çalışmalar içerisinde Farahat ve ark. (2016)'nın etlik piliçlere ilave edilen yeşil çay ekstraktının kan serumunda toplam lipid, toplam kolesterol, HDL ve LDL değerlerine etkisi yönündeki çalışması sonuçlarımızla

benzerlik göstermektedir. Huang ve ark. (2013) etlik piliç rasyonlarına yeşil çay polifenollerinin kan serumunda ALT ve AST değerine etki yapmadığını bildirmişlerdir. Masouri ve ark. (2015)'nin sıcaklık stresi koşullarında vitamin E'nin etlik piliç rasyonlarına ilavesinin etkilerini araştırdıkları çalışmada gruplar arasında kan trigliserit, kolestrol, LDL ve HDL değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Etlik piliçlerde Mahdavi ve Torki (2009) çeşitli düzeylerde kaplanmış bütirik asidin serum kolestrol düzeylerine, Taherpour ve ark. (2009) bütirik asit gliseritlerinin HDL ve trigliserit düzeylerine, Abdel-Fattah ve ark. (2008) ise çeşitli düzeylerde asetik asit, laktik asit ve sitrik asit ilavesinin kolesterol, toplam lipid, AST ve ALT oranlarına etkisi yönünden sonuçları çalışmamızla uyumluluk göstermektedir.

Kondanse tanenler ve polifenollerin bağırsakta safra tuzlarını ve kolestrolü bağlayarak emilimini azaltarak dışkıyla atılmasına yol açtığı bilinmektedir (Brenes ve ark., 2008; Farahat ve ark., 2017). Oransal olarak incelendiğinde ÜÇE ve ÜÇE+YÇE+BütA gruplarının toplam kolestrol değerinin negatif kontrole göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun nedenleri arasında hayvanlara verilen üzüm çekirdeği ekstraktı miktarı ve içerdiği tanen seviyesinin az olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Abu Hafsa ve Ibrahim (2017) 40 g/kg öğütülmüş üzüm çekirdeğinin 10 ve 20 g/kg'a göre, Farahat ve ark. (2017) ise 1000 mg/kg üzüm çekirdeği ekstraktının 125, 250 ve 500 mg/kg'a göre kanda toplam kolestrol seviyesini daha çok azalttığını bildirilmişlerdir.

4.5. Göğüs Eti TBARS Değerleri

Lipid peroksidasyon doymamış yağ asitlerinin oksijen ile reaksiyona girmesi sonucu şekillenmekte olup ortaya çıkan yan ürünler arasında MDA'lar ön planana çıkmaktadır (Del Rio ve ark., 2004; Grotto ve ark., 2009). Dokularda ve metabolizmada bağlı ve serbest halde bulunan MDA düzeyinin değerlendirilmesinde, MDA'nın tiyobarbitürik asit ile reaksiyonu sonucu oluşan bileşiklerin absorbansının ölçülmesi esasına dayanan TBARS yöntemi yıllardır kullanılmaktadır (Del Rio ve ark., 2005).

Çalışma sonucu gruplardan seçilerek kesilen hayvanların göğüs eti örneklerine ait TBARS değerleri istatistiki olarak VitE grubu lehine anlamlı bulunmuştur ($P < 0,05$). Göğüs etinde TBARS birikimi en yüksek Kontrol grubunda gözlenmiştir. Vitamin E, lipidlerden türeyen serbest radikallere kolaylıkla hidrojen verebilme yetisi sayesinde yağda çözülen doğal antioksidanlar arasında en güçlü antioksidan etkiyi gösterdiği kabul edilmektedir (Augustin ve ark., 2008; Kamal-Eldin ve Appelqvist, 1996). Doğal antioksidanların dokularda MDA düzeyine karşılaştırılı etkilerinin incelendiği pek çok çalışmada vitamin E ön plana çıkmaktadır. Goñi ve ark. (2007) rasyonlarına üzüm posası ve Vitamin E ilave edilen etlik piliçlerde göğüs etinde en düşük MDA değerinin Vitamin E ilave edilen grupta gözlemlendiğini dile getirmiştir. Erkan (2013) etlik piliç rasyonlarına 300 mg/kg selenyum ve 200 mg/kg Vitamin E ilavesinin, 300 mg/kg üzüm çekirdeği yağına göre göğüs eti MDA seviyesine daha olumlu etki yaptığını belirtmiştir. Smet ve ark. (2005) etlik piliçlerin rasyonlarına sırasıyla 100 ve 200 mg/kg alfa-tokoferol, biberiye yeşil çay, üzüm çekirdeği ve domatesin göğüs eti MDA düzeylerine etkisi incelendiği çalışmada, en düşük MDA düzeylerinin 200 mg/kg alfa-tokoferol ilavesinde tespit edildiğini gözlemlemişlerdir. Brenes ve ark. (2008)'nin üzüm posası ve vitamin E'nin etlik piliçlerde göğüs eti MDA seviyesine etkisini incelediği çalışmada rasyona vitamin E ile 30 ve 60 mg/kg üzüm posası ilavesinin en güçlü antioksidan etkiyi gösterdiği ifade edilmiştir. Leibovitz ve ark. (1990) ratlarda vitamin E'nin, β -karoten, koenzim Q10 ve selenyuma göre dokularda MDA düzeyini daha azalttığını bildirmişlerdir.

Vitamin E'nin yanı sıra üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çay ekstraktının da negatif kontrol grubuna göre MDA düzeyini azaltmakta etkili olduğu gözlemlenmektedir. Bu açıdan çalışma bulgularımız etlik piliçlerde üzüm ve üzüm çekirdeği yan ürünleri (Abu Hafsa ve Ibrahim, 2017; Farahat ve ark., 2017; Yang ve ark., 2016) ve yeşil çay yan ürünleri (Biswas ve Wakita 2001; Eid ve ark., 2003; Yosef ve ark., 2014) ile yapılan çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir.

Göğüs eti TBARS değerleri oransal olarak incelendiğinde, VitE grubundan sonra en düşük MDA değerlerinin BütA grubunda olduğu görülmektedir. Asetik asit ve ferullik asit gibi bazı organik asitlerin antioksidan etki gösterdikleri bilinmektedir (Carocho ve Ferreira, 2013; Pereira ve ark., 2009). Çalışmamızın sonuçlarına benzer

olarak, Zhang ve ark. (2011) etlik piliç rasyonlarına sodyum bütirat ilavesinin kan serumunda, Moeinian ve ark. (2014) ise ratlarda bütirat ilavesinin kolonda TBARS değerlerini azalttığını belirtmişlerdir. Bütirik asidin, i-kappa-b kinaz üretimini baskılayarak oksidatif stres oluşmasını engellediği, endojen antioksidanlar arasında yer alan SOD ve CAT aktivitelerini uyararak MDA düzeyinin azalmasına dolaylı etki gösterdiği ifade edilmiştir (Moeinian, 2014; Zhang ve ark., 2011).

