



T.C
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVANSAL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI

ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNDE MEYAN KÖKÜ KULLANIMININ
PERFORMANS, KARKAS ÖZELLİKLERİ VE ET KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

AYLA SEVİM SATILMIŞ

Şubat 2019

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVANSAL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI

ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNDE MEYAN KÖKÜ KULLANIMININ
PERFORMANS, KARKAS ÖZELLİKLERİ VE ET KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

AYLA SEVİM SATILMIŞ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç.Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN

Şubat 2019

Ayla Sevim SATILMIŞ tarafından Doç. Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN danışmanlığında hazırlanan “Etlik Piliç Karma Yemlerinde Meyan Kökü Kullanımının Performans, Karkas Özellikleri ve Et Kalitesi Üzerine Etkileri” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Yusuf KONCA
Erciyes Üniversitesi



Üye : Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi



Üye : Doç.Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/....../20.. tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun/....../20.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Murat BARUT

MÜDÜR V.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ayla Sevim SATILMIŞ

ÖZET

ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNDE MEYAN KÖKÜ KULLANIMININ PERFORMANS, KARKAS ÖZELLİKLERİ VE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

SATILMIŞ, Ayla Sevim

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN

Şubat 2019, 63 sayfa

Bu çalışma, meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra*) etlik piliç karma yemlerinde doğal antioksidan olarak kullanımının besi performansı, karkas özellikleri, et kalitesi, but ve göğüs etinin besin madde içeriği ve etin raf ömrü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, 4 deneme grubu, 4 tekerrür ve her tekerrürde 20 adet etlik civciv bulunacak şekilde toplam 320 (Ross 308) adet hayvan materyali üzerinde yürütülmüştür. Etlik piliçler 6 hafta boyunca % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü katılan 4 farklı karma yem grubu ile beslenmiştir. Deneme sonucunda kontrol ve deneme grupları arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, iç organ ağırlıkları, abdominal yağ oranı ve karkas randımanı bakımından gruplar arasında istatistiki bir farklılık tespit edilememiştir. But örneklerinde gruplar arasında tiyobarbitürikasit sayısı (TBA) analizleri önemsiz bulunmasına karşın peroksit ve mikrobiyel analizlerde meyan kökü katkısının etin raf ömrü üzerine önemli etkisi olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak etin lipid oksidasyonunu engellemek veya geciktirmek açısından meyan kökü ilaveli grupların kontrol grubuna göre daha iyi sonuç verdiği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: antioksidan kapasite, etlik piliç, karkas parametreleri, meyan kökü, performans

SUMMARY

THE EFFECTS OF USING LICORICE IN THE DIET OF BROILERS ON THE PERFORMANCE, CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY

SATILMIŞ, Ayla Sevim

Niğde Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Production and Technologies

Supervisor : Associate Professor Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN

Şubat 2019, 63 pages

This study was conducted to determine the effect of licorice root (*Glycyrrhiza glabra*) as a natural antioxidant in broiler diets on growth performance, carcass parameters, meat quality, the nutrient composition of breast and thigh meat and shelf-life of meat. The study was carried out on a total of 320 (Ross 308) animal materials with 4 experimental groups, 4 replicates each containing 20 chicks.. Broiler chicks were fed with four different licorice root levels (0, 0.5, 1.0 and 2.0 %) for 6 weeks. According to results of the present study, no statistically significant difference was found between the control and experimental groups in terms of body weight, body weight gain, feed consumption, feed conversion rate, internal organ weights, abdominal fat ratio and carcass yield. In addition, the analysis of TBA value was insignificant between groups, but peroxide and microbial analyzes showed that licorice additive into diet had a significant effect on the shelf life of meat. As a result, it can be said that licorice supplemented groups are better than control group for preventing or delaying the lipid oxidation of meat.

Keywords: antioxidant capacity, broiler, carcass parameters, licorice root, performance

ÖN SÖZ

Yüksek lisansımın başlangıcından bitişine kadar benden bilgilerini, tecrübesini, zamanını ve maddi manevi hiçbir yardımını esirgemeyen değerli danışman hocam Doç.Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN' a, bölümümüzün her türlü imkânını kullanmama olanak sağlayan değerli bölüm başkanımız Prof.Dr. Ethem AKYOL'a, denememin yapılmasına ve yürütülmesine olanak sağlayan Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Araştırma Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürü ve değerli hocam Prof.Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU'na, bilgi ve tecrübeleriyle tez çalışmamda benden hiçbir desteğini esirgemeyen çok değerli hocam Dr.Öğretim Üyesi Mustafa DUMAN'a, yüksek lisans hayatımda tanıdığım ve tanıştığım andan itibaren hayatımın her anında yanımda olan ve tez çalışmamın yürütülmesinde yardımlarını benden hiç esirgemeyen arkadaşım Vet. Hek. Nuray APLAK'a, tez çalışmamda ve hayatımdaki her anımda destekleriyle beni hiç yalnız bırakmayan değerli hocalarım Prof.Dr. Zafer ULUTAŞ'a ve Araş.Gör. İslim POLAT AÇIK'a, laboratuvar çalışmalarımı yapmamda desteğini esirgemeyen değerli hocam Dr.Öğretim Üyesi İlknur UÇAK'a ve sevgili arkadaşım yüksek lisans öğrencisi Rowida KHALLY'e, araştırmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen doktora öğrencisi Ramazan İlhan AYTEKİN'e, gerek eğitim ve gerekse tüm hayatım boyunca özellikle bilim alanında ilerlememi ve zorluklarla mücadele etmemde her zaman maddi manevi anlamda hiçbir desteğini benden esirgemeyen canım abilerim Haydar SATILMIŞ, Güner SATILMIŞ ve ablam Leyla Yeniay SATILMIŞ'a, bugünlere gelmem için beni dünyaya getiren canım annem Zülbiye SATILMIŞ'a ve bu yaşıma kadar beni okutan her anlamda arkamda bir çınar gibi duran canım babam Duran SATILMIŞ'a çok teşekkür ederim.

Bu çalışmaya *FEB 2017/14-YÜLTEP* numaralı proje ile finansal destek sağlayan Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
SUMMARY.....	v
ÖN SÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ.....	xi
SİMGE VE KISALTMALAR.....	xii
BÖLÜM I GİRİŞ.....	1
BÖLÜM II GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 Meyan Kökü (<i>Glycyrrhiza glabra</i>).....	5
2.1.1 Birincil aktif bileşenleri.....	6
2.1.2 Farmakolojik aktivitesi.....	7
2.1.2.1 Antiviral aktivite.....	7
2.1.2.2 Antioksidan aktivite.....	8
2.1.2.3 Antimikrobial aktivite.....	9
2.2 Kanatlı Hayvanlarda Meyan Kökü Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	10
BÖLÜM III MATERYAL VE METOD.....	17
3.1 Materyal.....	17
3.1.1 Hayvan materyali.....	17
3.1.2 Yem materyali.....	18
3.1.3 Etlik piliç ünitesi, yemlik ve suluklar.....	18
3.2 Metot.....	20

3.2.1 Yem tüketimlerinin belirlenmesi.....	20
3.2.2 Canlı ağırlıkların belirlenmesi	21
3.2.3 Haftalık yemden yararlanma düzeyinin belirlenmesi	21
3.2.4 Karkas özelliklerinin belirlenmesi	21
3.2.5 But ve göğüs eti besin madde içeriklerinin belirlenmesi	22
3.2.5.1 Kuru madde analizi	23
3.2.5.2 Ham kül analizi	23
3.2.5.3 Ham protein analizi	24
3.2.5.4 Ham yağ analizi	25
3.2.6 Etin raf ömrünün belirlenmesi	25
3.2.6.1 Oksidasyon analizleri	25
3.2.6.2 Mikrobiyolojik analiz (toplam psikrofil canlı sayımı)	28
3.2.6.3 Ette pH'nın belirlenmesi	28
3.2.6.4 Ette rengin belirlenmesi	29
3.3 İstatistiki Analiz	29
BÖLÜM IV BULGULAR VE TARTIŞMA	30
4.1 Meyan Kökü Katkısının Performans Üzerine Etkileri	30
4.1.1 Canlı ağırlık	30
4.1.2 Canlı ağırlık artışı	32
4.1.3 Yem tüketimi	34
4.1.4 Yemden yararlanma oranı	36
4.1.5 Ölüm oranı	38
4.2 Et Kalitesi ve Karkas Değerlendirmesi	39

4.2.1 Karkas değerleri ve karkas parça oranları	39
4.2.2 But eti ve göğüs etinin pH ve renk değerlerinin belirlenmesi	41
4.2.3 Yenilebilir iç organlar ve abdominal yağ ağırlıkları	44
4.2.4 But ve göğüs eti besin madde içeriklerinin belirlenmesi	45
4.3 Oksidasyon Analizleri	47
4.3.1 Peroksit sayısı (pv)	47
4.3.2 Tiyobarbitürikasit (TBA) sayısı	49
4.4 Mikrobiyolojik Analiz (Toplam Psikrofil Canlı Sayımı)	50
BÖLÜM V SONUÇLAR	51
KAYNAKLAR.....	53
Z GEÇMİŞ.....	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme’de kullanılan karma yemlerin yapısı (g/kg) ve besin madde içerikleri (%).....	19
Çizelge 3.2. Denemedeki muamele grupları.....	20
Çizelge 4.1. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık değerleri (g).....	31
Çizelge 4.2. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık artışı değerleri (g).....	33
Çizelge 4.3. Deneme gruplarının canlı ağırlık artışı değerleri (g)	33
Çizelge 4.4. Deneme gruplarının haftalık yem tüketimi (g).....	35
Çizelge 4.5. Deneme gruplarının yem tüketimi (g)	35
Çizelge 4.6. Deneme gruplarının haftalık yemden yararlanma oranları (g/g).....	37
Çizelge 4.7. Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları (g/g)	37
Çizelge 4.8. Deneme gruplarının karkas değerleri	39
Çizelge 4.9. Karkas ana parçalarının karkastaki oranları (%)	40
Çizelge 4.10. Sıcak karkasta göğüs eti pH’sı ve göğüs eti ile deri L (parlaklık), a(kırmızılık) ve b(sarılık) değerleri.....	41
Çizelge 4.11. Sıcak karkasta but eti pH’sı ve but eti ile deri L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri.....	42
Çizelge 4.12. Soğuk karkasta but eti pH’sı ve but eti ile deri L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri.....	43
Çizelge 4.13. Soğuk karkasta göğüs pH’sı ve göğüs eti ile derisinin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b(sarılık).....	43
Çizelge 4.14. Yenilebilir iç organlar ve abdominal yağ oranları.....	45
Çizelge 4.15. Göğüs eti besin madde içerikleri	46
Çizelge 4.16. But eti besin madde içerikleri	47
Çizelge 4.17. But Eti Örneklerinde Peroksit Analiz Sonuçları (PV)	48
Çizelge 4.18. But eti örneklerinin 0, 3, 5 ve 7. gün tiyobarbitürikasit (TBA) sayısı analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.19. But eti örneklerinin 0, 3, 5 ve 7. gün toplam psikrofil aerob bakteri sayısı	50

FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. a) Meyan bitkisi b) Meyan kökü c) Öğütülmüş meyan kökü	5
Fotoğraf 3.1. Deneme hayvanlarında haftalık canlı ağırlık tartımları	21
Fotoğraf 3.2. Ette kuru madde ve ham kül analizi işlemleri	23
Fotoğraf 3.3. Kül fırını, etüv, hassas terazi.....	24
Fotoğraf 3.4. But eti örneklerinde yağın ekstraksiyonla elde edilmesi	26
Fotoğraf 3.5. Peroksit değerini belirlemek amacıyla yapılan titrasyon işlemi	26
Fotoğraf 3.6. Örneklerin spektrofotometrede okunuşu	27
Fotoğraf 3.7. But eti örneklerinde mikrobiyolojik analizin yapılması	28

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

Kg	Kilogram
Ppm	Milyonda bir
Mm	Milimetre
g	Gram
Mg	Miligram
cm	Santimetre
m	Metre
°C	Santigrat derece
L	Litre
HCL	Hidroklorik asit
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
N	Azot
KI	Potasyum iyodür

Kisaltmalar

Açıklama

BHT	Butil Hidroksi Toluen
BHA	Butillendirilmiş Hidroksi Anisol
PG	Propilen Glikol
TBHQ	Tertiary Butylhydroquinone
THBP	Trihydroxybutyrophenone
NDGA	Nordihydroguaiaretic Acid
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
RNA	Ribo Nükleik Asit
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
VLDL	Çok Düşük Yoğunluklu Lipoproteinler
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HmG-CoA	3-Hidroksi-3-Metil-Glutaril-Koa Reduktaz
SOD	Süperoksit Dismütaz
TAS	Toplam Antioksidan Durumu
TOS	Toplam Oksidan Durumu
WBC	Beyaz Kan Hücreleri
PCV	Paketlenmiş Hücre Hacmi
RBC	Kırmızı Kan Hücreleri
MDA	Malondihaldehitin
OSI	Oksidatif Stres İndeksi
TBA	Tiyobarbitürikasit Analizi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Kanatlı endüstrisinde büyümeyi teşvik etmek, yemden yararlanmayı arttırmak ve bağışıklık sistemini güçlendirerek ölüm oranını azaltmak amacıyla uzun yıllar düşük dozlarda antibiyotikler kullanılmıştır. Ancak karma yemde kullanılan bu antibiyotikleri tüketen kanatlılarda antibiyotiklere dirençli suşların gelişmesine neden olduğu ve bunları tüketen insanların da antibiyotiklere karşı çapraz direnç geliştirdiği belirlenmiştir (Buchanan vd. 2008). Bu nedenden dolayı 1 Ocak 2006'da Avrupa Birliği ülkelerinde (70/524/EEC Direktif ve 1831/2003/EC sayılı yönetmelik) (Anonim,2006) olduğu gibi ülkemizde de 21 Ocak 2006 tarihinden itibaren antibiyotik büyütme faktörlerinin hayvan yemlerinde kullanımı tamamen yasaklanmıştır (Resmi Gazete: 26056 sayı). Gerek insan gerekse hayvan sağlığı açısından sakıncası görülen ve kullanımı yasaklanan antibiyotiklerin ardından alternatif katkı maddeleri bulmaya yönelik çalışmalar hızlanmıştır. Bu kapsamda da insan sağlığına zararı olmayan ve yüzyıllardır insanlar tarafından çeşitli amaçlarla kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde durulmuştur. Tıbbi ve aromatik bitkilerin etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda bitkilerden elde edilen esansiyel yağların ve bunların aktif bileşenlerinin antimikrobiyal, antioksidan, antilipidemik, antifungal, antivirütik, sindirim sistemini uyarıcı vb. özelliklerinin olduğu ve bu özelliklerine ek olarak performans artırıcı, yemden yararlanma ile yaşama gücünü iyileştirici etkilerinin de olduğu bildirilmiştir (Adıyaman ve Ayhan, 2010). Bu etkilerinin yanı sıra hayvan beslemede iştah açıcı olarak kullanıldığı, sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaları yok ederek yemden yararlanmayı ve canlı ağırlığı arttırdığı belirtilmiştir (Ertaş vd. 2005). Tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunların özlerinden oluşan bitkisel kökenli yem katkı maddeleri; tamamen doğal olmaları, güçlü antimikrobiyal özellikleri ile kalıntı bırakma ve mikroorganizmalara karşı direnç geliştirme riski taşımamaları nedeniyle, sentetik antibiyotiklerin yerini alabilecek etkili alternatifler olarak ilgi çekmiştir. Diğer yandan aromatik bitkiler ve ekstraktlarının doğal ve güvenilir maddeler olduğu kabul edilip (Dalkılıç vd., 2005), çeşitli hastalıkların tedavisinde ve gıdaların raf ömrünün artırılmasında yoğun bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir (Çabuk vd., 2003).

Ülkemiz bulunduğu konum, sahip olduğu çeşitli iklim tipleri ve toprak yapısı nedeniyle zengin bir bitki florasına sahiptir. Bu bitki florası içinde tıbbi ve aromatik bitkiler önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de bol miktarda üretilen kimi tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen biyoaktif bileşiklerin genel yararları; yemin lezzetinin artması, yemde toksin gelişiminin engellenmesi, ağızdan itibaren sindirim sistemi boyunca patojen mikroorganizmaların gelişiminin engellenmesi veya öldürülmesi, sindirim enzimlerinin aktivitesindeki artışa bağlı olarak, besin maddelerinden daha iyi yararlanma, hayvanların performansında iyileşme, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, sağlıklı ve canlı görünüm, kolesterolü düşük ve kalıntı problemi olmayan güvenilir hayvansal ürünlerin elde edilebilmesi, hayvansal ürünlerde oksidatif stabilitenin iyileşmesi ve raf ömrünün artması şeklinde belirtilmektedir. (Özkan ve Açıkgoz, 2007).