4.6. Göğüs Eti pH Değerleri

Hayvanlardan elde edilen etlerin saklama stabilitesinin ölçülmesinde, pH önemli bir fizikokimyasal parametre sayılmaktadır (Ahmed ve ark., 2015). Araştırma sonucu alınan gruplardan alınan örneklerinin +4°C’de muhafaza edildiği 1, 4 ve 7. günlerdeki pH düzeylerine ilişkin istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 3.11). Sonuçlarımız rasyonlarına, üzüm çekirdeği yağı (Erkan, 2013) ve vitamin E (Coetzee ve Hoffman, 2001) ilave edilen etlik piliçlere; üzüm posası (Yan ve Kim, 2011) ile vitamin E ve yeşil çay polifenollerini ilave edilen domuzlara (Augustin ve ark., 2008); yeşil çay yan ürünleri ilave edilen keçilere (Ahmed ve ark., 2015) ve organik asit tuzları ilave edilen bıldırcınlara (Ghosh ve ark., 2008) yönelik yapılan çalışmalarda elde edilen etlerin pH değerleri ile benzerlik göstermektedir. Araştırmamız sonucunda bulunan göğüs eti pH değerlerinin, kesim sonrası olması beklenen 5,6-5,7 düzeyinin bir miktar üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedenleri arasında, hayvanların bayıltma uygulanmadan kesim yapıldığı için çırpınma esnasında dokulardaki laktik asit oluşumu ve pH düzeyini etkileyen kas glikojenlerinin bir kısmının tüketilmesinin yer aldığı düşünülmektedir (Wood ve Richards, 1975).

4.7. Altlık ve Dışkı Kuru Madde Oranları

Deneme sonunda elde edilen dışkı ve altlık kuru madde düzeylerine ait değerler incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Sayısal olarak incelendiğinde negatif kontrol grubunun dışkı kuru madde oranının pozitif kontrol ve deneme gruplarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Rasyonlarına antioksidan ve kaplanmış bütirik asit ilave edilen etlik piliçlerde dışkı ve altlık nem düzeylerine ilişkin herhangi bir çalışma bulunamamakla birlikte fitojenik yem katkı maddelerinin etlik piliçlerde dışkı nem içeriğini arttırdığına yönelik çalışmalar mevcuttur (Wati ve ark., 2015). Doğal antioksidan ve kaplanmış bütirik asit ilave edilen gruplarda dışkı kuru madde düzeyinin daha düşük olmasının nedenleri arasında bu gruplarda bağırsak aktivitesi ve sekresyonunun daha fazla olması olduğu düşünülmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonucunda etlik piliç rasyonlarına üzüm çekirdeği ekstraktı, yeşil çay ekstraktı ve kaplanmış bütirik asit ilavesinin performans değerlerine, karkas randımanına ve göğüs eti TBARS değerleri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. 0-21. günler arasında rasyonlarına üzüm çekirdeği ekstraktı ve kaplanmış bütirik asit ilave edilen grubun performans değerleri bütün gruplar içerisinde en iyisi iken, 41. gün itibari ile üzüm çekirdeği ekstraktı ilave edilen grupların en iyi CA, CAA ve YDO sahip olduğu, karkas ağırlığı bakımından da diğer gruplara göre daha yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Yeşil çay ekstraktının da etlik piliç performansını önemli düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra ticari etlik piliç işletmeleri için önemli bir parametre olan “Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü” değerinin antioksidan ve bütirik asit ilave edilen gruplar lehine daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu hususlar ticari işletmelerde kar marjının artması için önemli olup bulunan sonuçların ekonomik analizler ile desteklenmesi gerekmektedir.

Etlik piliçlerin göğüs eti MDA değerlerinin azaltılmasında doğal antioksidanlar içerisinde en iyi etkiyi vitam E göstermiştir. Etlerde MDA düzeyinin azaltılması lipid oksidasyon ve buna bağlı hücre yıkımlanmasını geciktireceği için hayvansal gıdaların raf ömrünü uzatmak için başta vitamin E olmak üzere doğal antioksidanların kullanılmasının olumlu etkileri olabilir. Bütirik asidin de göğüs etinde MDA düzeyinin azaltılmasına olumlu etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Kaplanmış bütirik asit Kontrol grubuna göre daha iyi performans, EPEF ve karkas randımanı göstermekle birlikte; 0-21. günler arasında ÜÇE+BütA grubu hariç, doğal antioksidanlar ile birlikte kullanılmasının etlik piliçlerde performans ve TBARS değerleri açısından sinerjik etki oluşturduğuna yönelik bir bulguya rastlanmamıştır.

Sonuç olarak çalışmada kullanılan doğal antioksidanlar arasında üzüm çekirdeği ekstraktının performans değerleri ve karkas randımanı açısından en etkili sonucu verdiği, göğüs eti MDA düzeyinin azaltılmasında ise vitamin E'nin üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çaya göre daha etkili olduğu görülmüştür. 200 mg/kg seviyesinde

toplam polifenol içeren üzüm çekirdeği ekstraktının etlik piliçlerde kullanılmasının performans açısından, aynı düzeyde alfa-tokoferol içeren vitamin E'nin ise elde edilen ürünlerin raf ömrünü uzatma açısından daha olumlu etkileri olabilir.

Bu araştırma kapsamında ilk kez üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çay ekstraktının etlik piliçlerde performans, karkas parametreleri, iç organ ağırlıkları ve kan biyokimyasal parametreler açısından karşılaştırılmalı etkileri gözlemlenmiştir. Bu çalışma ayrıca kaplanmış bütirik asit ve doğal antioksidanların etlik piliçlerde birlikte kullanımına ve sinerjik etkilerinin araştırılmasına yönelik ilk deneme olma özelliğini taşımaktadır. Elde edilecek bulguların yapılacak yeni araştırmalar ile desteklenmesi; doğal antioksidanlar ve kaplanmış bütirik asidin ince bağırsak morfolojisi ve mikroflorası ile endojen antioksidanların aktivitesi üzerinde olası bir sinerjik etkinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir.