Antioksidanlar; besinlerde oksidatif bozulmayı engelleyen veya bu bozulmanın ilerlemesini yavaşlatan maddelerdir. Bu maddeler organ ve hücrelerdeki fizyolojik stresi azaltmasından dolayı özellikle son yıllarda beslenme açısından önemli bir yere sahip olmuştur. Bütün hayvan ve insanlarda, hastalıklara direnç ve immün yeterlilik antioksidasyon mekanizması ile ilişkilendirilmektedir. Bu da hayvanların sık sık yüksek stres koşullarına maruz kaldığı kanatlı sektöründe araştırmaların odak noktasını oluşturmaktadır. Sentetik antioksidanlara alternatif olarak bitki ve baharatların antioksidan olarak kullanımı hakkında yapılan çalışmalarda umut verici gelişmeler ortaya çıkmıştır (Bilgin ve Kocabağlı, 2010). Aromatik bitkilerdeki antioksidan özelliğin yapılarındaki hidroksil gruplarından kaynaklandığı bildirilmiştir (Shaidi vd., 1992).

Bir diğer sorun ise kanatlı etinin çoklu doymamış yağ asitlerince zengin olması nedeniyle lipid oksidasyonuna karşı hassas olmalarıdır. Hayvansal ürünlerde ve yağlarda lipid oksidasyonu ürünün raf ömrünü sınırlandıran temel faktördür. Özellikle kanatlı sektöründe oluşan oksidasyona karşı bu hassasiyetler sentetik ve doğal antioksidanlar ile giderilmektedir. Lipid oksidasyonunu azaltmak amacıyla Butil Hidroksi Toluente (BHT), Butillendirilmiş Hidroksi Anisol (BHA), Propilen Glikol (PG), Tertiary butylhydroquinone (TBHQ), Trihydroxybutyrophenone (THBP), Nordihydroguaiaretic acid (NDGA) ve etoksiquin gibi sentetik antioksidanlar doğal antioksidanlara göre fiyatlarının düşük olmasından dolayı uzun süre kanatlı hayvan beslemede kullanılmışlardır. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda sentetik

antioksidanların güvenilirliğinin araştırılması ve toksik aktivite içeriğinin belirlenmesi sonucunda kanser yapıcı ve mutajenik özelliklere sahip olmaları nedeniyle kullanımları yasaklanmıştır (Tang vd., 2001; Botsoglou vd., 2003). Bu nedenle, hem sağlık hem de elde edilen son ürün üzerinde herhangi bir kalıntı ve yan etkisi olmayan bitkilerin ve bu bitkilerin ekstraktlarının doğal antioksidan olarak kullanılmasına ilişkin araştırmalara son yıllarda ağırlık verilmiştir.

Meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*), dünyada en eski ve en yaygın bilinen tıbbi bitkiler arasındadır. Meyan kökü bitkisi güney Avrupaya özgü ve Hindistan gibi Asya bölgelerinde bulunan çok yıllık bir bitkidir. Meyan kökü 4000 yılı aşkın bir süredir tıbbi bir ürün olarak kullanılmaktadır (Shibata, 2000). Meyan kökü bitkisi geleneksel bitkisel tedavide uzun yıllardır kullanıyor olmasına rağmen bileşimi ve farmakolojik etkileri son 25-30 yıldır yapılan bilimsel araştırmalarla ortaya çıkarılmıştır (Asl ve Hosseinzadeh, 2008). Meyan kökü bitkisinden çok sayıda farmakolojik aktif bileşik izole edilmiştir ve modern analitik tekniklerle bunlar tespit edilip doğrulanmıştır. Bu biyoaktif bileşiklerin başlıcalarını triterpen saponinler (4–20%) ve çeşitli tip fenolik bileşikler oluşturur (Tan vd., 2010).

Bitkinin başlıca isoflavonoid bileşiklerden glabridin'in güçlü antioksidan aktivite gösterdiği rapor edilmiştir (Shibata, 2000). Ju (1989), meyan kökü flavonoidlerinin antioksidan etkisinin E vitamininden 100 kat daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Triterpen saponinlerin ana bileşiklerinden glisirizin (glycyrrhizin) ve glisiretik (glycyrrhetic) asitin ise başta antioksidan (Doğan, 2004; Ju 1989; Vaya vd., 1997), anti-inflamatuar (Yokota vd., 1998) ve anti-ülser (Aly vd., 2005) olmak üzere anti-viral (Fiore vd., 2007), anti-allergic, antikanserojen ve immunmodülatör etkileri klinik ve deneysel çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur (Asl ve Hosseinzadeh, 2008; Shibata, 2000). Glisirizin ve glisiretik asitin diğer önemli etkileri arasında ise kardiyoprotektif, hepatoprotektif ve plazma lipid düzeyini azaltıcı etkileri olduğu bildirilmiştir. (Fuhrman vd., 2002; Nakagawa vd., 2004; Visavadiya ve Narasimhacharya, 2006).

Bu noktada ülkemizde önemli miktarda üretimi yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerden biri olan meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*) doğal olması ve insan sağlığı açısından risk oluşturmaması ayrıca sahip olduğu bioaktif bileşikleri ile kanatlı beslemede kullanımı

yasaklanan antibiyotiklere alternatif olabilecek, hem beslemede önemli unsurlardan biri olan yağlanmanın önüne geçebilecek hem de sentetik antioksidanlara alternatif olabilecek önemli bir tıbbi bitkidir.

Bu tezin amacı, etlik piliç karma yemlerinde antibiyotiklere alternatif olabilecek doğal bir bitki olan meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra*) performans, karkas kalitesi ve et kalitesi ile bitkinin antioksidan kapasitesinin etin raf ömrü üzerine etkisini incelemektir.



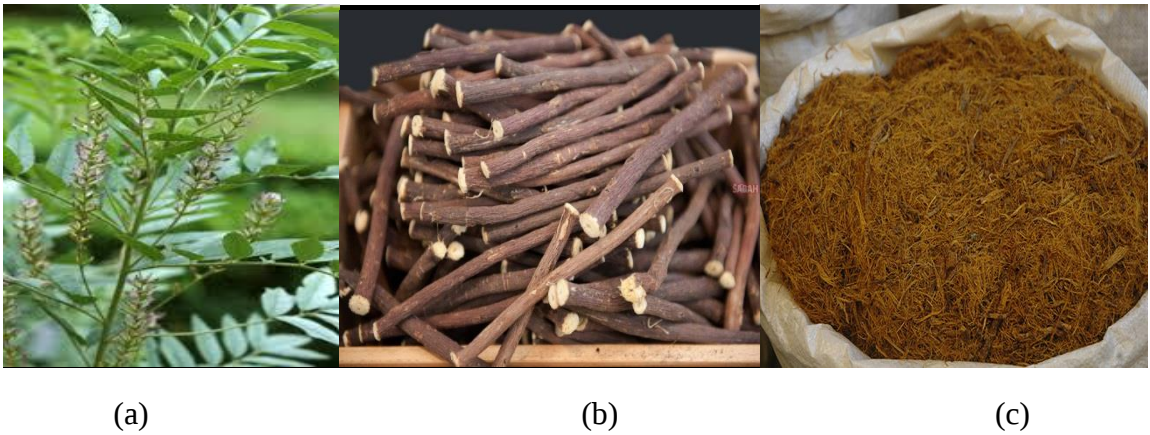
BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1 Meyan Kökü (*Glycyrrhiza glabra*)

Meyan kökü olarak da bilinen *Glycyrrhiza glabra* baklagiller familyasına ait, Akdeniz ve Asya'nın belli bölgelerine özgü olan çok yıllık bir bitkidir (Fotoğraf 2.1). Dünyanın en eski ve en yaygın kullanılan bitkilerinden biri olan meyan kökü 4000 yıldan fazla bir süredir insanlar tarafından kullanılmaktadır (Zhang vd. 2017). Meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra* L.) 0.7 - 2.0 m yüksekliğe kadar dik olarak büyüyen bir bitkidir. Bitki, 1 m'den daha derin bir kök sistemine sahip olup (Fenwick vd., 1990) kök iyi gelişmiş yatay gövde ve rizomlardan oluşur. Köklerin ve rizomların kabuğu kahverengimsi yeşil ila koyu kahverengi renktedir. Meyan kökü özellikle dere ve nehir kenarlarındaki kumluk alanlarda yetişmektedir (Baytop, 1999).

Bitkinin konik kökleri ve rizomları biyoaktif bileşiklerin çoğunu içerdiklerinden tıbbi amaçlarla ve mutfaklarda lezzet verici madde ve baharat olarak kullanıldığından yaygın olarak yetiştirilmektedir (Zhang vd., 2015). Meyan kökü 20'den fazla triterpenoid ve yaklaşık 300 adet flavonoid içerir. Bunlar arasında, glisirhizin, 18 β - glisiretinik asit, liquiritigenin, licochalconeA ve glabridin ana aktif bileşenleri olup antiviral ve antimikrobiyal aktiviteye sahiptir (Wang vd., 2015).



Fotoğraf 2.1. a) Meyan bitkisi b) Meyan kökü c) Öğütülmüş meyan kökü

Meyan kökü tıbbi olarak antibakteriyal, antitümör, antiviral, fungusidal, anti inflamatuvar, anti stres ve antioksidan olarak mide ve bağırsak problemlerinde tarih boyunca kullanılmıştır (Leung ve Foster, 1996). Ancak meyan kökü bitkisi geleneksel bitkisel tedavide uzun yıllardır kullanıyor olmasına rağmen bileşimi ve farmakolojik etkileri son 25-30 yıldır yapılan bilimsel araştırmalarla ortaya çıkarılmıştır (Asl ve Hosseinzadeh, 2008). Meyan kökü bitkisinden çok sayıda farmakolojik aktif bileşik izole edilmiş ve modern analitik tekniklerle bunlar tespit edilip doğrulanmıştır. Bu biyoaktif bileşikler; nişastalar (% 30), pektinler, polisakkaritler, basit şekerler, sakızlar, müsilağ (Rhizome), amino asitler, triterpene saponin, flavonoidler, mineral tuzları, bitterler, esasiyel yağ, asparajin, tanenler, glikozitler, protein, reçineler, steroller, uçucu yağlar ve çeşitli diğer maddeler bu kompleksin bileşenleridir (Bradley, 1992; Hoffmann, 1990) .

2.1.1 Birincil aktif bileşenleri

Saponinler

Meyan kökünün aktif maddesi kök veya rizomlardan elde edilen ve %4-20 oranında bulunan triterpenoid saponinlerdir. Meyan kökünde glikozit yapısında bulunan saponinler çoğunlukla glisirizin, potasyum, glisirizik asidin kalsiyum tuzları, aglyconeler ve gliserik asit tuzlarının karışımı olarak bilinir. Meyan kökü ekstresinde glisirizik asit (glisirizik veya glisirizinik asit) % 10-25'ini oluşturur. Meyan bitkisinin kökünde en az %4 glisirizik asit ve %25 suda çözünür bileşikler bulunmaktadır. Meyan kökü şekerden 50 kat daha fazla tatlıdır bunun nedeni de içermiş olduğu Glycrrhizinden kaynaklanmaktadır. (Food Chemicals Codex, 2003; Blumenthal vd., 2000).

Izoflavonlar

Meyan içerisinde bulunan izoflavonoid türevleri arasında glabridin, galbren, glabrone, shimperocarpin, licoisoflavonlar A ve B, formononetin, glyzarin, kumatakenin bulunmaktadır (Williamson, 2003). Meyan kökünde bulunan hem glabridin hem de galbren de östrojen benzeri aktivite içermektedir (Vaya vd., 1997).

Flavonoidler

Meyan kökü, liquiritin, liquiritigenin, rhamnoliquiritin, neoliquiritin, chalcones isoliquiritin, isoliquiritigenin, neoisoliquiritin, licuraside, glabrolid ve licoflavonol gibi flavonoidleri ve kalkonları içerir. Bunlar ayrıca meyan kökünün sarı rengini vermektedir (Williamson, 2003; Isbrucker ve Burdock, 2006). Ayrıca beş yeni flavonoid-glucoliquiritin apioside, shinflavanone, shinpterocarpin, prenyllicoflavone A, ve 1-metoksifoseolin kurutulmuş köklerden izole edilmiştir (The wealth of India, 2005).

2.1.2 Farmakolojik aktivitesi

2.1.2.1 Antiviral aktivite

Meyan kökünün antiviral aktivitesinin mekanizması membrana indirgenmiş transport ve hepatit B virüsü yüzey antijeninin sialilasyonu, HIV-1'in viral membranının hücre ile füzyonunun inhibisyonuna yol açan membran akışkanlığının azalması ve T-hücrelerinde interferon gama indüksiyonu içermesidir (Fiore vd., 2008). Utsunomiya vd. (1997) meyan kökünün aktif bir bileşeni olan glisirizinin antiviral etkisini, influenza virüsü A2 ile enfekte edilen farelerde araştırmışlardır. Araştırmalarında glisirizinin T hücreleri tarafından anti-gama interferon üretiminin uyarılması yoluyla ölümcül miktarda grip virüsüne maruz kalan fareleri koruyabildiğini göstermişlerdir. Pompoe vd. (1979) Bitki ekstraktlarının antiviral etkisini araştırdıklarında, meyan kökünde bulunan glisirizik asit adı verilen bileşenin virüslere karşı etkili olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Glisirizik asitin, hücre aktivitesini ve replikasyon yeteneğini etkilemeden, ilgisiz birkaç DNA ve RNA virüsünün büyümesini ve sitopatolojisini inhibe ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, glisirizik asitin herpes simpleks virüs partiküllerini geri dönüşümsüz olarak inaktive ettiğini açıklamışlardır. Pompei vd. (1983) glisirizik asitin hem influenza hem de Newcastle hastalığı virüsü ile enfekte embriyolu tavuk yumurtalarından hemagglutininin geri kazanımını inhibe ettiğini açıklamışlardır. İlacın viral yaşayabilirlik üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı ve viryonların hemagglütinasyon aktivitesini bozmadığı için virüslerin embriyo dokularında büyümesini büyük ölçüde etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Geç viral replikasyon adımlarının, erken dönemlerden ziyade, glisirizik asidin inhibitör etkisinde rol oynadığını görmüşlerdir. Cohen (2005) kaposi sarkomuna bağlı herpesvirüsle latent

olarak enfekte olmuş hücrelerin, bir meyan kökü bileşeni olan glisirizik asit ile enfekte edilmesinin, viral latent proteinin sentezini azalttığını ve enfekte hücrelerin apoptozunu indüklediğini belirtmiştir. Bu nedenle, glisirizik asit veya diğer geleneksel ilaç türevlerinin, latent virüs enfeksiyonlarının neden olduğu hastalıklarının tedavisi için kullanılabileceğini açıklamıştır.

2.1.2.2 Antioksidan aktivite

Meyan kökü flavonoidlerinin antioksidan aktivitesi E vitamininin antioksidan aktivitesinden 100 kat daha güçlüdür ve meyan kökü flavonoidleri bilinen en güçlü doğal antioksidantlardır (Ju, 1989). Meyan kökü sahip olduğu fenolik bileşiklerden dolayı önemli hidrojen verici, metal iyonu şelatlama, mitokondriyal anti-lipit peroksidatif özelliklere sahiptir (Visavadiya vd., 2009). Meyan kökü ile yapılan in vivo ve in vitro çalışmalarda antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Vaya vd. (1997) LDL oksidasyonuna karşı meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra*) doğal bileşiklerinin antioksidatif özelliklerini araştırmışlar ve meyan kökünde antioksidan kapasiteye sahip 7 bileşen izole etmişlerdir (Hispaglabridin A, Hispaglabridin B., Glabridin, metilglabridin, Isoliquiritigenin türevleri, izoflavon ve Formononetin). İzoflavonlardan ilk altısının LDL oksidasyonuna karşı güçlü bir antioksidan olduğunu ve bunlardan Glabridinin meyan kökünde en fazla bulunan ve güçlü antioksidan özelliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir. Visavadiya ve Narasimhacharya (2006), meyan kökü tozunun (*Glycyrrhiza glabra*) hipokolesterolemik erkek albino sıçanlarda hipokolesterolemik ve antioksidan etkilerini incelemişlerdir. Yemlerine 5 ve 10 g % meyan kökü ilave edilmiş ratlarda; plazma total hepatik lipit, kolesterol, trigliserit, ve plazma LDL ve VLDL miktarında önemli düşüşler olduğunu, HDL-kolesterol içeriğinde ise yükselme tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Yine meyan kökünün hepatic HMG-CoA redüktaz aktivitesini artırdığını, süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz enzim miktarını artırarak lipit peroksidasyonunu önlediğini bildirmişlerdir. Haraguchi vd. (1998) Licochalcone A, B, C, D ve echinatin, *Glycyrrhiza infata* (meyan kökü) köklerinden izole edilen retrochalconlar, sıradan bir chalcone isoliquiritigenin ile birlikte, çeşitli sistemlerde lipid peroksidasyonu ve radikal süpürme aktiviteleri üzerindeki inhibitör aktiviteleri açısından değerlendirmişlerdir. Bu retrochalconların oksidatif hemolize karşı kırmızı hücrelerini koruduğunu ayrıca fenolik bileşiklerin biyolojik sistemleri çeşitli oksidatif strese karşı korumak için etkili olduklarını

göstermişlerdir. Sen vd. (2011)'de meyan kökünün önemli bileşiklerinden biri olan glisirizinin muamalesinin streptozotokinin diyabetojenik etkilerini önemli ölçüde artırdığını yani kan şekeri seviyesini ve glikoz intoleransını yükselttiğini, pankreatik adacık hücre sayıları dahil olmak üzere serum insülin seviyesini azalttığını belirtmişlerdir. Muamelenin diyabet kaynaklı pankreas ve böbrek dokularındaki anormallikleri önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca diyabetik sıçanlarda oksidatif stres parametreleri, yani serum süperoksit dismutaz (SOD), katalaz, malondialdehitin (MDA) glisirizin uygulamasından sonra normal değerlere döndüğünü açıklamışlardır. Martins vd. (2015) meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra* L.) ve rizomların antioksidan aktivitesini belirlemek ve fenolik bileşimini karakterize etmek ve miktarını ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmada metanol/su ekstraksiyonun antioksidan potansiyelinin ekstraktlarda tanımlanan flavonlar (esas olarak apigenin türevleri), flavanonlar (esas olarak likididiin türevleri), bir metillenmiş izoflavon ve bir kalkon ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Lipit peroksidasyon inhibisyonun en belirgin antioksidan etki olduğunu bildirmişlerdir.