ÖZET

Etlik Piliç Rasyonlarına Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı ve Kaplanmış Bütirik Asit İlavesinin Performans, Karkas ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Bu araştırma; etlik piliç rasyonlarına eklenen üzüm çekirdeği ekstraktı, yeşil çay ekstraktı ve kaplanmış bütirik asidin performans (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü-EPEF), karkas özelliklerine, çeşitli iç organlara (kalp, dalak, karaciğer, bursa Fabricius, taşlık, bezli mide ve abdominal yağ), kan serumundaki bazı biyokimyasal değerlere (ALT, ALP, AST, total kolesterol, trigliserit, LDL ve HDL), göğüs etindeki TBARS ve pH değerleri ile altlık ve dışkı kuru madde düzeyine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 1 günlük 252 adet erkek etlik civciv kullanılmış ve çalışma 41 gün sürmüştür. Gruplar soya ve mısır temelli bir rasyon ile beslenmiştir. Her grupta 28 hayvan olacak şekilde bir negatif, iki pozitif toplam üç kontrol, altı adet deneme olmak üzere toplam dokuz grup oluşturulmuştur. Her grup 7 hayvan içerecek şekilde dört alt gruba ayrılmıştır. Kontrol gruplarına sırasıyla temel rasyon (Kontrol) ile rasyonlarına 400 mg/kg vitamin E (VitE) ile 400 mg/kg vitamin E ve 250 mg/kg kaplanmış bütirik asit (VitE+BütA) ilave edilmiştir. Deneme gruplarının rasyonlarına ise sırasıyla 250 mg/kg kaplanmış bütirik asit (BütA), 250 mg/kg üzüm çekirdeği ekstraktı (ÜÇE), 400 mg/kg yeşil çay ekstraktı (YÇE), 250 mg/kg üzüm çekirdeği ekstraktı ve 250 mg/kg kaplanmış bütirik asit (ÜÇE+BütA), 400 mg/kg yeşil çay ekstraktı ve 250 mg/kg kaplanmış bütirik asit (YÇE+BütA) ile birlikte ve 250 mg/kg üzüm çekirdeği ekstraktı, 400 mg/kg yeşil çay ekstraktı ve 250 mg/kg kaplanmış bütirik asit (ÜÇE+YÇE+BütA) ilave edilmiştir. Altı deneme grubu oluşturulmuştur.

Çalışma sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem dönüşüm oranı ve 0-21. günler arasında yem tüketimi açısından ÜÇE ve ÜÇE+BütA grupları lehine olacak şekilde, diğer deneme ve kontrol grupları arasında anlamlı farklar gözlemlenmiştir ($P<0,05$). Karkas randımanı açısından BütA ve kontrol grupları ile doğal antioksidan ilave edilen gruplar arasında gözlenen anlamlı farklar, doğal antioksidan ilave edilen deneme grupları lehine olmuştur ($P<0,05$). Organ ağırlıkları ve organ ağırlıklarının canlı ağırlıklarına oranı açısından taşlık ve karaciğer hariç olmak üzere gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($P>0,05$). Ayrıca karaciğerin canlı ağırlık içerisindeki oranı incelendiğinde diğer gruplarla Kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuş ve bu farkın Kontrol grubu lehine olduğu gözlemlenmiştir ($P<0,05$). Taşlık ağırlığı bakımından ise ÜÇE+YÇE+BütA grubu ile diğer gruplar arasında gözlenen fark ÜÇE+YÇE+BütA grubu lehine olmuştur ($P<0,05$). Ek olarak göğüs etindeki TBARS değerleri açısından gruplar arasındaki fark VitE grubu lehine anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). EPEF, kan değerleri, göğüs eti pH değerleri ve dışkı ile altlık kuru madde oranları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$).

Sonuç olarak doğal antioksidanların etlik piliç rasyonlarında kullanılmasında performans açısından üzüm çekirdeği ekstraktının, TBARS değerleri açısından ise Vit E'nin etkili olduğu gözlemlenmektedir. Doğal antioksidanlar ile kaplanmış bütirik asit arasında sinerjik bir etki tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Yeşil Çay Ekstraktı, Kaplanmış Bütirik Asit, TBARS, Etlik Piliç

SUMMARY

Determining the Effect of Grape Seed Extract, Green Tea Extract and Coated Butyric Acid Supplementation in Broiler Diets on Performance, Carcass and Some Blood Parameters

This research was conducted to determine the effects of grape seed extract, green tea extract and coated butyric acid added to broiler diets on performance (live weight, live weight gain, feed intake, feed conversion ratio, European Production Efficiency Factor-EPEF), carcass characteristics, various organs (heart, spleen, liver, bursa of Fabricius, gizzard, proventriculus and abdominal fat), some of the biochemical values in blood serum (ALT, ALP, AST, total cholesterol, triglyceride, LDL and HDL), TBARS and pH values of breast with base and feces and level of dry matter. During the study, 252 male broilers, a day old, were used and it was lasted in 41th day. The groups were fed with a soy and corn-based diet. A total of nine groups were formed as three controls that one negative and two positive and six experimental groups were created to be 28 broilers in each group. Also, each group was divided into four subgroups to contain seven broilers. In addition to basal ration (C), 400 mg / kg vitamin E (VitE) and 400 mg / kg vitamin E and 250 mg / kg coated butyric acid (VitE + BA) were added to the control groups' diets respectively. 250 mg / kg coated butyric acid (BA), 250 mg / kg grape seed extract (GSE), 400 mg / kg green tea extract (GTE), 250 mg / kg grape seed extract (GSE) and 250 mg / kg coated butyric acid (GTE + BA), 400 mg / kg green tea extract and 250 mg / kg coated butyric acid (GSE + BA) and 400 mg / kg green tea extract, 250 mg / kg coated butyric acid, 250 mg / kg grape seed extract (GSE + YÇE + BA) were added to the experimental groups' diets respectively.

At the end of the study, significant differences were observed in terms of live weight, live weight gain, feed conversion ratio and feed intake in 0-21 days between GSE, GSE + BA groups and the other experimental and control groups ($P < 0,05$) with the favor of GSE, GSE + BA groups. Significant differences in carcass yield were observed between KBA, control groups and natural antioxidant added groups, in favor of experimental groups supplemented with natural antioxidants ($P < 0,05$). There was no significant difference between groups in terms of organ weights and ratio of organ weights to live weights except for gizzard and liver ($P > 0.05$). When the ratio of liver to live weight was examined, it was observed that there was a significant difference between the other groups and the BR group and it was observed that the difference was with favor of C group ($P < 0,05$). In terms of gizzard weight, the difference between the GSE+ GTE + BA group and the other groups was favored by the GSE + GTE + BA group ($P < 0,05$). In addition, TBARS values in the breast meat were found to be significant in favor of the VitE group ($P < 0,05$). There was no significant difference between groups in terms of EPEF, blood biochemical values, breast meat pH values and dry matter rate of feces and bedding material ($P > 0.05$).

As a result, it was observed that with using natural antioxidants in broiler diets, grape seed extract was effective in terms of performance and VitE was effective in terms of TBARS values. No synergistic effect was observed between natural antioxidants and coated butyric acid.

Keywords: Grape Seed Extract, Green Tea Extract, Coated Butyric Acid, TBARS, Broiler

KAYNAKLAR

- ABDEL-FATTAH SA, EL-SANHOORY MH, EL-MEDNAY NM, ABDEL-AZEEM F (2008). Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science*, **7(3)**: 215-222.
- ABU HAFSA SH, IBRAHIM SA (2017). Effect of dietary polyphenol-rich grape seed on growth performance, antioxidant capacity and ileal microflora in broiler chicks. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, DOI: 10.1111/jpn.12688.
- AHMED ST, LEE JW, MUN HS, YANG CJ (2015). Effects of supplementation with green tea by-products on growth performance, meat quality, blood metabolites and immune cell proliferation in goats. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **99(6)**: 1127-1137.
- AHSAN U, CENGİZ Ö, RAZA I, KUTER E, CHACHER MFA, IQBAL Z, UMAR S, ÇAKIR S (2016). Sodium butyrate in chicken nutrition: the dynamics of performance, gut microbiota, gut morphology, and immunity. *World's Poultry Science Journal*, **72(02)**: 265-275.
- AKBARI MOGHADDAM KAKHKI R., BAKHSHALINEJAD R, HASSANABADI A, FERKET P (2017). Effects of dietary organic zinc and α -tocopheryl acetate supplements on growth performance, meat quality, tissues minerals, and α -tocopherol deposition in broiler chickens. *Poultry Science*, **96(5)**: 1257-1267.
- ALI AM, SEDDIEK SA, KHATER HF (2014). Effect of butyrate, clopidol and their combination on the performance of broilers infected with *Eimeria maxima*. *British Poultry Science*, **55(4)**: 474-482.
- ALSANCAK SIRLI, B., PEŞKİRCİOĞLU, M., TORUNLAR, H., ÖZAYDIN, K. A., MERMER, A, KADER, S., TUĞAÇ, M. G., AYDOĞMUŞ, O., EMEKLİER, Y., YILDIRIM, Y., E., KODAL, S. (2015). Türkiye’de Üzüm (*Vitis spp.*) Yetiştirmeye Uygun Potansiyel Alanların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Teknikleri Kullanılarak. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **24(1)**: 56-64.
- ANONİM (2016). Bitkisel Üretim İstatistikleri – Üzüm. Erişim Adresi: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001]. Erişim Tarihi: 8/5/2016.
- ANONİM (2017). Seçilmiş Ülkelerin 2015 Yılı Kişi Başına Et Tüketimleri. Erişim Adresi: [http://www.besd-bir.org/assets/documents/secilmiA_ylkeler_tyketim1.pdf]. Erişim Tarihi: 4/6/2017.

- ANTONGIOVANNI M, BUCCIONI A, PETACCHI F, LEESON S, MINIERI S, MARTINI A, CECCHI R (2007). Butyric acid glycerides in the diet of broiler chickens: effects on gut histology and carcass composition. *Italian Journal of Animal Science*, **6(1)**: 19-25.
- AOAC (2000). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17th Ed., AOAC International, Maryland, USA.
- AUGUSTIN K, BLANK R, BOESCH-SAADATMANDI C, FRANK J, WOLFFRAM S, RIMBACH G (2008). Dietary green tea polyphenols do not affect vitamin E status, antioxidant capacity and meat quality of growing pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **92(6)**: 705-711.
- AYALA A, MUÑOZ MF, ARGÜELLES S (2014). Lipid peroxidation: production, metabolism, and signaling mechanisms of malondialdehyde and 4-hydroxy-2-nonenal. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **2014**: 1-31.
- BAGCHI D, BAGCHI M, STOHS SJ, DAS DK, RAY SD, KUSZYNSKI CA, JOSHI SS, PRUESS HG (2000). Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. *Toxicology*, **148(2)**: 187-197.
- BASMACIOĞLU-MALAYOĞLU H, ÖZDEMİR P, AKTAŞ B (2011). Effects of essential oil blend and grape seed extract on antioxidant status and lipid profile in broiler chickens. 18th European Symposium on Poultry Nutrition, October 31 – November 04 2011, 707-710. Çeşme, İzmir.
- BAYSAL T, YILDIZ H (2003). Bitkisel Fenoliklerin Kullanım Olanakları Ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, **7(14)**: 29-35.
- BISWAS AH, WAKITA M (2001). Effect of dietary Japanese green tea powder supplementation on feed utilization and carcass profiles in broilers. *The Journal of Poultry Science*, **38(1)**: 50-57.
- BOUAYED J, Bohn T (2010). Exogenous antioxidants—double-edged swords in cellular redox state: health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **3(4)**: 228-237.
- BRENES A, VIVEROS A, GOÑI I, CENTENO C, SAYAGO-AYERDY SG, ARIJA I, SAURA-CALIXTO F (2008). Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. *Poultry Science*, **87(2)**: 307-316.
- BRENES A, VIVEROS A, GOÑI I, CENTENO C, SAURA-CALIXTO F, ARIJA I (2010). Effect of grape seed extract on growth performance, protein and polyphenol digestibilities, and antioxidant activity in chickens. *Spanish Journal of Agricultural Research*, **8(2)**: 326-335.