2.1.2.3 Antimikrobial aktivite

Meyan kökü ekstraktlarının önemli antimikrobiyal özelliklere (antiseptik, antibiyotik, antifungal, antibakteriyel, antiprotozoal ve antiviral) sahip olduğu belirtilmiştir. Gupta vd. (2008) meyan kökünün antimikrobiyal potansiyelini araştırdıkları çalışmalarında antimikrobakteriyel aktivitenin 500 µg/mL konsantrasyonunda olduğunu açıklamışlardır. Araştırma sonunda meyan kökünün Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilere karşı antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Fatima vd. (2009)'de meyan kökünün aktif bir bileşeni olan Glabridinin, hem maya hem de entolamentous funguslarına karşı etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Glabridinin *Candida albicans* ilaca dirençli mutantlara karşı, 31.25–250 µg/mL'lik bir minimum inhibitör konsantrasyonda direnç modifiye edici aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Irani vd. (2010) meyan yapraklarından elde edilen etanolik ve sulu ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelerini, meyan kökü ekstratlarıyla karşılaştırılmışlardır. Araştırmacılar test organizmaları olarak *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, ve *Candida albicans* kullanmışlardır. Meyan kök ve yaprak ekstraktlarının *Candida albicans*'a karşı aktivite gösterdiğini ve gram-pozitif bakterileri doza bağımlı bir şekilde

test ettiğini belirtmişlerdir. Meyan yapraklarının etanolik ekstraktının gram-pozitif bakterilere karşı daha aktif olduğunu bildirmişlerdir. Shirazi vd. (2007) *Glycyrrhiza glabra* ekstraktının *Salmonella typhi*, *S. paratyphi B*, *Shigella sonnei*, *S. flexneri* ve enterotoksijenik *E. coli* (ETEC *E. coli*) gelişimine karşı in vitro inhibitör etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *G. glabra*'nın test edilen bakteriyel suşlara karşı alternatif bir bitkisel antibakteriyel madde olarak düşünülebileceğini göstermişlerdir.

2.2 Kanatlı Hayvanlarda Meyan Kökü Üzerine Yapılan Araştırmalar

Al-Daraji (2012a) aflatoksine maruz bırakılan etlik piliçlerde meyan kökü ekstraktının etlik piliçlerde performansa olan etkisini araştırmıştır. Denemede hayvan materyali olarak 3 haftalık 900 adet etlik civciv (Fawbro) kullanılmıştır. Her birinde 150 civciv olacak şekilde 6 gruba ayrılmıştır. İlk grup bazal yemle beslenmiş (kontrol grubu) 2. grup aflatoksinle kontamine edilmiş yemle, 3. grup yine aflatoksinle kontamine edilmiş yem ve öldürücü küfle muamele edilmiş yemle, 4, 5 ve 6. gruplar ise aflatoksinle kontamine edilmiş yemlere 150, 300 ve 450 mg/kg yem düzeyinde meyan kökü ekstraktı ilave edilmiştir. Bu çalışma sonucunda aflatoksine maruz bırakılan etlik piliçlerde 450 mg/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktının etlik piliçlerde aflatoksinin zararlı etkilerini önleyebileceğini ve performansı iyileştirebileceğini belirtmiştir.

Al-Daraji (2012b) meyan ekstraktının içme suyu ile verilmesinin etlik piliçlerde sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini azaltmak için yer alması beklenen fizyolojik mekanizmaların belirlenmesini amaçladığı çalışmada; herbirinde 150 civciv bulunan 4 grup oluşturmuştur. Etlik civcivlerin içme suyuna litreye 0, 150, 300 veya 450 mg meyan ekstraktı kullanmıştır. Araştırma sonunda sıcaklık stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde içme suyuna meyan ekstraktı eklenmesinin eritrosit sayıları, hemoglobin konsantrasyonu, trombosit sayıları, lökosit sayısı, hematokrit, plazma ürik asit, glukoz, aspartat aminotransaminaz aktivitesi, alkalın fosfataz aktivitesi ve kalsiyum düzeyinde önemli bir artışa yol açtığını bildirmiştir. İçme suyuna 450 mg meyan ekstraktı katkısının araştırmada ele alınan tüm kan parametrelerinde en iyi sonucu verdiğini açıklamıştır. Bu çalışmadan, sıcaklık stresine maruz kalan etlik piliçlerin içme suyuna özellikle 450 mg/litre seviyesinde meyan ekstraktı katkısının, sıcaklık stresinin etlik

piliçlerin genel fizyolojik durumu üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabileceği sonucuna varılmıştır.

Al-Daraji (2013) meyan kökü ekstraktı, probiyotik, potasyum klorür ve sodyum bikarbonatın sıcaklık stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde performans üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada 900 adet Fabrow etlik piliçleri her birinde 150 civciv olacak şekilde 6 deneme grubuna ayrılmıştır. 1. grup sıcaklık stresine maruz bırakılmış, 2. grup sıcaklık stresine maruz bırakılmamış, 3. Grup erken yaşta 10^6 Lactobacilli'nin Koloni Oluşturan Birimine (CFU) ve daha sonra sıcaklık stresine maruz bırakılmış, 4. grup sıcaklık stresine maruz kalan etlik piliçlerin içme sularına % 0.5 potasyum klorür, 5. gruba yine sıcaklık stresindeki etlik piliçlerin içme suyuna % 0.5 sodyum bikarbonat ve 6. gruba sıcaklık stresindeki etlik piliçlerin içme suyuna 450 mg/litre düzeyinde meyan kökü ekstraktı kullanmıştır. Araştırmanın üçüncü haftasından araştırma süresi sonuna kadar 2, 3, 4, 5 ve 6. gruplar her gün 6 saat (12:00 – 18:00 saat) sıcaklık stresine (38 - 43°C) maruz bırakılmıştır.. Araştırma sonunda meyan kökü ekstraktı ve probiyotiğin, sıcaklık stresinin zararlı etkilerini azaltarak etlik piliçlerin performansını geliştirebileceğini belirtmiştir.

Al-Daraji vd. (2006) etlik piliçde deneysel aflatoksikoza karşı meyan kökü ekstraktını bir karşı ajan olarak kullanılmışlardır. Bu amaçla hiçbir katkı içermeyen kontrol grubu, 2 ppm aflatoksin içeren grup, 2 ppm aflatoksin ve 150 mg/kg meyan kökü ekstraktı içeren grup, 2 ppm aflatoksin ve 300 mg/kg meyan kökü ekstraktı içeren grup, 2 ppm aflatoksin ve 450 mg/kg meyan kökü ekstarktı içeren grup olmak üzere 5 grup oluşturmuşlardır. Araştırma sonunda, karkas parçaları ve etlik piliç karkaslarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin 2 ppm aflatoksin katkısıyla önemli ölçüde etkilendiğini, aflatoksinle kontamine edilmiş yemlere 150, 300 veya 450 mg/kg meyan kökü ekstraktı katkısının aflatoksinin bu özellikler üzerindeki olumsuz etkilerini önemli ölçüde azalttığını açıklamışlardır. Araştırmacılar 450 mg/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısının toksik etkilere karşı koruyucu etkisinin 150 ve 300 mg/kg katkı düzeyinden daha iyi olduğunu ve meyan kökü ekstraktının etlik piliçlerde aflatoksin problemi çözümüne katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Jagadeeswaran ve Selvasubramanian (2014) meyan kökü ekstraktının etlik piliçlerde bağışıklık sistemi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada 54 adet günlük yaştaki

civcivleri rastgele 3 grup (T1: katkısız grup, T2: %1 ham meyan kökü ekstraktı tozu içeren grup ve T3: %0.1 standardize edilmiş meyan kökü ekstaktı içeren grup) ve her grupta 6 adet civciv bulunan 3 tekerrürden oluşturmuşlardır. Ranikhet-LaSota suşunu, Ranikhet hastalığı virüsüne karşı antikor üretmek için kullanmışlardır. Aynı zamanda tüm etlik civcivleri koyun kırmızı kan hücrelerine (SRBC) karşı bağışıklık kazandırmışlardır. Ranikhet (LaSota) 'a karşı HI titre değerini, SRBC antijenlerine karşı HA titre değerlerini humoral bağışıklığı değerlendirmek için tahmin etmişlerdir. % 0.1'lik standart meyan kökü ekstraktı katkılı grubun Ranikhet hastalığı virüsüne karşı, 42. günde diğer gruplara göre önemli derecede ($P<0.01$) yüksek HI titre değeri gösterdiğini, 7, 14. günlerde ise gruplar arasında farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. SRBC antijenine karşı HA titre değerlerinde 21, 28, 35 ve 42. günlerde gruplar arasında önemli farklılıklar gözlemişlerdir ($P<0.01$). Standardize edilmiş meyan kökü tozu katkılı grubun araştırma süresince HI titre değerlerini arttırarak diğer gruplardan daha iyi performans gösterdiğini açıklamışlardır. Araştırma süresince gruplar arasında toplam WBC ve diferansiyel hücre sayımında önemli bir farklılık gözlememişler ve sonuçta meyan kökü ekstraktlarının, hücre aracılı bağışıklık üzerine doğrudan herhangi bir etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir.

Awadein vd. (2010) Mandarah tavuklarında cinsel olgunluk öncesi 16-28 haftalık dönemde, karma yemde çemen bitkisi ve meyan kökü kullanımının performans üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmalarında yapısında % 16.2 ham protein ve 2725 ME/kg içeren yemi kontrol grubu olarak kullanmışlar diğer grupları ise kontrol grubu yemine % 0.1 ve 0.5 düzeylerinde çemen otu ve meyan kökü katkısı yaparak 5 farklı muamele grubu oluşturmuşlardır. %0.5 düzeyinde çemen otu katkılı grubun canlı ağırlık artışını önemli düzeyde arttırdığını, yem tüketiminin ise % 0.1 çemen katkılı grup haricinde katkılı gruplarda kontrol grubundan düşük olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak, cinsel olgunluktan önce (16-28haftalık dönem) çemen otu veya meyan kökünün % 0.5'e kadar karma yeme katılmasının, tavuklarda performansı arttırdığını ve gerek plazma gerekse yumurta kolesterol seviyesinin düşürülmesinde etkili olduğunu açıklamışlardır.

Canoğulları Doğan vd. (2018) meyan kökü tozunun (*Glycyrrhiza glabra*) yumurtacı bıldırcınlarda performans, serum parametreleri, yumurta sarısı kolesterolü ve antioksidan kapasite üzerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol grubunu bazal yemle

beslenmişler diğer gruplarda ise, % 0.5, 1.0 ve 1.5 düzeyinde meyan kökü tozu katkısı uygulamışlardır. Muamele grupları arasında deneme sonu canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, serum kolesterol, trigliserit ve Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (HDL) konsantrasyonu açısından farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar meyan kökü tozu katkısı ile Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL) konsantrasyonunun düştüğünü, glikoz konsantrasyonunun ise önemli ölçüde arttığını belirtmişlerdir. Yine meyan kökü tozu katkısı ile toplam antioksidan durumun (TAS) arttığını ve toplam oksidan durumu (TOS) ile oksidatif stres indeksinin (OSI) azaldığını açıklamışlardır. Çalışma sonucunda meyan kökü tozunun yumurtacı bıldırcın karma yemlerinde performans üzerine olumsuz etkisi olmadan kolesterol seviyesini düşürmek ve bıldırcınlarda antioksidan kapasiteyi arttırmak için kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Amen ve Muhammad (2016) bir günlük yaşta 100 adet Ross 708 etlik civcivlerde karma yeme meyan ekstraktı eklenmesinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar etlik civcivlerin karma yemlerine %0, 1.0, 1.25 ve 1.5 düzeyinde meyan ekstraktı ekleyerek 4 farklı karma yem grubu oluşturmuşlardır. Deneme sonunda meyan kökü ekstraktının kırmızı kan hücreleri (RBC) sayısında ve paketlenmiş hücre hacmi (%PCV) ve hemoglobin (Hb) konsantrasyonu ile beyaz kan hücrelerinin (WBC) sayısında önemli bir artışa yol açtığını belirtmişlerdir. Meyan ekstraktı %1.0 katkılı grubun canlı ağırlığında önemli bir artışın, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında ise önemli bir düşüşün olduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında karma yeme meyan ekstraktı katkısının etlik piliçlerin performansında önemli bir iyileşmeye yol açtığını ve Newcastle hastalığı virüsüne karşı bağışıklık yanıtını artırdığı sonucuna varmışlardır. Myandoab ve Mansoub (2012) bıldırcınlarda meyan kökü ekstraktının ve probiyotığın performans, karkas özellikleri ve serum parametrelerine olan etkisini incelemişler ve araştırmalarında hiçbir katkı içermeyen kontrol, 200 ppm meyan kökü ekstraktı, %1 probiyotik ve %1 probiyotik ve 200 ppm meyan kökü ekstraktı içeren dört grup oluşturmuşlardır. En yüksek yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve karkas yüzdesini 4. gruptan (%1 probiyotik ve 200 ppm meyan kökü ekstraktı katkılı grup) elde etmişlerdir. Serum glukoz düzeyi bakımından gruplar arasında farklılığın olmadığını ancak kolesterol ve trigliserit düzeylerinin gerek probiyotik gerekse meyan kökü katkısıyla önemli düzeyde düştüğünü açıklamışlardır.

Safari ve Zahedi (2016) yaptıkları çalışmada meyan kökü ekstraktının erkek bıldırcınlarda performans üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada toplamda 300 adet bir gün yaşlı erkek bıldırcın kullanmışlardır. Bıldırcınları, her birinde 15 adet bıldırcın bulunan 4 tekerrür, her biri 60 bıldırcından oluşan 5 gruba rasgele dağıtmışlardır. Araştırmada bıldırcın karma yemlerine 0, 0.5, 1, 1.5 ve 2 g/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısı uygulamışlardır. 42 gün süren araştırma sonucunda meyan kökü ilavesinin, hem başlangıç (1-21 gün) hem de gelişim (21-42) dönemlerinde bıldırcınların canlı ağırlığı ve yem tüketimini önemli ölçüde etkilediğini ancak yemden yararlanma oranında deneme süresince önemli bir etkinin olmadığını açıklamışlardır. Moradi vd. (2014) içme suyuna meyan kökü ekstraktı uygulanmasının etlik piliçlerde performans ve bazı immünolojik parametreler üzerine etkilerini ortaya koydukları çalışmalarında içme suyuna 0, 0.1, 0.2 ve 0.3 mg/L düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısı uygulamışlardır. Gruplar arasında yem tüketimi, canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranı bakımından önemli bir farklılık elde etmemişlerdir. Benzer şekilde içme suyuna meyan kökü ekstraktı katkısının Newcastle hastalığı ve Influenza virüslerine karşı antikor titreleri, heterofil ve lenfosit yüzdeleri, heterofil ve lenfosit oranının yanı sıra karaciğer ve lenfoid ağırlığı gibi immünolojik parametreler üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını açıklamışlardır.

Salary vd. (2014) içme suyuna meyan kökü ve aloe vera ekstraktları katkısının etlik piliçlerde karkas özelliklerine, bazı serum parametrelerine ve performansa olan etkisini belirlemişlerdir. Araştırmalarında kontrol, % 0.2 ve 0.4 aloe vera ekstraktı ve % 0.2 ve 0.4 meyan kökü ekstraktı içeren 5 grup oluşturmuşlar ve %0.4 düzeyinde aloe vera ve meyan kökü ekstraktı içeren grupların 21 ve 42. günlerde yem tüketimini ve 21. günde yemden yararlanma oranını artırdığını belirtmişlerdir. Tüm gruplarda abdominal yağ miktarının azaldığını, plazma HDL miktarının %0.4 aloe vera ve meyan kökü katkılı grupta önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Meyan kökü ve Aloe vera ekstraktlarının etlik piliçlerin içme suyunda % 0,4 seviyesinde katılmasının, performans üzerinde olumlu etkileri olduğunu açıklamışlardır.

Sedgi vd. (2010a) etlik piliç karma yemlerine meyan ekstraktı ve bir probiyotik (fermacto) katkısının performans, kan metabolitleri ve sindirim sisteminden geçiş hızına etkisini araştırdıkları çalışmalarında kontrol, 2.0 g fermacto/kg, 2.0 (yüksek); 1.0 (orta) and 0.5 (düşük) g meyan ekstraktı/kg katkılı 5 grup oluşturmuşlardır. Kontrol,

probiyotik ve meyan ekstraktı katkılı gruplarda canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından farklılıkların olmadığını ancak meyan ekstraktı katkılı gruplarda abdominal yağ miktarının diğer gruplardan daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Yine kan kolesterolü seviyesinin meyan ekstraktı katkılı gruplarda kontrolden daha düşük olduğunu, yemlerin sindirim sisteminden geçiş hızı bakımından da gruplar arasında farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Sedgi vd. (2010b) meyan kökü ekstraktının yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, özgül ağırlığı, yemden yararlanma oranı, yumurta kabuk kalitesi ve yumurta sarı rengi üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmalarında karma yeme, 0, 2, 4 ve 6 g/kg meyan ekstraktı katkısı uygulamışlardır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 6 g/kg meyan kökü ekstraktı alan grubun abdominal yağ miktarının önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Meyan kökü ekstraktı katkısının yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı ve organ ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Rezaei vd. (2014) etlik piliç karma yemlerine kekik (*Tyhmus vulgaris L*), meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*) ve enzim katkısının etkisini araştırdıkları çalışmalarında etlik piliçlerin karkas özellikleri, bazı kan parametreleri ve performans özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmalarında 1 gün yaşlı 270 adet etlik civcivi (Ross 308) her birinde üç tekerrür bulunan 6 gruba ayırmışlardır. Mısır ve soya fasulyesi içeren karma yeme kontrol grubu olarak almışlar ve bu yeme kekik, meyan kökü, her iki bitkinin eşit oranda karışımı ve enzim katkısı uygulamışlardır. Yine arpa ve soya fasulyesi içeren karma yem grubuna her iki bitkinin eşit oranda karışımı ve enzim katkısı uygulamışlardır. Tıbbi bitkiler ve enzim katkısını sırasıyla % 0.5 ve % 0.2 düzeyinde dahil etmişlerdir. En yüksek yem tüketimini enzim katkılı gruplardan, en yüksek canlı ağırlık artışını ise kekik ve enzim katkılı gruplardan elde etmişlerdir. En iyi yemden yararlanma oranını ise arpa ve soya fasulyeli enzim katkılı grupta gözlemişlerdir. Tüm karma yem gruplarında abdominal yağ ve pankreas ağırlığı ile kan kolesterolünde önemli düşüşlerin olduğunu belirtmişlerdir ($P<0.05$). Yine en düşük glukoz içeriğinin eşit miktarda kekik ve meyan kökü katkılı grupta olduğunu açıklamışlardır. Arpa bazlı karma yemlerde kekik ve meyan kökünün enzim takviyesi ile birlikte kullanılmasının enzim katkısız mısır-bazal karma yem grubundan daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Shahryar vd. (2018) yumurtacı tavuk karma yemlerinde meyan kökü tozu kullanımının performans, yumurta özellikleri ve bazı serum biyokimyasal maddeleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla bazal yeme %0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü tozu katkısı yaparak 5 grup oluşturmuşlardır. Araştırma sonunda en yüksek yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi ve en iyi yemden yararlanma oranının % 2.0 meyan kökü tozu katkılı grupta olduğunu yem tüketiminin ise gruplar arasında farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Yumurta kalite kriterlerinden sarı ağırlığı, kabuk kalınlığı, HU ve sarı renk indeksinin yine en yüksek %2.0 meyan kökü tozu katkılı grupta olduğunu saptamışlardır. Serum parametreleri bakımından da gruplar arasında farklılığın olmadığını açıklamışlardır.



BÖLÜM III

MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Bu çalışma, 2006 yılından itibaren kullanımı yasaklanan antibiyotiklere alternatif olabilecek aynı zamanda içerdiği birtakım biyoaktif maddelerden dolayı sentetik katkı maddeleri yerine kullanılabilecek meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra*) etlik piliçlerde büyüme performansı, karkas özellikleri, karın yağı miktarı ve etin raf ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın; hayvan materyali üzerinde gerçekleştirilen bölümü Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarımsal Araştırma Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde yer alan etlik piliç araştırma ünitesinde yapılmıştır. Laboratuvar çalışmaları ise Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada etlik piliçlere uygulanan tüm prosedürler Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından gözden geçirilmiş ve onaylanmıştır (03.04.2017 tarih 31936052/050.99 nolu karar).

3.1.1 Hayvan materyali

Çalışmanın hayvan materyali olarak kullanılan karışık cinsiyetteki Ross 308 etlik civcivler Adana'dan özel bir işletmeden temin edilmiştir. Alınan 320 adet günlük etlik civcivler tartılarak bireysel canlı ağırlıkları belirlenmiş ve her grupta birbirine benzer canlı ağırlık ortalamaları olacak şekilde bölmelere yerleştirilmiştir. Her bölmede erkek ve dişi sayısı eşit olacak şekilde dağıtım yapılmıştır. Cinsiyetler belirlenirken civcivlerin kanat tüylerine bakılmış kanat alt ve üst tüyleri eşit, kanat üst tüyleri uzun ve/veya alt kanat tüyleri kısa ise erkek, üst kanat tüyleri kısa alt kanat tüyleri uzun ise dişi olarak belirlenmiştir (Ross, 2002).

3.1.2 Yem materyali

Araştırmada etlik piliçlerin beslenmesinde ticari bir işletmeden alınan ticari etlik civciv ve piliç yemi kullanılmıştır. Araştırmada 0-21. günler arasında ticari etlik civciv yemi, 21-42. günler arasında ise etlik piliç yemi kullanılmış olup yeme % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü katkısı yapılarak 4 farklı karma yem grubu oluşturulmuştur. Meyan kökü İskenderun/Hatay’da faaliyet gösteren özel bir işletmeden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan karma yemlerin yapısı ve besin madde içerikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Karma yem ve meyan kökünün ham protein, ham yağ, ham kül ve kuru madde analizleri Weende analiz yöntemine göre yapılmıştır. Meyan kökü hamprotein içeriği %8.186, ham yağ %1.43, ham kül %36.825 ve kuru madde içeriği %90.08 olarak elde edilmiştir.

3.1.3 Etlik piliç ünitesi, yemlik ve suluklar

Araştırma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Araştırma Uygulama ve Araştırma Merkezindeki etlik piliç araştırma ünitesinde yürütülmüştür. Etlik piliçler 1.5 x 1.5 cm boyutlarında etrafı 1.5 cm yüksekliğinde galvanizli tel ile çevrili bölmelere yerleştirilmiştir. 1-7 günlük dönemde 35.3 cm çapında 3.3 cm derinliğinde etlik civciv tabla yemliği ve 5 lt’lik civciv suluğu, 7. günden sonra ise deneme sonuna kadar (42 gün) 10 kg’lık askılı plastik yemlik (35.2 cm çapında, 6.7 cm yem kanal derinliği ve 3.3 cm yem kanal genişliği) ve askılı suluk sistemi kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Deneme’de kullanılan karma yemlerin yapısı (g/kg) ve besin madde içerikleri(%)

Hammaddeler	Etlik Cıvcıv Başlatma Yemi (1-21. günler)	Etlik Piliç Yemi (22-42. günler)
Mısır	52.534	52.187
Tam Yağlı Soya	17.000	38.595
Soya Küspesi	26.723	6.509
Mermer tozu	1.143	1.209
DCP	1.45	0.75
Tuz	0.30	0.30
Lizin	0.15	-
Metiyonin	0.25	0.20
Vitamin karışımı*	0.15	0.15
Mineral karışımı**	0.10	0.10
Toplam	100.00	100.00
Analizle Bulunan Besin Maddeleri (%)		
Kuru Madde	88.94	88.33
Ham Protein	22.87	19.23
Ham Yağ	5.58	6.90
Ham Kül	6.18	4.33
Hesaplanan Besin Maddeleri (%)		
ME (kcal/kg)	3050	3250
Ham Protein	23.00	20.55
Ham Yağ	5.84	9.82
Ham Kül	6.10	6.00
Kuru Madde	87.27	87.29
Lizin	1.44	1.30
Metiyonin	0.57	0.55
Linolik Asit	3.09	5.00
Metiyonin + Sistin	0.94	0.86
Arjinin	1.51	1.34
Triptofan	0.30	0.27
Kalsiyum	0.99	1.00
Yararlanabilir Fosfor	0.51	0.50

*2.5 kg vitamin karışımı 12.000.000 IU Vit. D3, 30.000 mg Vit. E, 5000 mg Vit. K3, 3.000 mg Vit. B1, 6.000 mg Vit. B2, 5.000 mg Vit. B6, 30 mg Vit. B12, 40.000 mg Nicotin amid, 10.000 mg Calcium-D-pentothenate, 750 mg Folik asit, 75 mg D-Biotin, 375.000 mg Choline Chloride içerir.

**1 kg mineral karışımı 80.000 mg demir, 60.000 mg çinko, 8.000 mg bakır, 500 mg iyot, 200 mg kobalt, 150 mg selenyum, 10.000 mg antioksidan içerir.

3.2 Metot

Araştırmada kullanılan 320 adet günlük yaştaki etlik civcivler araştırma ünitesine getirilmiş ve bireysel olarak tartılarak deneme başı canlı ağırlıkları benzer olacak şekilde bölmelere yerleştirilmiştir. Araştırma her birinde benzer ortalama canlı ağırlığa sahip 20 adet civciv bulunan 4 tekerrürlü 4 muamele grubundan oluşturulmuştur. 42 gün süren deneme süresince yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiş ve 24 saat doğal+yapay aydınlatma uygulanmıştır.

Kümes içi sıcaklık ilk hafta 32-33 °C olacak şekilde ayarlanmış ve her hafta 2-3 °C düşürülerek 24-25 °C’de sabitlenmiştir. Isıtmak için elektrikli sobalar kümes içerisine konulmuş ve sıcaklık kümes içerisine yerleştirilen termometrelerle kontrol edilmiştir. Denemedeki muamele grupları Çizelge 3.2.’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemedeki muamele grupları

Gruplar	
1	Karma yeme 0 g/kg meyan kökü katkısı (kontrol)
2	Karma yeme 0.5 g/kg meyan kökü katkısı
3	Karma yeme 1.0 g/kg meyan kökü katkısı
4	Karma yeme 2. 0 g/kg meyan kökü katkısı

3.2.1 Yem tüketimlerinin belirlenmesi

Denemede yemler günlük olarak verilmiş ve verilen yem miktarı kaydedilmiştir. Her hafta sonunda her bölmede yemlikte kalan yem miktarı tartılarak kaydedilmiş ve verilen günlük yem miktarından artı kalan yem miktarı çıkarılarak haftalık grup bazında yem tüketimleri belirlenmiştir. Her bir bölmede haftalık olarak belirlenen yem tüketim miktarı o bölmedeki hayvan sayısına bölünmüş ve haftalık bireysel yem tüketimi hesaplanmıştır.

3.2.2 Canlı ağırlıkların belirlenmesi

Etlik civcivlerin deneme başı canlı ağırlıklarını belirlemek amacıyla bireysel tartımlar yapılmış ve her gruptaki canlı ağırlık ortalamaları birbirine benzer olacak şekilde bölmelere yerleştirilerek gruplar oluşturulmuştur. Etlik civcivlerin haftalık canlı ağırlıklarını belirlemek için araştırmanın başladığı gün esas alınarak her hafta aynı gün civcivler ± 0.01 g hassasiyetli elektronik terazi ile bireysel olarak tartılmıştır (Fotoğraf 3.1). Haftalık canlı ağırlık kazançlarını belirlemek için her hafta yapılan tartımdan bir önceki haftanın canlı ağırlıkları çıkarılmıştır.



Fotoğraf 3.1 Deneme hayvanlarında haftalık canlı ağırlık tartımları

3.2.3 Haftalık yemden yararlanma düzeyinin belirlenmesi

Bireysel haftalık yem tüketimlerinin bireysel haftalık canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle haftalık bireysel yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı} = \frac{\text{Haftalık Ortalama Tüketilen Yem (g)}}{\text{Haftalık Ortalama Canlı Ağırlık Kazancı (g)}} \quad (3.1)$$

3.2.4 Karkas özelliklerinin belirlenmesi

Araştırma sonunda (42. gün) tüm hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiş ve gruplardaki ortalama canlı ağırlığa en yakın 4 erkek ve 4 dişi hayvan seçilerek ayaklarına ayak numaraları takılmış ve her hayvanın ayak numarası ve grubu

kaydedilmiştir. Her gruptan 8 adet olmak üzere toplamda 32 adet etlik piliç karkas özelliklerinin belirlenmesi için kesilmiştir. Kesim işlemi öncesinde etlik piliçler 12 saat aç bırakılmıştır. Etlik piliçler Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarımsal Araştırma Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan kesimhanede rutin kesim işlemine tabii tutulmuştur. Kesimhanede kesilen hayvanlar tüy yolma işlemi öncesi haşlama kazanına aktararak tüylerin yumuşaması sağlanmış ve ardından tüy yolma makinasına konularak tüyleri temizlenmiştir. Tüy yolma işlemi sonrasında ayakları kesilerek el ile iç organları çıkarılmış ve sıcak karkas ağırlığı, karaciğer, taşlık ve kalp ağırlığı belirlenmiştir. Daha sonra karkaslar +4 °C’de 24 saat bekledikten sonra soğuk karkas ağırlığı tespit edilmiştir. Deneme sonunda karkas özelliklerinin belirlenmesi için kesilen etlik piliçlerin karın iç kısmında ve yenebilir iç organ çevresinde biriken yağlar alınarak tartılmış ve abdominal yağ ağırlığı belirlenmiştir. İç organ ağırlıkları ve abdominal yağ oranını belirlemek amacıyla iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ ağırlığı karkas ağırlığına oranlanarak % değeri bulunmuştur. Karkas randımanı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Bochno vd., 2006).

$$\text{Karkas Randımanı (\%)} = (\text{Soğuk Karkas ağırlığı (g)})/(\text{Kesim Canlı Ağırlığı (g)}) \times 100$$

(3.2)

Soğuk karkas ağırlığı belirlenen karkaslar Türk Standartları Enstitüsü parçalama tekniğine uygun olarak boyunun göğüse girdiği yerden, butlar Art. Coxae’lardan, göğüs costaların sternuma bağlandıkları Facies Art. ternocostalis’ten ve kanatlar Art. Humeri’den ayrılmıştır (Anonim, 1989). Bu parçaların ağırlıkları 1 g hassasiyetindeki terazi ile belirlenmiştir.

3.2.5 But ve göğüs eti besin madde içeriklerinin belirlenmesi

Her grubun tekerrüründen alınarak kesilen ve karkas özellikleri belirlenen karkas parçalarından sol but ve göğüs eti alınarak analiz edilinceye kadar -80°C’de saklanmıştır. Alınan but ve göğüs eti örneklerinin besin madde içeriklerinin belirlenmesi amacıyla kimyasal analizlere tabii tutulmuştur. But ve göğüs eti örneklerinin ham kül, ham protein, ham yağ ve kuru madde içerikleri AOAC (1990)’a göre belirlenmiştir.