- BRENES A, VIVEROS A, CHAMORRO S, ARIJA I (2016). Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. *Animal Feed Science and Technology*, **211**: 1-17.
- CABRERA C, ARTACHO R., GIMÉNEZ R (2006). Beneficial effects of green tea—a review. *Journal of the American College of Nutrition*, **25(2)**: 79-99.
- CAO BH, KARASAWA Y, GUO YM (2005). Effects of green tea polyphenols and fructo-oligosaccharides in semi-purified diets on broilers' performance and caecal microflora and their metabolites. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **18(1)**: 85-89.
- CAROCHO M, FERREIRA IC (2013). A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology*, **51**: 15-25.
- CASTILLA P, ECHARRI R, DÁVALOS A, CERRATO F, ORTEGA H, TERUEL JL, LUCAS MF, GÓMEZ-CORONADO D, ORTUÑO J, LASUNCIÓN MA (2006). Concentrated red grape juice exerts antioxidant, hypolipidemic, and antiinflammatory effects in both hemodialysis patients and healthy subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **84(1)**: 252-262.
- CHAE, BJ, LOHAKARE JD, CHOI JY (2006). Effects of incremental levels of alpha-tocopherol acetate on performance, nutrient digestibility and meat quality of commercial broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **19(2)**: 203-208.
- CHAMBA F, PUYALTO M, ORTIZ A, TORREALBA H, MALLO JJ, RIBOTY R (2014). Effect of partially protected sodium butyrate on performance, digestive organs, intestinal villi and E. coli development in broilers chickens. *International Journal of Poultry Science*, **13(7)**: 390-396.
- CHAMORRO S, VIVEROS A, CENTENO C, ROMERO C, ARIJA I, BRENES A (2013). Effects of dietary grape seed extract on growth performance, amino acid digestibility and plasma lipids and mineral content in broiler chicks. *Animal*, **7(4)**: 555-561.
- COETZEE GJM, HOFFMAN LC (2001). Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *South African Journal of Animal Science*, **31(3)**: 158-173.
- CORTYL M (2014). Benefits of Adding Sodium Butyrate, A Sodium Salt of the Short Chain Fatty Acid Butyric Acid, In the Feed of Broilers and Other Farm Animals. FIAAP Conference, 9 Nisan 2014, BITEC, Bangkok, Tayland.
- CREASY GL, CREASY LL (2009). Grapes, Corp Production Science In Horticulture Series: 16, Ed.: Creasy, G.L., Creasy, L.L., CAB International, Wallingford, UK. Chapter 1.

- CROSS DE, MCDEVITT RM, ACAMOVIC T (2011). Herbs, thyme essential oil and condensed tannin extracts as dietary supplements for broilers, and their effects on performance, digestibility, volatile fatty acids and organoleptic properties. *British Poultry Science*, **52(2)**: 227-237.
- ÇAKATAY U, KAYALI R (2014). Serbest Radikal Biyokimyasının Tarihsel Süreçteki Gelişimi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, **37(4)**: 162-167.
- ÇELİK H (2012). Türkiye bağcılığı ve asma fidanı üretimi-Dış ticareti ile ilgili stratejik bir değerlendirme. *Türkiye Tohumcular Birliği (Türktob) Dergisi*, **4**: 10-16.
- DAWSON B, TRAPP RG (2001). Basic and Clinical Bioistatistics. 3rd edn. Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York.
- DEL RIO D, STEWART AJ, PELLEGRINI N (2005). A review of recent studies on malondialdehyde as toxic molecule and biological marker of oxidative stress. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, **15(4)**: 316-328.
- DELLES R (2013). Dietary Antioxidant Supplementation (Economase–Bioplex) To Alleviate Adverse Impacts Of Oxidized Oil On Broiler Meat Quality: A Chemical, Textural, Enzymatic, And Proteomic Study. PhD Thesis, University of Kentucky, College of Agriculture, Food and Environment, Lexington, KY, USA.
- EID YZ, OHTSUKA A, HAYASHIK (2003). Tea polyphenols reduce glucocorticoid-induced growth inhibition and oxidative stress in broiler chickens. *British Poultry Science*, **44(1)**: 127-132.
- EL-DEEK AA, AL-HARTHI MA (2004). Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multi enzymes and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents. *International Journal of Poultry Science*, **3(10)**: 635-645.
- EL-GHANY WAA, AWAAD MH, NASEF SA, GABER AF (2016). Effect of sodium butyrate on *Salmonella enteritidis* infection in broiler chickens. *Asian Journal of Poultry Science*, **10**: 104-110.
- ERBAŞ M, GÜL S, ŞEKERCİ H (2008). Fonksiyonel gıda bileşeni olarak diyetel antioksidanlar. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- ERENER G, OCAK N, ALTOP A, CANKAYA S, AKSOY HM, OZTURK E (2011). Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **24(8)**: 1128-1135.

- ERGÜN A, TUNCER ŞD, ÇOLPAN İ, YALÇIN S, YILDIZ G, KÜÇÜKERSAN MK, KÜÇÜKERSAN S, ŞEHU A, SACAKLI P (2014). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Pozitif Matbaacılık, Ankara. S.50.
- ERKAN A (2013). Üzüm Çekirdeği Yağı ve/veya E Vitamini + Organik Selenyum Katkisinin Etlik piliçlerde Performans ve Oksidatif Stabilitate Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- FARAHAT M, ABDALLAH F, ABDEL-HAMID T, HERNANDEZ-SANTANA A (2016). Effect of supplementing broiler chicken diets with green tea extract on the growth performance, lipid profile, antioxidant status and immune response. *British Poultry Science*, **57(5)**: 714-722.
- FARAHAT MH, ABDALLAH FM, ALİ HA, HERNANDEZ-SANTANA A (2017). Effect of dietary supplementation of grape seed extract on the growth performance, lipid profile, antioxidant status and immune response of broiler chickens. *Animal*, **11(5)**: 771-777.
- FERNÁNDEZ-RUBIO C, ORDÓÑEZ C, ABAD-GONZÁLEZ J, GARCIA-GALLEGO A, HONRUBIA MP, MALLO JJ, BALAÑA-FOUCE R (2009). Butyric acid-based feed additives help protect broiler chickens from Salmonella Enteritidis infection. *Poultry Science*, **88(5)**: 943-948.
- GIANNENAS IA, FLOROU-PANERI P, BOTSOGLOU NA, CHRISTAKI E, SPAIS AB (2005). Effect of supplementing feed with oregano and/or alpha-tocopheryl acetate on growth of broiler chickens and oxidative stability of meat. *Journal of Animal and Feed Sciences*, **14(3)**: 521-535.
- GOÑÍ I, BRENES A, CENTENO C, VIVEROS A, SAURA-CALIXTO F, REBOLE A, ARIJA I, ESTEVEZ R (2007). Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. *Poultry Science*, **86(3)**: 508-516.
- GÖKTÜRK BAYDAR N, ÖZKAN G, YAŞAR S (2007). Evaluation of the antiradical and antioxidant potential of grape extracts. *Food Control*, **18(9)**: 1131-1136.
- GROTTO D, MARIA LS, VALENTINI J, PANIZ C, SCHMITT G, GARCIA SC (2009). Importance of the lipid peroxidation biomarkers and methodological aspects for malondialdehyde quantification. *Quimica Nova*, **32(1)**: 169-174.
- HAJATI H, HASSANABADI A, GOLIAN AG, NASSIRI-MOGHADDAM H, NASSIRI MR (2015a). The effect of grape seed extract and vitamin c feed supplements carcass characteristics, gut morphology and ileal microflora in broiler chickens exposed to chronic heat stress. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, **5(1)**: 155-165.