3.2.5.1 Kuru madde analizi

Kuru madde analizi için krozeler numaralandırılmış ve etüvde 105 °C’de 5 saat kurumaya bırakılmıştır. Ardından krozeler maşa yardımıyla alınarak desikatöre yerleştirilmiş ve desikatörde oda sıcaklığına gelinceye kadar bir süre beklendikten sonra yine maşa yardımıyla krozelerin darası alınmış ve içerisine 3-5 g kıyma haline getirilmiş etten konularak örnek miktarı tartım yapılarak kaydedilmiştir. Bu işlem sonrasında krozeler 105°C’ye ayarlı olan etüvde 5 saat kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi sonrasında krozeler maşa yardımıyla desikatöre alınmış ve oda sıcaklığına gelene kadar soğumaya bırakılmıştır (Fotoğraf 3.2). Soğuduktan sonra krozeler tartılmış ve hesaplama yapılarak örneğin % kuru maddesi hesaplanmıştır.

$$KM (\%) = ((\text{Dara} + \text{Kuru Örnek}) - \text{Dara}) / ((\text{Dara} + \text{Yaş Örnek}) - \text{Dara}) \times 100 \quad (3.3)$$



Fotoğraf 3.2. Ette kuru madde ve ham kül analizi işlemleri

3.2.5.2 Ham kül analizi

Önceden kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş, numaralandırılmış ve darası alınmış krozelere kıyma haline getirilmiş etten 3-5 g arasında örnek tartılarak konulmuş dara + örnek ağırlığı kaydedilmiştir. Ardından krozeler 550°C’ye ayarlı kül fırınına yerleştirilmiş ve 5 saat yakma işlemine tabii tutulmuştur. Süre sonunda fırın sıcaklığının

biraz düşmesi beklenmiş ve sonra maşa yardımıyla çıkarılarak desikatöre alınmıştır. Krozlerin desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmasının ardından tartım yapılmıştır.

$$\text{Ham Kül (\%)} = \frac{((\text{Dara} + \text{Kül Haline Gelmiş Örnek}) - \text{Dara})}{((\text{Dara} + \text{Yaş Örnek}) - \text{Dara})} \times 100 \quad (3.4)$$



Fotoğraf 3.3. Kül fırını ,etüv, hassas terazi

3.2.5.3 Ham protein analizi

Örneklerimizdeki ham protein oranını belirlemek amacıyla homojenize edilmiş olan örnekten yaklaşık 1 g örnek tartılarak kjeldahl tüplerine aktarılmıştır. Tüplere katalizör ve 12 ml sülfürik asit (H_2SO_4) ilave edilerek yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Yakma ünitesinde yaklaşık olarak 2.5-3 saat yakmaya bırakılmıştır. Yakma işlemi berrak yeşil renk oluşana kadar devam ettirilmiştir. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra soğutulan tüplere 20 ml saf su, 50 ml %50'lik NaOH çözeltisi eklenerek destilasyon cihazında destile edilmiştir. Destilasyon öncesinde erlenmayerler içerisine %4 lük borik asit damlatılarak 5 dakika süreyle damıtma işlemi gerçekleştirilmiştir. Erlen içerisinde toplanan destilat 0.1 N HCl çözeltisi ile titre edilmiş ve daha sonra toplam azot içeriği belirlenmiştir.

$$\% N = \frac{(T-B) \times N \times 14 \times 100}{100 \times A}$$

T: Titrasyonda harcanan asit

B: Kör için harcanan asit

N: Standart asit normalitesi (0.01)

A: Alınan örnek miktarı

$$\% \text{ Ham Protein} = \%N \times 6,25 \quad (3.5)$$

3.2.5.4 Ham yağ analizi

Et örnekleri kıyma haline getirilerek homojenize edildikten sonra 2.5-3 g tartılarak Ankom Yağ Tayin filtrelerinin içerisine konmuş ve 105°C’de kurutulduktan sonra desikatöre alınmıştır. Desikatörden Ankom yağ tayin cihazına alınarak 40 dakika boyunca yağ petrol eteriyle ekstrakte edilmiştir. Daha sonra etüvde 105°C’de 24 saat kurutulduktan sonra desikatöre alınarak oda sıcaklığına geldikten sonra tartım yapılarak ağırlık kaybında aşağıdaki formül ile % yağ oranı belirlenmiştir.

$$\% \text{ Ham Yağ} = (((\text{Kuru et} + \text{kese}) - (\text{Ekstraksiyon sonu et} + \text{kese})) \times 100) / \text{Tartılan yağ et örneği} \quad (3.6)$$

3.2.6 Etin raf ömrünün belirlenmesi

Araştırma sonunda karkas özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kesilen etlik piliçlerden sağ but parçaları alınarak +4 °C’de 0, 3, 5 ve 7 gün süreyle bekletilerek süre sonunda but eti örneklerinde yapılan analizler ile meyan kökünün antioksidan kapasitesinin etin raf ömrü üzerine etkisi belirlenmiştir.

3.2.6.1 Oksidasyon analizleri

Peroksit Değeri Analizi (PV): But eti örnekleri +4 °C’de 0, 3, 5 ve 7 gün bekletildikten sonra etteki oksidasyon durumunu saptamak amacıyla AOAC 965.33 yöntemine göre (AOAC, 1995) peroksit değeri (PV) analizi yapılmıştır. Bu amaçla da örneklerde homojenizasyon ve ekstrasyon işlemi yapılarak yağ elde edilmiştir (Fotoğraf 3.4.). Elde edilen yağdan 5 g alınarak 250 ml’lik kapaklı erlenlere konulmuştur. Üzerine 3 birim asetik asit +2 birim kloroform şeklinde hazırlanmış çözeltiden 30 ml’lik karışım eklenip iyice karıştırıldıktan sonra üzerine doymuş potasyum iyodür (KI) çözeltisi ilave edilerek karıştırılmış ve 1 dakika bekletilmiştir. Daha sonra üzerine 30 ml’lik saf su ilave edilerek çözeltinin sarı rengi kaybolana kadar 0.01’lik sodyum tiyosülfat çözeltisi ile 0.1’lik nişasta çözeltisinden eklenmiş ve mavi renk kaybolana kadar titre edilmiştir (V₂).

(Fotoğraf 3.5.) Aynı reaktifler kullanılarak körede aynı işlemler yapılmış ve harcanan sodyum tiyosülfat hacmi (V_1) belirlenmiştir. Bu değerlerden yararlanarak aşağıdaki formül ile yağdaki peroksit sayısı hesaplanmıştır.

$$\text{Peroksit sayısı} = \frac{(V_2 - V_1) \times 0.002 \times 1000}{\text{Örnek (g)}} \quad (3.7)$$

V_2 = Esas denemede harcanan 0.002 N sodyumtiyosülfat miktarı

V_1 = Kör denemede harcanan 0.002 N sodyumtiyosülfat miktarı



Fotoğraf 3.4. But eti örneklerinde yağın ekstraksiyonla elde edilmesi



Fotoğraf 3.5. Peroksit değerini belirlemek amacıyla yapılan titrasyon işlemi

TiyobarbitürİKasit Sayısı (TBA):Et ve et ürünlerindeki yağların hava ile teması sonucunda lipit oksidasyonları meydana gelmektedir. Bu durum da gıdalarda kalitenin düşmesine, koku, renk ve tatlarında bazı değişimlerin ve zararlı olabilecek bazı toksik bileşiklerin oluşmasına neden olmaktadır. Etlerdeki bu otooksidasyon reaksiyonların belirlenmesinde yaygın olarak TiyobarbitürİKasit Sayısı (TBA) analizi kullanılmaktadır. TBA yağ ve yağlı ürünlerdeki lipit oksidasyonunun belirlenmesi açısından hassas bir yöntemdir. Araştırmada alınan but eti örneklerinin +4 °C’de 0, 3, 5 ve 7 gün bekletme süresi sonunda TBA miktarının belirlenmesi amacıyla numunelerden 10 g örnek alınarak numune üzerine 34,5 ml %4 ‘lük perklorik asit ve 1 ml BHT solüsyonu eklenerek ultratoraks homojenizatör yardımıyla karıştırılmıştır. Homojenize edildikten sonra 25 ml’lik balon jojeye filtre kağıdı yardımıyla süzölmüştür. Süzme işleminden sonra 20 ml’lik deney tüplerine aktarılarak üzerine 5 ml tiyobarbitürİK asit konularak daha sonra 95°C de 2 saat kaynar su banyosunda bekletilmiştir. Bu aşama sonrasında örnekler spektrofotometrede 532 mm dalga boyunda okunmuştur (Fotoğraf 3.6.) TBA miktarı aşağıdaki formöl yardımıyla hesaplanmıştır. Deney de kullandığımız perklorik asit ekstrasyon çözeltisi olarak BHT ise yapılan işlemler esnasında oksidasyonu önlemek amacıyla kullanılmıştır.

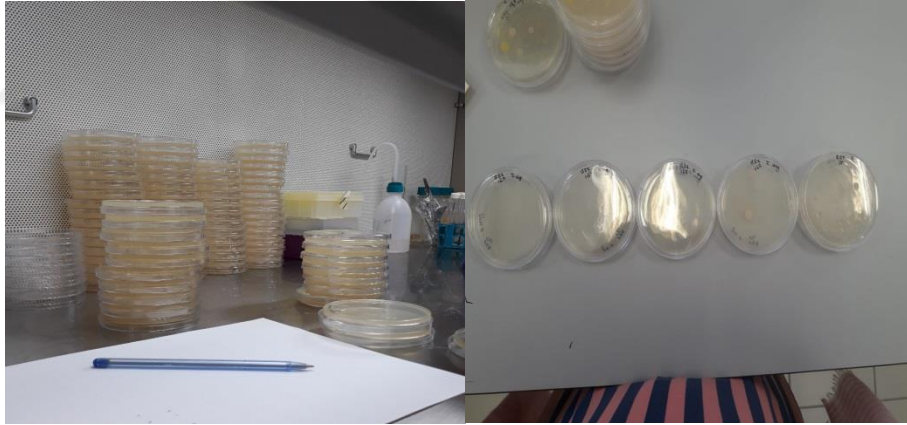
$$TBA = 50 \times (\text{Yağ örneğinin absorbansı} - \text{Blank absorbansı}) / \text{örnek ağırlığı (mg)} \quad (3.7)$$



Fotoğraf 3.6. Örneklerin spektrofotometrede okunuşu

3.2.6.2 Mikrobiyolojik Analiz (Toplam Psikrofil Canlı Sayımı)

Araştırmada but eti örnekleri mikrobiyolojik kurallara uygun olarak laboratuvara getirilmiştir. But eti örneklerinden 10 g örnek alınmış ve bu örnek 90 ml % 0.1'lik peptonlu su ile karıştırılmış ve stomokırda 1 dakika homojenize edilmiştir. Daha sonra %0.1'lik peptonlu su ve ¼ ringer çözeltisi ile seyreltmeler yapılarak seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Mikrobiyolojik analizlerde plate count agar (PCA) besi yeri kullanılmıştır. PCA besi yeri genel besi yeridir ve toplam bakteri sayımı için yaygın olarak kullanılmaktadır. Analiz için destile su içerisinde dehidre besi yeri 22.5 g/L olacak şekilde eritilmiştir. Otoklavda 121 °C'de 25 dk kullanılacak tüm malzemelerle birlikte sterilize edilmiştir. Besi yeri 12.5 ml'lik petri kutularına dökülmüştür. Hedef alınan sayıya göre, homojenizattan dökme yöntemi ile ekim yapılmıştır. Dökme plak yöntemiyle toplam psikrofil bakteri sayısı saptanmıştır (Fotograf 3.7). Petri kutuları 10 °C'de 7 gün inkübe edilmiştir. Mikrobiyal bakteri sayısı log cfu/g olarak belirtilmiştir.



Fotograf 3.7. But eti örneklerinde mikrobiyolojik analizin yapılması

3.2.6.3 Ette pH'nın belirlenmesi

Denemenin sonunda kontrollü kesime tabii tutulan etlik piliçlerden her gruptan alınan 8 adet but eti ve göğüs etinin 0, 1, 3, 5 ve 7. günlerdeki pH düzeyi ölçülmüştür. PH düzeyini belirlemek için 0. ve 1. günde pH metre kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Göğüsün ve butun 3 farklı bölgesinden ölçüm yapılmış ve bu değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. 3, 5 ve 7. günler ise but eti blenderdan geçilerek 5 g örnek

alınarak saf su ile karıştırılıp homojenize hale getirilmiştir. Elde edilen homojen karışım süzülerek proponlu pH metre yardımıyla but etindeki pH düzeyi ölçülmüştür (Hunt vd., 1991).

3.2.6.4 Ette rengin belirlenmesi

Deneme sonrasında her gruptan alınan 8 adet but ve göğüs etinin rengini belirlemek amacıyla Konica Minolta Chromometer model CR-300 marka renk ölçer aleti kullanılmıştır. But ve göğüsün iki farklı yerinden renk ölçer yardımıyla ölçüm yapılmıştır. Ette parlaklık (L: brightness), kırmızılık (a: redness) ve sarılık (b: yellowness) değerleri kromometre yardımıyla ölçülmüştür (Hunt vd., 1991). Ölçüme başlamadan önce siyah ve beyaz kapaklarla kalibrasyon yapılmıştır.

3.3 İstatistiki Analiz

Deneme sonunda elde edilen verilerin (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, iç organ ağırlıkları ve karkas randımanları, etin besin maddesi içerikleri, pH, renk ve TBA değerleri, mikrobiyolojik analiz, peroksit sayısı) istatistiki analizleri SPSS 18 paket programı kullanılarak interaksiyon analizleri yapılmıştır. Varyans analiz metodu uygulanarak analiz sonucunda önemli çıkan gruplarda Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1989). İstatistiki önemlilik düzeyi $P<0,05$ olarak kabul edilmiştir

IV. BÖLÜM

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada gerek antibiyotiklere alternatif olabilecek büyüme uyarıcı gerekse sahip olduğu biyoaktif maddelerden dolayı antioksidan özelliklere sahip olduğu belirtilen meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra*) etlik piliçlerde canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas kalitesi, et kalitesi, etin raf ömrü üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1 Meyan Kökü Katkısının Performans Üzerine Etkileri

4.1.1 Canlı ağırlık

Araştırmada deneme başında etlik civcivler her grupta birbirine benzer canlı ağırlıkta olacak şekilde (43.62 ± 0.124) denemeye alınmıştır. Farklı düzeylerde meyan kökü içeren karma yem gruplarında haftalık canlı ağırlık değerleri değişimi Çizelge 4.1’de verilmiştir. Altı hafta süren deneme süresince haftalık canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$). Deneme sonu itibari ile %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü katkısı içeren gruplarda canlı ağırlıklar sırasıyla 2256.04, 2245.20, 2231.25 ve 2292.95 g olarak elde edilmiş ve en yüksek canlı ağırlığa %2 düzeyinde meyan kökü katkısı içeren grup sahip olmuştur. Saferi ve Zahedi (2016)’da meyan kökü ekstraktının bıldırcınlarda performans üzerine etkisini inceledikleri çalışmada meyan kökü ekstraktı katkısının canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Sedghi vd. (2010a) yaptıkları çalışmada etlik piliç karma yemlerine %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 g/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısının deneme süresince tüm haftalarda canlı ağırlık üzerine önemli bir etkisinin olmadığını açıklamışlardır. Başka bir çalışmada (Moradi vd. 2014) etlik piliçlerde içme suyuna 0.1, 0.2 ve 0.3 g/L meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra* L.) ekstraktı katkısının çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde etlik piliçlerde canlı ağırlığı etkilemediği belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık değerleri (g)

Gruplar	Haftalar						
	Başlangıç	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
Kontrol	43.53±0.248	130.33±4.329	292.68±10.187	576.79±12.792	1062.84±27.849	1668.00±18.895	2256.26±41.036
%0.5 MKT	43.55±0.146	129.05. ±1.700	291.53±8.661	604.48±21.742	1076.56±15.108	1665.91±20.537	2245.45±29.036
%1.0 MKT	43.67±0.369	125.10±1.777	282.07±5.058	588.27±4.674	1056.18±12.785	1646.77±35.254	2231.89±60.737
%2.0 MKT	43.76±0.278	123.75±2.620	274.17±5.423	595.10±6.688	1051.73±23.155	1688.56±26.905	2292.68±27.411
SEM	0.124	1.440	3.934	6.476	9.541	12.323	19.553
P	0.970	0.338	0.320	0.531	0.842	0.738	0.763
Lineer	0.521	0.084	0.082	0.526	0.571	0.723	0.617
Kuadratik	0.906	0.989	0.667	0.447	0.668	0.419	0.408
Kübik	0.922	0.683	0.778	0.281	0.598	0.518	0.687

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir.
MKT: Meyan kökü tozu

Çalışmamızda elde edilen sonuçların aksine Al-Draji (2013), sıcaklık stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde meyan kökü ekstraktının katkı içermeyen kontrol grubuna göre canlı ağırlığı önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir. Amen ve Muhammed (2016) etlik piliç karma yemlerine sırasıyla 1, 1.25 ve 1.5 g/kg meyan kökü ekstraktı katarak yaptıkları çalışmada 1.5 g meyan kökü ekstraktı kattıkları grubun daha yüksek canlı ağırlığa ulaştığını tespit etmişlerdir. Yine farklı hayvan türleri ile yapılan çalışmalarda meyan kökü flavonoidlerinin vücutta yağ oranını azaltarak canlı ağırlığı baskıladığı belirtilmiştir (Nagakawa vd. 2004; Tominaga vd. 2006; Aoki vd., 2007).

4.1.2 Canlı ağırlık artışı

Karma yemde % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 oranında meyan kökü katkısı içeren grupların canlı ağırlık artışı değerleri Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık artışlarının verildiği Çizelge 4.2. incelendiğinde tüm haftalarda gruplar arasında canlı ağırlık artışı değerleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Deneme gruplarının 6. hafta canlı ağırlık değerleri % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 meyan kökü tozu içeren gruplarda sırasıyla 588.26 ± 30.021 , 579.53 ± 20.824 , 585.12 ± 34.357 ve 604.12 ± 8.267 g olarak elde edilmiş ve istatistiki olarak gruplar arasında farklılık olmasa da %2 meyan kökü tozu katkısı içeren grubun diğer gruplardan daha yüksek canlı ağırlık artışına sahip olduğu ortaya konulmuştur. Çizelge 4.3'e bakıldığında 0-6 haftalık dönemde canlı ağırlık artışı değerlerinin % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 meyan kökü tozu içeren gruplarda sırasıyla 2212.73 ± 40.846 , 2201.89 ± 29.134 , 2188.22 ± 60.435 ve 2248.92 ± 27.614 g olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda canlı ağırlık artışı ile ilgili elde edilen sonuçlar Moradi vd. (2014) yaptıkları çalışmadaki bulgulara benzerlik göstermektedir. Moradi vd. (2014) etlik piliçlerde içme suyuna 0.1, 0.2 ve 0.3 g/L meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra* L.) ekstraktı katkısı uygulamışlar ve çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde 1-21 ve 22-42 günler canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında istatistiki olarak farklılığın olmadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Hassan vd. (2015) etlik piliçlerin içme suyuna % 0.1, 0.2 ve 0.3 g/L meyan kökü ekstraktı katkısının gruplar arasında canlı ağırlık artışını önemli derecede etkilemediğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarının haftalık canlı ağırlık artışı değerleri (g)

Gruplar	Haftalar					
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
Kontrol	86.80±4.150	162.35±6.564	284.10±10.072	486.04±19.354	605.16±10.689	588.26±30.021
%0.5 MKT	85.49±1.669	162.47±8.393	312.95±14.288	472.07±12.101	589.35±5.708	579.53±20.824
%1.0 MKT	81.43±2.108	156.97±5.111	306.19±5.352	467.91±11.400	590.58±10.584	585.12±34.357
%2.0 MKT	79.99±2.503	150.42±3.472	320.93±8.554	456.62±20.110	636.82±10.141	604.12±8.267
SEM	1.435	3.035	5.734	7.756	9.146	11.607
P	0.300	0.490	0.113	0.652	0.231	0.913
Lineer	0.072	0.159	0.040	0.227	0.235	0.648
Kuadratik	0.980	0.853	0.498	0.970	0.097	0.595
Kübik	0.672	0.871	0.230	0.820	0.723	0.994

Çizelge 4.3. Deneme gruplarının canlı ağırlık artışı değerleri (g)

Gruplar	Haftalar		
	0-3 hafta	3-6 hafta	0-6 hafta
Kontrol	533.26±12.688	1679.47±43.118	2212.73±40.846
%0.5 MKT	560.92±21.866	1640.96±32.922	2201.89±29.134
%1.0 MKT	544.60±4.967	1643.62±64.201	2188.22±60.435
%2.0 MKT	551.34±6.733	1697.57±27.054	2248.92±27.614
SEM	6.498	20.694	19.503
P	0.536	0.760	0.762
Lineer	0.536	0.778	0.620
Kuadratik	0.447	0.316	0.407
Kubik	0.282	0.960	0.686

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir.

Yine etlik piliç karma yemlerine % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 g/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısının canlı ağırlık artışı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir (Sedghi vd. 2010a).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine Salary vd. (2014) etlik piliçlerin içme suyuna aloe vera ve meyan kökü ekstraktı katkısının 22-42 gün canlı ağırlık artışı önemli derecede etkilediğini ve kontrol grubunun diğer gruplardan daha az canlı ağırlık artışına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yine benzer şekilde Amen ve Muhammed (2016) etlik piliçlerde meyan kökü ekstraktı (0, 1.0, 1.25 ve 1.5 g/kg) katkısı ile gruplar arasında canlı ağırlık artışı bakımından önemli farklılıkların olduğunu açıklamışlardır. En yüksek canlı ağırlık kazancının 1.0 g/kg meyan kökü ekstraktı katkılı grupta olduğunu 1.25 ve 1.5 g/kg katkılı grupların tüm haftalarda daha düşük canlı ağırlık artışına sahip olduğunu bildirmişlerdir ($P<0.05$). Çalışmamızda gruplar arasında canlı ağırlık artışı bakımından farklılıkların görülmemesi araştırmalarda kullanılan meyan kökünün toz halinde olmayıp ekstraktının kullanılmış olması ve kullanım dozuna bağlı olabilir.

4.1.3 Yem tüketimi

Meyan kökü tozu katkılı grupların haftalık yem tüketimlerine ait sonuçlar Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.5.' de verilmiştir.

Çizelgeden de görüleceği üzere etlik piliçlerin yemlerine farklı oranlarda meyan kökü katkısı uygulamasının tüm haftalarda yem tüketimi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Deneme süresince (0-6 hafta) (Çizelge 4.5) %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü tozu içeren grupların yem tüketimleri sırasıyla 3743.53 ± 43.127 , 3689.35 ± 43.264 , 3727.48 ± 23.714 ve 3720.25 ± 35.160 g olarak elde edilmiş ve gruplar arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamış ancak meyan kökü tozu katkılı grupların yem tüketim değerleri kontrol grubundan düşük bulunmuştur ($P>0.05$). Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Sedghi vd. (2010a) yaptıkları çalışmada etlik piliç karma yemlerine %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 g/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısının yem tüketimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını açıklamışlardır.

Çizelge 4.4. Deneme gruplarının haftalık yem tüketimi (g)

Gruplar	Haftalar					
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
Kontrol	128.43±5.190	255.04±4.004	486.40±12.652	729.28±12.225	1041.40±15.498	1102.95±27.689
%0.5 MKT	116.87±3.230	263.32±9.929	486.95±9.433	744.43±9.828	991.76±8.823	1086.00±29.044
%1.0 MKT	120.68±2.240	265.75±6.752	497.03±13.951	729.83±12.724	996.23±25.168	1117.95±11.627
%2.0 MKT	122.92±2.452	255.10±7.931	501.59±7.909	719.67±7.247	1006.09±21.412	1114.85±8.995
SEM	1.894	3.563	5.305	5.314	9.788	10.089
P	0.179	0.656	0.723	0.467	0.281	0.716
Lineer	0.429	0.939	0.290	0.383	0.250	0.492
Kuadratik	0.071	0.229	0.861	0.261	0.139	0.751
Kubik	0.297	0.833	0.770	0.490	0.573	0.397

Çizelge 4.5. Deneme gruplarının yem tüketimleri (g)

Gruplar	Haftalar		
	0-3 hafta	4-6 hafta	0-6 hafta
Kontrol	869.89±18.203	2873.64±36.134	3743.53±43.127
%0.5 MKT	867.15±20.208	2822.20±37.831	3689.35±43.264
%1.0 MKT	883.46±11.353	2844.01±29.494	3727.48±23.714
%2.0 MKT	879.62±13.881	2840.62±33.926	3720.25±35.160
SEM	7.488	16.141	17.387
P	0.876	0.768	0.774
Lineer	0.544	0.626	0.852
Kuadratik	0.973	0.499	0.540
Kübik	0.600	0.535	0.424

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT:Meyan Kökü

Benzer şekilde yumurtacı tavuklarda yapılan ve bazal yeme %0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü tozu katkısı uygulanan bir araştırmada da yem tüketiminin gruplar arasında farklılık göstermediği belirtilmiştir (Shahryar vd. 2018). Sedghi vd. (2010b)'nin yumurtacı tavuklarda yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlarda yaptığımız çalışma ile uyum içinde olmuştur. Saferi ve Zahedi (2016) bildiricilerde 0, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg meyan ekstraktı katkısının etkisini araştırdıkları çalışmalarında deneme sonu itibariyle tüketilen yem miktarının gruplar arasında farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Moradi vd. (2017) antibiyotiklere alternatif olarak meyan kökü ekstraktının etlik piliçlerde kullanımının etkisini araştırdıkları çalışmalarında içme suyuna 0.1, 0.2, ve 0.3 g/L meyan kökü ekstraktı katkısı uygulamışlar ve çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde 1-21 ve 22-42 günler yem tüketimi bakımından gruplar arasında istatistiki olarak farklılığın olmadığını açıklamışlardır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine Salary vd. (2014) etlik piliçlerin içme suyuna aloe vera ve meyan kökü ekstraktı katkısının gruplar arasında yem tüketimini istatistiki olarak önemli derece etkilediğini açıklamışlardır. Aynı şekilde Al-Draji (2013)'de yaptığı çalışmada sıcaklık stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde meyan kökü ekstraktının katkı içermeyen kontrol grubuna göre yem tüketimini önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir.

4.1.4 Yemden yararlanma oranı

Araştırmamızda deneme gruplarından elde ettiğimiz haftalık yemden yararlanma oranları Çizelge 4.6 ve 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde ilk hafta haricinde gruplar arasında yemden yararlanma oranı bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Yine 0-6 haftalık dönemde de %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü katkılı gruplarda yemden yararlanma oranı sırasıyla 1.69 ± 0.016 , 1.67 ± 0.021 , 1.70 ± 0.035 , 1.65 ± 0.022 olarak elde edilmiş ve gruplar arasında istatistiki bir farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.6. Deneme gruplarının haftalık yemden yararlanma oranları (g/g)

Gruplar	Haftalar					
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
Kontrol	1.48±0.021 ^a	1.57±0.046	1.71±0.062	1.50±0.036	1.72±0.049	1.88±0.082
%0.5 MKT	1.36±0.031 ^b	1.62±0.049	1.56±0.049	1.58±0.050	1.68±0.025	1.88±0.078
%1.0 MKT	1.48±0.031 ^a	1.69±0.063	1.62±0.031	1.56±0.017	1.69±0.068	1.92±0.096
%2.0 MKT	1.53±0.033 ^a	1.69±0.039	1.56±0.065	1.58±0.070	1.58±0.045	1.84±0.017
SEM	0.020	0.026	0.028	0.022	0.026	0.034
P	0.01	0.304	0.206	0.628	0.246	0.897
Lineer	0.050	0.081	0.135	0.320	0.086	0.833
Kuadratik	0.015	0.625	0.373	0.599	0.463	0.624
Kubik	0.049	0.680	0.195	0.526	0.432	0.602

^{a-b} Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir
MKT: Meyan kökü tozu

Çizelge 4.7. Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları (g/g)

Gruplar	Haftalar		
	0-3 hafta	4-6 hafta	0-6 hafta
Kontrol	1.63±0.022	1.71±0.028	1.69±0.016
%0.5 MKT	1.54±0.026	1.72±0.035	1.67±0.021
%1.0 MKT	1.62±0.007	1.73±0.047	1.70±0.035
%2.0 MKT	1.59±0.039	1.67±0.019	1.65±0.022
SEM	0.014	0.016	0.012
P	0.177	0.626	0.518
Lineer	0.787	0.513	0.469
Kuadratik	0.300	0.323	0.494
Kubik	0.054	0.600	0.270

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir

Araştırmada elde edilen sonuçlarla uyumlu bir şekilde Saferi ve Zahedi (2016) bildiricilerinde 0, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg meyan ekstraktı katkısının etkisini araştırdıkları çalışmalarında yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında farklılığın olmadığını belirtmişlerdir. Yine Moradi vd. (2014) etlik piliçlerin içme suyuna 0.1, 0.2 ve 0.3 g/L meyan kökü ekstraktı katkısının çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde 1-21 ve 22-42 günlerde yemden yararlanma oranını istatistiki olarak etkilemediğini açıklamışlardır. Aynı şekilde Hassan vd. (2015) etlik piliçlerin içme sularına %0.1, 0.2, 0.3 g/L meyan kökü ekstraktı ilavesinin yemden yararlanma oranına etki etmediğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızla uyumluluk gösteren diğer bir çalışma ise etlik piliç karma yemlerine %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 g/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katkısının yemden yararlanma üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını açıklayan Sedghi vd. (2010a) yaptıkları çalışmadır. Çalışmamızın aksine Amen ve Muhammed (2016) etlik piliç karma yemlerine sırasıyla 0, 1.0, 1.25 ve 1.5 g/kg meyan kökü ekstraktı katkısı yaptıkları çalışmada yemden yararlanma oranının tüm haftalarda gruplar arasında istatistiki olarak farklı olduğunu ve en iyi yemden yararlanma oranının 1.0 ve 1.25 g/kg katkılı gruptan elde edildiğini açıklamışlardır. Salary vd. (2014) etlik piliçlerin içme suyuna aloe vera ve meyan kökü ekstraktı katkısının etkisini araştırdıkları çalışmalarında yemden yararlanma oranının mevcut çalışmada elde ettiğimiz sonuçların aksine 0-21 günlerde gruplar arasında yemden yararlanma oranının artarak istatistiki olarak farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Ancak araştırmamızda 22-42 günlerde elde edilen yemden yararlanma oranı ile araştırmacıların aynı dönemde belirledikleri yemden yararlanma oranı bakımından benzerlik söz konusu olmuştur. Shahryar vd. (2018) bazal yeme %0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü tozu ilave ederek yaptıkları çalışmada en iyi yemden yararlanma oranının %2.0 meyan kökü tozu katkılı grupta olduğunu belirterek meyan kökü tozunun yemden yararlanma üzerinde etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

4.1.5 Ölüm oranı

Yaptığımız çalışma boyunca rasyonlarına %0, 0.5, 1.0, 2.0 g/kg meyan kökü ilave edilen gruplar arasında 6 hafta süren çalışmamız içinde yalnızca 2. haftada 0.1 g/kg meyan kökü ilave edilen gruptan 1 civciv ölmüş olup diğer gruplarda ölüm meydana gelmemiştir.

4.2 Et Kalitesi ve Karkas Değerlendirmesi

4.2.1 Karkas değerleri ve karkas parça oranları

Araştırma sonunda her gruptan 4 erkek 4 dişi hayvan seçilerek toplam 32 hayvan rutin kesim işlemine tabii tutulmuştur. İç organları elle çıkarıldıktan sonra sıcak karkas, taşlık, karaciğer, kalp, abdominal yağ ağırlıkları tespit edilmiştir. Daha sonra karkaslar +4 derecede 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda deneme gruplarının karkas değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Deneme gruplarının karkas değerleri

Grup	Kesim Ağırlığı (g)	Sıcak Karkas Ağırlığı (g)	Soğuk karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı(%)
%0 MKT	2290.00±49.224	1799.12±25.721	1737.31±21.394	76.01±1.193
%0.5 MKT	2278.00±37.213	1813.78±32.056	1736.87±29.796	76.26±0.764
%1.0 MKT	2199.28±21.093	1738.64±14.308	1693.30±15.546	77.03±1.013
%2 MKT	2286.75±17.034	1801.98±46.377	1764.63±46.542	77.12±1.707
P	0,531	0.617	0.635	0.991
Lineer	0.566	0.649	0.784	0.456
Kuadratik	0.161	0.464	0.264	0.950
Kubik	0.148	0.136	0.278	0.833
CİNSİYET				
E	2276.50±24.342	1798.09±23.232	1741.65±23.121	76.52±0.552
D	2249.41±25.336	1781.34±23.577	1726.48±24.065	76.67±1.096
Ort	2265.58±17.613	1789.99±16.344	1734.31±15.590	76.59±0.592
P _{grup*cinsiyet}	0,475	0.657	0.827	0.827

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT: Meyan kökü tozu

Deneme gruplarının yemlerine % 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 meyan kökü tozu ilave ederek yetiştirilen etlik piliçlerin ortalama kesim ağırlıkları sırasıyla; 2290, 2278, 2199.28 ve 2286.75 g, ortalama sıcak karkas ağırlığı sırasıyla; 1799.12, 1813.78, 1738.64 ve 1801.98 g, ortalama soğuk karkas ağırlığı; 1737.31, 1736.87, 1693.30, 1764.63 g, karkas randımanları ise yine aynı sırayla %76.01, 76.26, 77.03 ve 77.12 olarak bulunmuştur. Çizelge 4.8’de verilen tüm karkas değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (P>0.05). İstatistiki olarak önemsiz olsa da katkılı grupların kontrol grubundan daha yüksek karkas randımanına sahip olduğu görülmektedir.

Karkas ana parçalarının karkastaki oranlarına ait değerlerin verildiği Çizelge 4.9'a baktığımızda deneme gruplarının yemlerine %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü katkısı ile etlik piliçlerin ortalama but ağırlık oranı sırasıyla %38.93, 39.76, 40.41 ve 39.12, ortalama göğüs ağırlık oranı sırasıyla % 32.04, 30.83, 29.74 ve 31.03, ortalama kanat ağırlık oranı % 11.75, 11.40, 11.73 ve 11.81, ortalama sırt ağırlık oranı % 10.59, 10.57, 10.68 ve 10.73 ve ortalama boyun ağırlık oranı ise %4.50, 4.84, 4.80 ve 4.26 olarak bulunmuştur. Karkas ana parçalarının karkastaki oranları bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.9. Karkas ana parçalarının karkastaki oranları (%)

Grup	But (%)	Göğüs (%)	Kanatlar (%)	Sırt(%)	Boyun (%)
%0 MKT	38.935±0.522	32.04±0.726	11.75±0.190	10.59±0.248	4.50±0.200
%0.5 MKT	39.76±0.647	30.83±0.736	11.40±0.153	10.57±0.320	4.84±0.130
%1.0 MKT	40.41±0.288	29.74±0.875	11.73±0.235	10.68±0.231	4.80±0.162
%2 MKT	39.12±0.462	31.03±0.341	11.81±0.236	10.73±0.265	4.26±0.167
P	0.195	0.168	0.491	0.970	0.071
Lineer	0.901	0.185	0.590	0.653	0.327
Kuadratik	0.591	0.080	0.309	0.903	0.015
Kubik	0.448	0.480	0.324	0.887	0.876
CİNSİYET					
E	40.14±1.217	30.12±1.932	11.81±0.557	10.83±0.833	4.64±0.144
D	38.87±1.453	31.83±1.686	11.52±0.556	10.44±0.533	4.54±0.109
ort	39.53±1.464	30.95±1.988	11.67±0.566	10.64±0.720	4.59±0.090
P _{grup*cinsiyet}	0.620	0.414	0.528	0.572	0.403

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır ($P<0.05$). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir MKT: Meyan kökü tozu

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Salary vd. (2014) etlik piliçlerin içme suyuna % 0.2 ve 0.4 aloe vera ekstraktı ve % 0.2 ve 0.4 meyan kökü ekstraktı ilave ederek yaptıkları çalışmada meyan kökünün karkas oranına önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Sedghi vd. (2010) etlik piliç karma yemlerine %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 g/kg düzeyinde meyan kökü ekstraktı katarak yaptıkları çalışmada meyan kökünün karkas parametreleri üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Öte yandan Al-Draji vd. (2006) etlik piliçlerde meyan kökü ilaveli yemlerin karkas özelliklerine etkisini araştırdığı çalışmasında meyan kökünün göğüs, but ve karkas yüzdelerini önemli ölçüde arttırdığını, boyun, sırt ve kanat ağırlıklarını ise önemli düzeyde düşürdüğünü belirtmiş ve bu araştırmacının bulguları ile mevcut çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar uyum göstermemiştir. Aynı şekilde Al-Daraji vd. (2003) etlik piliçlerin içme suyuna meyan kökü ekstraktı ilavesinin göğüs ve but nispi ağırlığını önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir.