- HAJATI H, HASSANABADI A, GOLIAN A, NASSIRI-MOGHADDAM H, NASSIRI MR (2015b). The effect of grape seed extract and vitamin C feed supplementation on some blood parameters and HSP70 gene expression of broiler chickens suffering from chronic heat stress. *Italian Journal of Animal Science*, **14(3)**: 1-9.
- HIRSHFIELD IN, TERZULLI S, O'BYRNE C (2003). Weak organic acids: a panoply of effects on bacteria. *Science Progress*, **86(4)**: 245-269.
- HUANG J, ZHANG Y, ZHOU Y, ZHANG Z, XIE Z, ZHANG J, WAN X (2013). Green tea polyphenols alleviate obesity in broiler chickens through the regulation of lipid-metabolism-related genes and transcription factor expression. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **61(36)**: 8565-8572.
- HUGHES RJ, BROOKER JD, SMYL C (2005). Growth rate of broiler chickens given condensed tannins extracted from grape seed. Australian Poultry Science Symposium, 17: 65-68
- HU Z, GUO Y (2007). Effects of dietary sodium butyrate supplementation on the intestinal morphological structure, absorptive function and gut flora in chickens. *Animal Feed Science and Technology*, **132(3)**: 240-249.
- ISHIHARA N, CHU DC, AKACHI S, JUNEJA LR (2001). Improvement of intestinal microflora balance and prevention of digestive and respiratory organ diseases in calves by green tea extracts. *Livestock Production Science*, **68(2)**: 217-229.
- İNAL ME, KANBAK G, SUNAL E (2001). Antioxidant enzyme activities and malondialdehyde levels related to aging. *Clinica Chimica Acta*, **305(1)**: 75-80.
- IQBAL Z, ALI R, SULTAN JI, ALI A, KAMRAN Z, KHAN SA., AHSAN, U (2014a). Impact of replacing grape polyphenol with vitamin E on growth performance, relative organs weight and antioxidant status of broilers. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, **24(5)**: 1579-1583.
- IQBAL J, BHUTTO AL, SHAH MG, LOCHI GM, HAYAT S, ALIN, KHAN T, KHAN AM, KHAN SA. (2014b). Gross Anatomical and Histological Studies on the Liver of Broiler. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, **4(12)**: 284-295.
- JAYAPRAKASHA GK, SINGH RP, SAKARIAH KK (2001). Antioxidant activity of grape seed (*Vitis vinifera*) extracts on peroxidation models in vitro. *Food Chemistry*, **73(3)**: 285-290.
- JERZSELE A, SZEKER K, CSIZINSZKY R, GERE E, JAKAB C, MALLO JJ, GALFI P (2012). Efficacy of protected sodium butyrate, a protected blend of essential oils, their combination, and *Bacillus amyloliquefaciens* spore suspension against artificially induced necrotic enteritis in broilers. *Poultry Science*, **91(4)**: 837-843.

- KACZMAREK SA, BARRI A, HEJDYSZ M, RUTKOWSKI A (2016). Effect of different doses of coated butyric acid on growth performance and energy utilization in broilers. *Poultry Science*, **95**: 851-859.
- KAHRAMAN Z (2017). Türkiye Beyaz Et Sektörü. Erişim Adresi: [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/d24d7c78bb96fc2_ek.pdf]. Erişim Tarihi: 20/05/2017.
- KAMAL-ELDIN A, APPELQVIST LÅ (1996). The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols. *Lipids*, **31(7)**: 671-701.
- KARADAS F, ERDOĞAN S, KOR D, OTO G, ULUMAN M (2016). The effects of different types of antioxidants (se, vitamin e and carotenoids) in broiler diets on the growth performance, skin pigmentation and liver and plasma antioxidant concentrations. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, **18(1)**: 101-116.
- KHAN SH (2014). The use of green tea (*Camellia sinensis*) as a phytogetic substance in poultry diets. **81(1)**: The Onderstepoort Journal Of Veterinary Research, doi: 10.4102/ojvr.v81i1.706.
- KOCA N, KARADENİZ F (2003). Serbest radikal oluşum mekanizmaları ve vücuttaki antioksidan savunma sistemleri. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, **16**: 32-37.
- LAU DW, KING AJ (2003). Pre-and post-mortem use of grape seed extract in dark poultry meat to inhibit development of thiobarbituric acid reactive substances. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **51(6)**: 1602-1607.
- LEESON S, NAMKUNG H, ANTONGIOVANNI M., Lee EH (2005). Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Poultry Science*, **84(9)**: 1418-1422.
- LEIBOVITZ B, HU ML, TAPPEL AL (1990). Dietary supplements of vitamin E, beta-carotene, coenzyme Q10 and selenium protect tissues against lipid peroxidation in rat tissue slices. *The Journal of Nutrition*, **120(1)**: 97-104.
- LEVY AW, KESSLER JW, FULLER L, WILLIAMS S, MATHIS GF, LUMPKINS B, VALDEZ F (2015). Effect of feeding an encapsulated source of butyric acid (ButiPEARL) on the performance of male Cobb broilers reared to 42 d of age. *Poultry Science*, **94**: 1864-1870.
- MAHDAVI R, TORKI M (2009). Study on usage period of dietary protected butyric acid on performance. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **8(9)**: 1702-1709.