4.2.2 But eti ve göğüs etinin pH ve renk değerleri

Araştırma sonunda kesilen etlik piliçlerde but ve göğüs eti pH'sı ile but ve göğüs eti ile derisinin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri sıcak ve soğuk karkasta belirlenmiş ve sıcak karkastaki değerler Çizelge 4.10' ve 4.11'de verilmiştir. Sıcak karkasta but ve göğüs eti ile deri L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri bakımından deneme grupları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Göğüs ve but etinde L (parlaklık) değerinin en yüksek %0.5 meyan kökü katkılı grupta olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.10. Sıcak karkasta göğüs eti pH'sı ve göğüs eti ile deri L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri

Gruplar	Göğüs Eti			Göğüs Deri			Göğüs eti pH
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	
Kontrol	47.67±0.704	-0.99±0.093	2.53±0.596	69.87±1.094	-0.06±0.463	16.10±1.651	6.18±0.053 ^{ab}
%0.5 MKT	50.83±1.720	-1.27±0.243	2.23±0.341	68.44±1.318	-0.14±0.478	15.95±1.506	6.02±0.032 ^c
%1.0 MKT	47.41±1.385	-0.81±0.168	2.51±0.463	70.87±0.631	-0.22±0.356	16.77±1.091	6.12±0.049 ^{bc}
%2.0 MKT	46.93±0.813	-1.16±0.099	2.64±0.555	69.83±1.388	-1.11±0.467	13.66±1.284	6.28±0.042 ^a
SEM	0.645	0.083	0.238	0.566	0.224	0.697	0.027
P	0.124	0.236	0.947	0.529	0.323	0.434	0.003

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır ($P<0.05$) Çizelgede $\pm$ SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. L: parlaklık, a: kırmızılık, b: sarılık, MKT: Meyan kökü tozu

Çizelge 4.11. Sıcak karkasta but eti pH'sı ve but eti ile deri L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri

Gruplar	But eti			But deri			But eti pH
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	
Kontrol	49.76±1.617	0.23±0.441	1.75±0.213	73.77±1.037	-0.09±0.156	9.94±1.212	6.58±0.049
%0.5 MKT	50.71±1.245	0.33±0.345	1.88±0.468	71.40±1.171	0.55±0.483	10.92±1.023	6.41±0.079
%1.0 MKT	48.59±1.023	0.98±0.438	2.54±0.425	70.71±1.572	0.04±0.456	7.27±0.897	6.49±0.039
%2.0 MKT	45.82±1.580	0.90±0.426	1.99±0.583	69.74±1.910	-0.05±0.308	9.69±1.620	6.58±0.065
SEM	0.737	0.205	0.217	0.745	0.184	0.627	0.031
P	0.096	0.476	0.606	0.271	0.589	0.208	0.139

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05) Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. L: parlaklık, a: kırmızılık, b: sarılık, MKT: Meyan kökü tozu

But eti pH değerinin gruplar arasında farklılık göstermediği (P>0.05) ancak göğüs eti pH değerinin en yüksek 6.28 ile % 2.0 meyan kökü katkılı grupta olduğu en düşük pH'nın ise %0.5 düzeyinde meyan kökü katkısı içeren grupta olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

Etlik piliçlerde but ve göğüs eti pH'sı ile but ve göğüs eti ile derisinin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerlerinin soğuk karkastaki sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.12 ve 4.13'de görüleceği üzere but eti ve derisinde L ve a değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak farklılığın olmadığı belirlenmiştir (P>0.05). Ancak but eti ve deri b (sarılık) değerinin meyan kökü katkı düzeyindeki artışla azaldığı ve en düşük değerin %2.0 meyan kökü katkısında olduğu görülmüştür (P<0.05). Yine çalışmada soğuk karkasta belirlenen göğüs eti ve derisi L, a ve b değerlerinin gruplar arasında istatistiki olarak farklı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.13) (P>0.05). Araştırmada yemlerine %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 meyan kökü ilave edilen etlik piliçlerin soğuk karkasta göğüs eti pH değerleri sırasıyla 6.04, 5.98, 6.01 ve 6.17 olarak, but eti pH değeri ise yine sırasıyla 6.44, 6.46, 6.52 ve 6.45 olarak ölçülmüştür. Meyan kökü ilavesinin etlik piliçlerde göğüs ve but etinin pH değerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (P>0.05).

Çizelge 4.12. Soğuk karkasta but eti pH'sı, ve but eti ile derisinin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri

Gruplar	But Eti			But Deri			But eti pH
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	
Kontrol	49.41±1.127	0.83±0.26 ₁	85±0.334 ^c	69.92±0.880	1.34±0.24 ₄	15.39±1.446 ^{ab}	6.44±0.044
%0.5 MKT	50.43±1.768	1.50±0.18 ₅	58±0.411 ^a	70.67±1.347	2.54±0.65 ₁	17.76±1.082 ^a	6.46±0.035
%1.0 MKT	49.12±0.827	1.10±0.22 ₁	3.48±0.38 ^b	70.78±1.239	1.44±0.21 ₄	13.55±1.487 ^b	6.52±0.045
%2.0 MKT	47.26±1.506	2.01±0.55 ₉	83±0.27 ^c	69.41±1.274	2.17±0.26 ₉	12.96±0.828 ^b	6.45±0.037
Sem	0.676	0.180	246	0.578	0.205	0.678	0.020
P	0.428	0.101	000	0.829	0.105	0.046	0.533

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05) Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. L: parlaklık, a: kırmızılık, b: sarılık, MKT: Meyan kökü tozu

Çizelge 4.13. Soğuk karkasta göğüs pH'sı ve göğüs eti ile derisinin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri

Gruplar	Göğüs Eti			Göğüs Deri			Göğüs eti pH
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	
Kontrol	52.87±1.075	-0.20±0.283	5.54±0.506	71.23±1.000	0.99±0.375	16.38±1.200	6.04±0.106
%0.5 MKT	55.43±0.984	-0.35±0.221	6.71±0.768	70.27±0.751	0.526±0.459	15.46±1.022	5.98±0.065
%1.0 MKT	52.67±0.923	-0.33±0.283	4.78±0.677	67.58±1.049	0.39±0.243	15.44±1.117	6.01±0.044
%2.0 MKT	53.69±1.500	0.81±0.199	6.01±0.648	69.90±1.525	1.24±0.392	17.59±1.115	6.17±0.106
SEM	0.577	0.125	0.336	0.583	0.189	0.553	0.042
P	0.327	0.346	0.230	0.148	0.357	0.491	0.403

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05) Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir L: parlaklık, a: kırmızılık, b: sarılık, MKT: Meyan kökü tozu

Yapılan literatür taramalarında meyan kökünün kanatlı hayvanlarda et rengi ve pH'sı üzerine etkisine yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bu yüzden farklı katkı maddesi ile yapılan çalışmalar dikkate alınarak sonuçlarımız tartışılmıştır. Nitekim çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde Durgut (2008) etlik piliçlerin rasyonlarına zeytin karasuyu ve vitamin E ilavesinin grupların göğüs eti rengi değerlerini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. Araştırmacı göğüs eti pH değerinin ise zamana bağlı olarak (15 dk ve 24 saat) düşüş gösterdiğini bildirmiş ve çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiştir. Benzer şekilde Gümüş ve Küçükersan (2017) etlik piliçlerin yemlerine alfa-tokoferol, üzüm çekirdeği ekstraktı ve yeşil çay ekstraktı ilavesinin pH üzerine bir etkisinin olmadığını göstermişlerdir. Yine Gümüş vd. (2017) bildirilen rasyonuna 0,

150, 300 ve 450 mg/kg kekik uçucu yağı ilave ilavesiyle yaptığı çalışmada göğüs etinde renk ve pH parametrelerinin etkilenmediğini göstermişlerdir.($P>0.05$).

Çalışmamızda elde edilen bulguların aksine Tan ve Kırkpınar (2016) organik kanatlı yetiştirmede etlik piliç karma yemlerine %5 ve % 10 yonca unu ilavesinin göğüs deri renginin sarılığını arttırdığını belirterek genel olarak L değeri açısından önemsiz iken a ve b değerlerinin istatistiki açıdan önemli bulunduğunu açıklamışlardır. Karataş (2008) çoklu doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmiş etlik bıldırcın rasyonlarında doğal antioksidan olarak 100 mg/kg α -tokoferol asetat+100 mg/kg oregano esansiyel yağı ilavesinin et rengini ve pH'sını önemli derece de etkilediğini belirtmişlerdir. Yenice vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada etlik piliçlerin içme suyuna farklı oranlarda kefir ilavesi yapmışlar ve deneme gruplarında göğüs eti pH derecesinin but etinden daha düşük olduğunu ve renk değerlerinin gruplar arasında farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

4.2.3 Yenilebilir iç organlar ve abdominal yağ ağırlıkları

Araştırma sonucunda kesilen etlik piliçlerin yenilebilir iç organlar ağırlıkları ile karın içi yağ ve iç organlar çevresinden alınan abdominal yağ ağırlıkları ölçülmüş ve elde ettiğimiz sonuçların varyans analizi ve Duncan Çoklu Testi sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir. Araştırmada yenilebilir iç organlardan kalp ağırlığı oranı %0, 0.5, 1.5 ve 2.0 meyan kökü katkıli gruplarda sırasıyla % 0.61, 0.58, 0.67 ve 0.63 olarak, karaciğer ağırlığı oranı sırasıyla % 2.28, 2.16, 2.34 ve 2.30 olarak, taşlık ağırlığı oranı %2.34, 2.57, 2.61 ve 2.49 olarak abdominal yağ ağırlığı oranı ise %2.83, 2.85, 2.58 ve 2.57 olarak bulunmuş olup deneme grupları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Abdominal yağ oranı bakımından deneme grupları arasında istatistiki olarak farklılık olmasa da artan meyan kökü katkı düzeyi ile abdominal yağ oranının azaldığı ve en düşük oranın %2.0 meyan kökü tozu içeren grupta olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Yenilebilir iç organlar ve abdominal yağ oranları

Grup	Kalp(%)	Karaciğer (%)	Taşlık (%)	Abdominal (%)
%0 MKT	0.61±0.039	2.28±0.093	2.34±0.075	2.83±0.116
%0.5 MKT	0.58±0.017	2.16±0.042	2.57±0.155	2.85±0.149
%1.0 MKT	0.67±0.029	2.34±0.100	2.61±0.209	2.58±0.210
%2.0 MKT	0.63±0.026	2.30±0.091	2.49±0.108	2.57±0.083
P	0.267	0.466	0.557	0.342
Lineer	0.269	0.532	0.439	0.108
Kuadratik	0.829	0.631	0.258	0.933
Kubik	0.097	0.174	0.832	0.390
Cinsiyet				
E	0.63±0.021	0.28±0.058	2.42±0.083	2.60±0.099
D	0.61±0.022	2.26±0.061	2.61±0.087	2.83±0.103
Ort	0.62±0.083	2.27±0.233	2.51±0.060	2.72±0.071
P _{grup*cinsiyet}	0.709	0.264	0.048	0.622

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05)
Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT: Meyan kökü tozu

Yapılan birçok araştırmada çalışmamızda olduğu gibi meyan kökünün yenilebilir iç organ ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiş ancak abdominal yağ ağırlığı bakımından elde ettikleri bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermemiştir. Nitekim Salary vd. (2014) etlik piliçlerin içme suyuna % 0.2 ve 0.4 aloe vera ekstraktı ve % 0.2 ve 0.4 meyan kökü ekstraktı katkısı yaptıkları çalışmada meyan kökünün karaciğer, taşlık ve kalp oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, ancak abdominal yağ miktarını önemli ölçüde azalttığını ortaya koymuşlardır. Aynı şekilde Hassan vd. (2015) yaptıkları çalışmada meyan kökü ekstraktının iç organ ağırlıkları üzerine etkisinin olmadığını, buna karşılık abdominal yağın meyan kökü ekstraktı ilavesiyle önemli ölçüde azaldığını belirtmişlerdir. Etlik piliçlerle yapılan diğer bir çalışmada meyan kökünün abdominal yağı azaltma üzerine olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir (Sedghi vd., 2010a). Yapılan çalışmalarda abdominal yağ miktarının katkılı gruplarda kontrolden düşük olması meyan kökünün sahip olduğu flavonoidlere bağlanmıştır. Nitekim meyan kökünün sahip olduğu flavonoidlerin vücutta yağ oranını azalttığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Nagakawa vd. 2004; Tominaga vd. 2006; Aoki vd. 2007).

4.2.4 But ve göğüs eti besin madde içeriklerinin belirlenmesi

Çalışmamızda karma yemlerine meyan kökü tozu ilave edilen etlik piliçlerin derisiz göğüs besin madde içerikleri Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Göğüs eti besin madde içerikleri

GÖĞÜS ETİ, %				
Grup	Ham protein	Ham yağ	Kuru madde	Ham kül
%0 MKT	21.36±0.112	0.58±0.065 ^b	23.70±0.243 ^c	1.01±0.029
%0.5 MKT	21.08±0.291	0.51±0.056 ^{ab}	26.06±0.436 ^b	1.03±0.070
%1.0 MKT	21.05±0.234	0.61±0.029 ^{ab}	27.19±0.717 ^{ab}	1.03±0.044
%2.0 MKT	21.51±0.159	0.68±0.035 ^a	29.06±1.055 ^a	1.16±0.072
P	0.389	0.128	0.000	0.227
Lineer	0.705	0.084	0.850	0.076
Kuadratik	0.113	0.180	0.992	0.363
Kubik	0.814	0.384	0.944	0.550
Cinsiyet				
E	21.48±0.575	0.58±0.148	39.39±66.090	1.08±0.203
D	21.04±0.831	0.61±0.095	12.78±91.046	1.04±0.163
Ort	21.24±0.751	0.59±0.121	27.19±78.782	1.06±0.185
P _{grup*cinsiyet}	0.809	0.673	0.196	0.800

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır. (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT: Meyan kökü tozu

Araştırmada meyan kökü tozu katksının etlik piliçlerde göğüs eti besin maddelerinden ham protein, ham yağ ve ham kül içeriğine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (P>0.05). Kuru madde içeriğinin ise %0, 0.5, 1.5 ve 2.0 düzeyinde meyan kökü tozu katkısı içeren gruplarda 23.70, 26.06, 27.19 ve 29.06 olduğu ve artan katkı düzeyi ile kuru madde içeriğinin arttığı bulunmuştur (P<0.05).

Etlik piliç karma yemlerine meyan kökü tozu ilavesinin derisiz but eti besin madde içeriklerine etkisine ait sonuçlar Çizelge 4.16’da verilmiştir. But eti ham protein, ham yağ, ham kül ve kuru madde içerikleri bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir (P>0.05). Ancak erkek piliçlerin but eti kuru madde içeriğinin meyan kökü katkılı gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 4.16. But eti besin madde içerikleri

But ETİ				
Grup	Ham protein (%)	Ham yağ (%)	Kuru madde (%)	Ham kül (%)
%0 MKT	18.16±0.095	5.12±0.396	24.21±1.053 ^{ab}	1.22±0.078
%0.5 MKT	17.76±0.188	6.08±0.320	23.76±0.902 ^b	1.14±0.060
%1.0 MKT	17.91±0.151	5.98±0.395	25.24±0.887 ^a	1.01±0.033
%2.0 MKT	17.82±0.295	5.77±0.571	26.08±0.669 ^a	1.13±0.082
P	0.132	0.416	0.270	0.185
Lineer	0.043	0.347	0.161	0.199
Kuadratik	0.934	0.193	0.369	0.139
Kubik	0.198	0.631	0.057	0.337
Cinsiyet				
E	17.80±0.600	5.85±0.900	23.85±8.459	1.07±0.161
D	17.84±0.824	5.62±1.220	25.01±3.216	1.16±0.246
Ort	17.82±0.713	5.74±1.055	24.46±6.238	1.12±0.213
P _{grup*cinsiyet}	0.194	0.942	0.190	0.316

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05).

Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT: Meyan kökü tozu

Al-Daraji vd. (2006) etlik piliç karma yemlerinde meyan kökü kullanımının etkisini araştırdığı çalışmalarında araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine meyan kökünün ham kül ve ham protein oranları üzerinde önemli etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda kuru madde içeriği meyan kökü katkısı ile artmış ve bu sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Tan ve Kırkpınar (2016) etlik piliçlerin karma yemlerine yonca unu ilavesinin göğüs ve but eti ham protein oranını düşürdüğünü, kuru madde, ham yağ ve ham kül içeriğine etki etmediğini açıklamışlardır.