- MALLO JJ, PUYALTO M, RAMA RAO SV (2010). Evaluation of the effect of sodium butyrate addition to broilers diet on energy and protein digestibility, productive parameters and size of intestinal villi of animals. In 48th AECA Scientific Poultry Symposium, SS. 343-349.
- MANZANILLA EG, NOFRARIAS M, ANGUITA M, CASTILLO M, PEREZ JF, MARTIN-ORUE SM, KAMEL C, GASA J (2006). Effects of butyrate, avilamycin, and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, **84(10)**: 2743-2751.
- MASOURI B, SALARI S, KHOSRAVINIA H, TABATABAEI SV, MOHAMMADABADI T (2015). Effects of dietary Satureja khuzistanica essential oils and alpha-tocopherol on productive performance, organ weights, blood lipid constituents and antioxidative potential in heat stressed broiler chicks. *European Poultry Science*, **79**: 1-14.
- MERCAN U (2004). Toksikolojide serbest radikallerin önemi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **15(1)**: 91-96.
- MOEINIAN M, GHASEMI-NIRI SF, MOZAFFARI S, ABDOLGHAFARI AH, BAEERI M, NAVAEA-NIGJEH M, ABDOLLAHI M (2014). Beneficial effect of butyrate, Lactobacillus casei and L-carnitine combination in preference to each in experimental colitis. *World Journal of Gastroenterology*, **20(31)**: 10876-10885.
- MOSLEH N, SHOMALI T, HAMEDİ S (2011). Effects of green tea on performance, feed conversion and jejunum (histology) in broilers. *Online Journal of Veterinary Research*, **15(2)**: 147-154.
- MOURE A, CRUZ JM, FRANCO D, DOMÍNGUEZ JM, SINEIRO J, DOMÍNGUEZ H, NÚÑEZ MJ, PARAJÓ JC (2001). Natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry*, **72(2)**: 145-171.
- NRC (1994). Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition. Subcommittee on Poultry Nutrition, National Research Council.
- PANDA AK, RAMA RAO, RAJU MVLN, SUNDER GS (2009). Effect of butyric acid on performance, gastrointestinal tract health and carcass characteristics in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **22(7)**: 1026-1031.
- PERIĆ L, MILOŠEVIĆ N, ŽIKIĆ D, KANAČKI Z, DŽINIĆ N, NOLLET L, SPRING P (2009). Effect of selenium sources on performance and meat characteristics of broiler chickens. *The Journal of Applied Poultry Research*, **18(3)**: 403-409.
- PERUMALLA AVS, HETTIARACHCHY NS (2011). Green tea and grape seed extracts— Potential applications in food safety and quality. *Food Research International*, **44(4)**: 827-839.

- PIETTA PG (2000). Flavonoids as antioxidants. *Journal of Natural Products*, **63(7)**: 1035-1042.
- POKORNÝ J (2007). Are natural antioxidants better—and safer—than synthetic antioxidants?. *European Journal of Lipid Science and Technology*, **109(6)**: 629-642.
- REBOLÉ A, RODRIGUEZ ML, ORTIZ LT, ALZUETA C, CENTENO C, VIVEROS A, BRENES A, ARIJ I (2006). Effect of dietary high-oleic acid sunflower seed, palm oil and vitamin E supplementation on broiler performance, fatty acid composition and oxidation susceptibility of meat. *British Poultry Science*, **47(5)**: 581-591.
- RIZZO AM, BERSELLI P, ZAVA S, MONTORFANO G, NEGRONI M, CORSETTO P, BERRA B (2010). Endogenous antioxidants and radical scavengers. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, **698**: 52-67
- ROWGHANI E, TABEIDIAN SA, ABOLFATHI E (2016). The effects of green tea extract and vitamin E on the growth performance and immune response in broiler chicks. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*, **6(7)**: 200-205.
- SADEGHI AA, IZADI W, SHAWRANG P, CHAMANI M, AMINAFSHAR M (2013). Total Antioxidant Capacity and Malondialdehyde Level in Plasma of Broiler Chicks Fed Diet Containing Different Levels of Ginger (*Zingiber officinale*). *Iranian Journal of Applied Animal Science*, **3(2)**: 283-287.
- SANG S, LAMBERT JD, HO C, YANG CS (2005). *Encyclopedia of Dietary Supplements*. , DRC Press, Marcel Dekker, New York. s.402-410
- SARKER MSK, KIM GM, YANG CJ (2010). Effect of green tea and biotite on performance, meat quality and organ development in Ross broiler. *Egyptian Poultry Science Journal*, **30(1)**: 77-88.
- SHAHID W, AHMAD A, MANGAIYARKARASI R, OMER M, SHAHINA, ABDURRAHEEM U, ZAHRA Y (2013). Effect of polyphenolic rich, green tea extract as antioxidant on broiler performance during 0-4 weeks. *International Journal of Advanced Research*, **1(9)**: 177-181.
- SHI J, YU J, POHORLY JE, KAKUDA Y (2003). Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. *Journal of Medicinal Food*, **6(4)**: 291-299.
- SIMITZIS PE, SYMEON GK, CHARISMIADOU MA, AYOUTANTI AG, DELIGEORGIS SG (2011). The effects of dietary hesperidin supplementation on broiler performance and chicken meat characteristics. *Canadian Journal of Animal Science*, **91(2)**: 275-282.

- SMET K, RAES K, HUYGHEBAERT G, HAAK L, ARNOUITS S, De SMET S (2005). Influence of feed enriched with natural antioxidants on the oxidative stability of broiler meat. In Proc. 17th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, 99-106.
- SRAVANTHI KN, UNISSA R, PRASHANTH Y, SUDHAKAR M (2013). Grape seed extract – a therapeutic review. *International Journal of Pharmacy*, **3(2)**: 323-327.
- TEKELI A, RUSTU KUTLU H, CELIK L (2014). Dietary inclusion of grape seed oil in functional broiler meat production. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, **20(4)**: 924-932.
- TSE (1991). Hayvan Yemleri-Metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). TSE No.9610. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE (1997). Tavuk gövde eti-Parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kuralları. TSE No: 5890. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ÜNLÜSOY K, İNCE E, GÜLER F (2010). Türkiye Kırmızı Et Sektörü ve Rekabet Politikası. Rekabet Kurumu, Ankara.
- VALKO M, RHODES CJ, MONCOL J, IZAKOVIC MM., MAZUR M (2006). Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions*, **160(1)**: 1-40.
- VAN DEN BORNE JJGC, HEETKAMP MJW, BUYSE J, NIEWOLD TA (2015). Fat coating of Ca butyrate results in extended butyrate release in the gastrointestinal tract of broilers. *Livestock Science*, **175**: 96-100.
- VERMERRIS W, NICHOLSON R (2006). Phenolic Compound Biochemistry. Chapter 1: Families of Phenolic Compounds and Means of Classification. Springer, Dordrecht, the Netherlands. 3-30.
- VILLAR-PATIÑO G, DÍAZ-CRUZ A, ÁVILA-GONZÁLEZ E, GUINZBERG R, PABLOS J, PIÑA E (2002). Effects of dietary supplementation with vitamin C or vitamin E on cardiac lipid peroxidation and growth performance in broilers at risk of developing ascites syndrome. *American Journal of Veterinary Research*, **63(5)**: 673-676.
- VIVEROS A, CHAMORRO S, PIZARRO M, ARIJA I, CENTENO C, BRENES A (2011). Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. *Poultry Science*, **90(3)**: 566-578.
- VOSSEN E, NTAWUBIZI M, RAES K, SMET K, HUYGHEBAERT G, ARNOUITS S, DE SMET S (2011). Effect of dietary antioxidant supplementation on the oxidative status

- of plasma in broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **95(2)**: 198-205.
- WANG ML, SUO X, GU JH, ZHANG WW, FANG Q, WANG, X (2008). Influence of grape seed proanthocyanidin extract in broiler chickens: effect on chicken coccidiosis and antioxidant status. *Poultry Science*, **87(11)**: 2273-2280.
- WATI T, GHOSH TK, SYED B, HALDAR S (2015). Comparative efficacy of a phytogetic feed additive and an antibiotic growth promoter on production performance, caecal microbial population and humoral immune response of broiler chickens inoculated with enteric pathogens. *Animal Nutrition*, **1(3)**: 213-219
- WONG JM, DE SOUZA R, KENDALL CW, EMAM A, JENKINS DJ (2006). Colonic health: fermentation and short chain fatty acids. *Journal of Clinical Gastroenterology*, **40(3)**: 235-243.
- WOOD DF, RICHARDS JF (1975). Effect of some antemortem stressors on postmortem aspects of chicken broiler Pectoralis muscle. *Poultry Science*, **54**: 528–531.
- YAĞCI C, TOKER MC, TOKER G (2008). Bitki doku kültürü yoluyla üretilen flavonoitler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, **1(1)**: 47-58.
- YALÇIN S, ESER, H, YALÇIN S, ONBAŞILAR İ (2016). Effects of the mixture of essential oils and organic acids on performance, carcass yield and internal organs in broilers. 1st International Conference on Tropical Animal Science and Production (TASP 2016), 238-240, 26-29 July 2016, Thailand.
- YAN L, KIM IH (2011). Effect of dietary grape pomace fermented by *Saccharomyces boulardii* on the growth performance, nutrient digestibility and meat quality in finishing pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **24(12)**: 1763-1770.
- YANG CJ, YANG IY, OH DH, BAE IH, CHO SG, KONG IG, UUGANBAYAR D, NOU IS, CHOI KS (2003). Effect of green tea by-product on performance and body composition in broiler chicks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **16(6)**: 867-872.
- YEN GC, CHEN HY (1995). Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*: **43(1)**: 27-32.
- YILMAZ İ (2010). Antioksidan içeren bazı gıdalar ve oksidatif stres. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, **17(2)**: 143-153.
- YOSEF TA, AL-JULAIIFI MZ, KANDEEL M (2012). The effects of green tea (*Camellia sinensis*) probiotics on broilers exposed to lead-induced oxidative stress. *Journal of American Science*, **8**: 499-506.

ZHANG WH, JIANG Y, ZHU QF, GAO F, DAI SF, CHEN J, ZHOU GH (2011). Sodium butyrate maintains growth performance by regulating the immune response in broiler chickens. *British Poultry Science*, **52(3)**: 292-301.



EKLER

HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ : 27/10/2015
TOPLANTI NO : 2015-18
DOSYA NO : 2015-150
KARAR NO : 2015-18-201

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Seher Küçükersan'ın yaptığı ve araştırmacı olarak Vet.Hek.Erinç Gümüş'ün katıldığı "Etlik Piliç Rasyonlarına Üzüm Çekirdeği Ekstratı, Yeşil Çay Ekstratı ve Kaplanmış Bütirik Asit İlavesinin Persormansp, Bazı Kan Parametreleri, Bağırsak Histomorfolojisi ile Antioksidan Aktivite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi " başlıklı araştırma projesinin içeriği Kurulumuzca incelenmiş olup, söz konusu çalışmanın Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesine göre aşağıda belirtilen kapsamda yapılması oy birliğiyle karar verilmiştir.

Hayvan Türü : Civev
Hayvan Sayısı : 252
Geçerlilik Süresi : 01/01/2016-01/01/2017

ASLININ AYNIDIR
27/10/2015


Prof.Dr.Oğuz SARİMEHMETOĞLU
A.Ü. HADYEK Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı : Erinç
Soyadı : Gümüş
Doğum Yeri ve Tarihi : Manisa / 1984
Uyruğu : T.C.
Medeni Durumu : Evli
İletişim Adresi ve Telefonu : Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı AB ve
Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü 916 Lodumlu
/ Ankara erincgumus@gmail.com

II- Eğitimi

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi / Lisans Eğitimi (2002-2007)
Balıkesir Bandırma Anadolu Lisesi (1998-2002)

III- Ünvanları

Avrupa Birliği Uzmanı (2016 Nisan – Devam Ediyor)
Avrupa Birliği Uzman Yardımcısı (2012 Mayıs – 2016 Nisan)
Veteriner Hekim (2007 Temmuz – 2012 Mayıs)

IV- Mesleki Deneyim

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
(2012 – Devam Ediyor)
Atasancak Acıpayam Tarım İşletmeleri, Düve Yetiştirme Birimi Sorumlu Veteriner
Hekim (2010-2012)
Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayi Sanayi AŞ, Stajyer Veteriner Hekim (2005)

V- Akademik Çalışmalar

Yayınlar

GÜMÜŞ E, ÇINAR H (2016). Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği sığır eti sektörlerinin karşılaştırılması ve dış ticaret açısından değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **(5)2**: 177-183.

GÜMÜŞ E, KÜÇÜKERSAN S (2016). Ruminantların beslenmesinde aspir kullanımı (Derleme). *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **56 (1)**: 25-31.

GÜMÜŞ E. (2015). Olası Türkiye – Amerika Birleşik Devletleri Serbest Ticaret Anlaşmasının Türkiye Hayvancılık Sektörüne Temel Etkileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı AB Uzmanlık Tezi. Ankara, Türkiye.

Uluslararası Kongreler

GÜMÜŞ E, KÜÇÜKERSAN S. (2016). The Use of Green Tea (*Camellia sinensis*) Products in Animal Nutrition. Animal Nutrition Science Association, 1st International Animal Nutritional Congress, Antalya, Türkiye.

VI- Bilimsel Etkinlikler

KÜÇÜKERSAN S, GÜMÜŞ E (2016-2017). Etlik Piliç Rasyonlarına Üzüm Çekirdeği Ekstratı, Yeşil Çay Ekstratı ve Kaplanmış Bütirik Asit İlavesinin Performans, Bazı Kan Parametreleri, Bağırsak Histomorfolojisi ile Antioksidan Aktivite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, BAP, 16L0239002, Şubat 2016 – Mayıs 2017, Yardımcı Araştırmacı.