4.3 Oksidasyon Analizleri

4.3.1 Peroksit sayısı (pv)

Yaptığımız çalışmada yemlerine farklı oranlarda meyan kökü katılan etlik piliçlerin sağ butları kesim sonrası alınarak +4 °C’de 0, 3, 5 ve 7 gün süreyle bekletilmiş ve bu süreler sonunda but eti örneklerinde peroksit sayısı analiz edilerek belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.15’de verilmiştir. Çizelge 4.17’den de görüldüğü üzere 3, 5 ve 7. günlerde but eti örneklerinde belirlenen peroksit değerleri meyan kökü katkılı gruplarda kontrolden daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Özellikle 5 ve 7. gün yapılan analizlerde but eti peroksit değerinin %2.0 meyan kökü katkılı grupta diğer gruplardan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. But Eti Örneklerinde Peroksit Analiz Sonuçları (PV)

Grup	GÜNLER			
	0	3	5	7
Kontrol	2.99±0.004	3.23±0.524 ^a	7.87±0.350 ^a	7.75±0.619 ^a
%0.5 MKT	2.74±0.248	1.00±0.000 ^c	5.62±0.323 ^b	6.62±0.263 ^a
%1.0 MKT	2.49±0.287	1.99±0.001 ^b	5.87±0.742 ^b	5.25±0.559 ^b
%2.0 MKT	2.74±0.482	1.75±0.313 ^{cb}	2.62±0.182 ^c	2.50±0.188 ^c
SEM	0.364	0.204	0.399	0.411
P	0.397	0.000	0.000	0.000
Lineer	0.000	0.017	0.000	0.000
Kuadratik	0.000	0.003	0.277	0.080
Kubik	0.026	0.003	0.006	0.579
P_{grup*gün}	0.000			

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). Çizelgede ±SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT: Meyan kökü tozu

Araştırmamızda belirlediğimiz peroksit değeri ile ilgili olarak meyan kökünde yapılan çalışmaya rastlanılmamış ve sonuçlar başka çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Ancak meyan kökü ile yapılan çalışmalarda meyan kökünün başlıca isoflavonoid bileşiklerinden glabridin'in güçlü antioksidan aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Shibata, 2000). Ju (1989) ise meyan kökü flavonoidlerinin antioksidan etkisinin E vitamininden 100 kat daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Visavadiya ve Narasimhacharya (2006), beyaz ratlar üzerinde yaptığı çalışmada meyan kökünün HmG-CoA reduktan aktivitesini arttırdığını, SOD ve katalaz enzim miktarını arttırarak lipid peroksidasyonunu önlediğini bildirmişlerdir. Lopez-Bote vd. (1998) yaptığı çalışmada rasyonlarına biberiye ve adaçayı ekstraktları ilavesinin peroksidasyon oranını düşürdüğünü belirtmiştir. Uçak (2018) balık yağında BHT, nane ve meyan kökü ilavesinin etkisini araştırdığı çalışmasında peroksit değerinin 500 ve 1.000 ppm meyan kökü ilave edilen grupta daha düşük çıkarak yüksek antioksidan aktivite gösterdiğini belirtmiştir.

4.3.2 Tiyobarbitürikasit (TBA) sayısı

Deneme sonunda kontrol ve muamele gruplarının but eti örneklerinde 0, 3, 5 ve 7. günlerde belirlenen TBA değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir. But eti TBA değerlerini belirlemek üzere 0, 3, 5 ve 7. günlerde yapılan analiz sonuçlarında gruplar arasında önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.18. But eti örneklerinin 0, 3, 5 ve 7. gün tiyobarbitürikasit (TBA) sayısı analiz sonuçları

Grup	GÜNLER			
	0	3	5	7
Kontrol	0.110±0.013	0.105±0.013	0.097±0.006	0.324±0.019
%0.5 MKT	0.207±0.097	0.098±0.013	0.126±0.023	0.335±0.011
%1.0 MKT	0.190±0.017	0.120±0.010	0.112±0.005	0.421±0.082
%2.0 MKT	0.150±0.021	0.112±0.007	0.150±0.029	0.424±0.090
SEM	0.024	0.005	0.009	0.030
P	0.557	0.613	0.284	0.535
Lineer	0.662	0.413	0.109	0.178
Kuadratik	0.204	0.958	0.817	0.947
Kubik	0.693	0.294	0.284	0.578
IntGrup*Gün	0.827			

Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır ($P<0.05$). Çizelgede $\pm$ SE (Standart hata) değerleri verilmiştir. MKT: Meyan kökü tozu

TBA değeri etlerdeki otooksidasyonda reaksiyonların belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu konuda meyan kökü ile yapılan çalışmaya rastlanmadığından sonuçlar başka çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Karataş (2008) yaptığı çalışmada çoklu doymamış yağ asitlerince zengin bıldırcın rasyonlarına kekik yağı veya çay kateşinleri katkısının but ve göğüs etinden alınan örneklerde TBA değerlerinin hem karma yem gruplarında hem de depolama süresinden önemli derecede etkilendiğini belirtmiştir. Botsoglou vd. (2002) etlik piliç karma yemlerine 100 mg/kg oregano esansiyel yağı ilavesinin depolama süresinin artışına bağlı olarak MDA’da kontrol grubuna nazaran önemli derecede azalma meydana geldiğini belirtmiştir. Turan ve Öztürk (2010)’ de üzüm çekirdek ekstraktının kanatlı hayvanlarda kullanımında etlerde TBA değerlerinin vitamin E verilen gruba göre daha düşük çıktığını belirterek antioksidan aktivitesinin vitamin E’ den daha fazla katkı sağladıklarını ortaya koymuşlardır.

4.4 Mikrobiyolojik analiz (toplam psikrofil canlı sayımı)

Yaptığımız araştırmada etlik piliçlerin yemlerine farklı oranlarda meyan kökü eklemenin araştırma sonunda elde ettiğimiz ürünlerdeki depolama sürelerine göre mikrobiyolojik analiz ile Toplam psikrofil aerob bakteri sayısı belirlenmiş ve elde edilen veriler istatistiki analiz ve Duncan Çoklu karşılaştırma testi uygulanarak Çizelge 4.19’deki sonuçlar elde edilmiştir. Çizelgeden de anlaşılabacağı üzere etlik piliç yemlerine farklı oranlarda meyan kökü katılmasının 0, 3, 5 ve 7 gün depolama süreleri sonunda mikrobiyal yükü önemli derecede etkilediği ortaya konulmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin artışıyla birlikte kontrol grubunda mikrobiyolojik yükün diğer katkılı gruplardan önemli derecede daha yüksek olduğu ve meyan kökü katkısıyla but eti mikrobiyolojik yükünün artan meyan kökü katkı düzeyi ile düştüğü belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. But eti örneklerinin 0, 3, 5 ve 7. gün toplam psikrofil aerob bakteri sayısı sonuçları ($\log \text{cfu g}^{-1}$)

Grup	GÜNLER			
	0	3	5	7
Kontrol	3.61±0.136 ^a	3.36±0.141 ^a	3.93±0.029 ^a	4.11±0.023 ^a
%0.5 MKT	2.81±0.052 ^b	2.74±0.178 ^b	3.26±0.076 ^b	3.69±0.136 ^b
%1.0 MKT	3.08±0.194 ^b	2.71±0.153 ^b	3.20±0.243 ^b	3.36±0.096 ^c
%2.0 MKT	3.07±0.212 ^b	2.70±0.080 ^b	2.91±0.023 ^b	3.39±0.043 ^c
SEM	0.104	0.096	0.112	0.086
P	0.028	0.017	0.001	0.000
Lineer	0.087	0.009	0.000	0.000
Kuadratik	0.032	0.054	0.163	0.024
Kubik	0.083	0.393	0.169	0.536
İnt_{grup*gün}	0.370			

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır ($P<0.05$). Çizelgede $\pm$ SE (Standart hata) değerleri verilmiştir

Mikrobiyolojik yükün belirlendiği bir çalışmada Yenice vd. (2016) etlik piliçlerin içme suyuna farklı oranlarda kefir ilave etmişler ve göğüs etinde toplam mezofil aerob bakteri ve toplam psikrofil aerob bakteri sayısının önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir. Aksu vd. (2005) etlik piliçlerde probiyotiklerin karkas kalitesine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada en düşük toplam psikrofil aerob bakteri sayısının %0.2 prebiyotik grubunda olduğunu gözlemişlerdir

V. BÖLÜM

SONUÇ

Ocak 2006'da Avrupa Birliğinde olduğu gibi ülkemizde de 21 Ocak 2006 tarihinden itibaren antibiyotik büyütme faktörlerinin hayvan yemlerinde kullanımı tamamen yasaklanmasının ardından insan sağlığını tehdit etmeyen, kalıntı bırakmayan antibiyotiklere alternatif olabilecek doğal kaynaklı büyütme faktörleri araştırılmaya başlanmıştır. Yaptığımız çalışma ile meyan kökünün gerek antibiyotiklere alternatif olması gerekse sahip olduğu biyoaktif bileşikleri ile etlik piliçlerin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, abdominal yağ miktarı gibi parametreler üzerine etkisi ve ayrıca bitkinin antioksidan kapasitesinin oksidasyonu önleyerek ürün raf ömrünü uzatmada sentetik antioksidanlar yerine doğal ve güvenilir bir alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılma olasılığı araştırılmıştır. Buna göre etlik piliç karma yemlerine %0, 0.5, 1.0, 2.0 meyan kökü ilavesi ile;

- ✓ Deneme sonucunda meyan kökünün canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarını üzerine olumlu bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
- ✓ Karkas özellikleri, sıcak karkasta but eti, but deri, göğüs eti göğüs deri renklerinin ve but eti pH değerinin gruplar arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir.
- ✓ Sıcak karkas göğüs eti pH değerinin en yüksek 6.28 ile % 2.0 meyan kökü katkılı grupta olduğu en düşük pH'nın ise %0.5 düzeyinde meyan kökü katkısı içeren grupta olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Soğuk karkasta ise göğüs eti, göğüs deri rengi (l a b) göğüs eti pH ve but eti pH değerleri arasında önemli bir farklılık olmamıştır. Ancak but eti ve but deri renklerinde b değerinin artan katkı ilavesi ile düştüğü gözlenmiştir.
- ✓ Yenilebilir iç organ ve abdominal yağ bakımından rasyona katılan meyan kökünün önemli bir farklılık yaratmamasına rağmen meyan kökü miktarındaki artış abdominal yağ oranının azaldığı gözlenmiştir.

- ✓ But eti ve göğüs eti besin madde içerikleri bakımından meyan kökü ilavesinin önemli etkisi bulunmamış, kuru madde içeriğinin ise hem göğüs hemde but etinde artan meyan kökü katkısı ile arttığı gözlenmiştir.
 - ✓ Meyan kökünün antioksidan özelliğinin etin raf ömrü üzerine etkisini incelemek amacıyla yaptığımız oksidasyon analizi sonucunda meyan kökünün gruplar arasında Tiyoobarbitürikasit Sayısı (TBA) üzerinde etkisi önemsiz bulunmuştur.
 - ✓ Peroksit değeri meyan kökü katkılı gruplarda kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur. Mikrobiyel (Toplam Psikrofil Canlı Sayımı) analizlere göre depolama süresinin artışıyla kontrol grubunda mikrobiyolojik yükün diğer katkılı gruplardan önemli derecede daha yüksek olduğu ve meyan kökü katkısıyla but eti mikrobiyolojik yükünün artan meyan kökü katkısı ile önemli derecede düştüğü belirlenmiştir
 - ✓ Sonuç olarak meyan kökünün etlik piliç rasyonlarında doğal antioksidan olarak besi performansı, karkas kalitesi ve randımanı, yenilebilir iç organ ağırlıklarını etkilemeksizin etin raf ömrünün arttırılması amacıyla etlik piliç karma yemlerinde kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

Adıyaman, E. ve Ayhan, V., “Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı”, *Hayvansal Üretim Dergisi* 51(1), 57-63, 2010.

Aksu, M. I, Karaoğlu, M., Esenbuğa, N., Kaya, M., Macit, M., and Ockerman, H., “Effect of a dietary probi-otic on some quality characteristics of raw broiler drumsticks and breast meat”, *Journal of Muscle Foods* 16(4), 306-17, 2005.

Al-Daraji, H.J., Al-Ani, I.A.,, Taha, S.A. and Minati, J.K., “Licorice extract drinking water supplementation effect on percentage of cuts and physical traits of broiler carcass”, *Iraqi J Agric Sci* 34 (5), 199-208, 2003.

Al-Daraji, H., Al-Ani, A., Minati, J.K. and Taha S.A., “A study on herbal protection of aflatoxicosis in broiler chickens by dietary addition of licorice extract.” *Iraq. Poul. Sci. Jou.* 1(1), 129-144, 2006.

Al-Daraji, H., “Effect of liquorice on productive performance of broilers exposed to aflatoxin”, *Int J Appl Poult Res* 1(2), 33-36, 2012a.

Al-Daraji, H., “Effect of liquorice extractt supplemented diet on aflatoxin degradation and blood parameters in broiler chickens.” *Int Journal of Pharmacy And Pharmacology*, 2(2), 79-82 ,2012b.

Al-Daraji H. J., “Influence of drinking water supplementation with licorice extract on certain blood traits of broiler chickens during heat stress”, *Pharmacognosy Communications* 2(4), 29-33, 2012c.

Al-Daraji, H., “Effects of liquorice extract, probiotic, potassium chloride and sodium bicarbonate on productive performance of broiler chickens exposed to heat stress”, *In. J Adv Res.*, 1(4), 172-180, 2013.

Aly, A.M, Al-Alousi, L. and Salem, H,A., “Licorice: a possible anti-inflammatory and antiulcer drug.” **AAPS Pharm Sci Tech** 6(1), E74–82, 2005.

Amen, H.M.A. and Muhammad, S.S., “Effect of dietary licorice extract on some physiological and productive traits of ross 708 broiler chicken”, **International Journal of Current Research** 8(8), 36116-36121, 2016.

Anonim, “Türk standartları- tavuk gövde eti parçalama kuralları”, **T.S.E.**, Ankara 1989.

Anonim, Yem Katkıları ve Premikslerin Üretimi, İthalatı, İhracatı, Satışı ve Kullanımı Hakkında Tebliğde Değişiklik Yapılmasına DairTebliğ. **Tarım ve Köyşleri Bakanlığından.** 21 Ocak 2006. Sayı: 26056 Tebliğ No: 2006/1 Resmi Gazete 2006 .

AOAC, “Official methods of analysis”, Association of official analytical chemists, **Washington DC** 1990.

AOAC, “Official methods of analyses”, (15th Edn.)Association of official analytical Chemists. **Washington, DC.**, USA 1995.

Aoki, F., Nakagawa, K., Kitono, M. and Ikematsu, H., “Clinical safety of licorice flavonoid oil (lfo) and pharmacokinetics of glabridin in healthy humans”, **Journal of The American College of Nutrition** 26(3), 209-18, 2007.

Asl, M.N. and Hosseinzadeh. H., “Review of pharmacological effects of glycyrrhiza sp. And its bioactive compounds”, **Phytother Res.** 22(6) ,709-24, 2008.

Awadein, N.B., Eid, Y.Z. and El-Ghany, F.A.A., “Effects of dietary supplementation with phytoestrogens sources before sexual maturity on productive performance of mandarrah hens”, **Egypt. Poult. Sci.** 3(30), 829-846, 2010.

Baytop, T., “Türkiye ‘de Tıbbi Bitkiler İle Tedavi”, **Nobel Tıp Kitapevleri**, İstanbul-1999.

Bek, Y. ve Efe, E., “Araştırma ve Deneme Metodları I”, **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay.** No: 71, Adana. 1988.

Bilgin A.Ş., Kocabağlı, N., “Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı”, **İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.** 3(6), 75-82, 2010.

Blumenthal, M., Goldberg, A. and Brinckmann, J., “Herbal Medicine: Expanded commission e monographs”, **American Botanical Council:** Newton, 233–236, 2000.

Bochno, R., Murawska, D. and Brzostowska, U., “Age-related changes in the distribution of lean fat with skin and bones in goose carcasses”, **Poultry Science** 8(5), 1987- 1991, 2006.

Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A. and Papegeorgiou, G., “The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage”, **Meat Science** 65(3), 1193-1200, 2003.

Bradley, P.R., “British Herbal Compendium1”, **BHMA**, Bournemouth, 1992.

Buchanan, N.P., Hott, J.M., Cutlip, S. E., Rack, A.L., Asamer, A. and Moritz, J. S., “The effects of a natural antibiotic alternative and a natural growth promoter feed additive on broiler performance and carcass quality”, **J Appl Poult Res.** 17, 202-210, 2008.

Canoğulları Doğan, S., Erdoğan, Z., Şekeroğlu, A., Baylan, M. and Küçükgül, A., “The effects of licorice root powder (*glycyrrhiza glabra*) on performance, serum parameters, egg yolk cholesterol and antioxidant capacity of laying japanese quail.” **Turkish Journal of Agriculture - Food Science And Technology** 6(9), 1290-1296, 2018.

Cohen, I.J., “Licking latency with licorice”, **J. Clin Invest.** 115(3), 591–593, 2005.

Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M. ve İmre, E., “Aromatik bitkilerden elde edilen esans yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak

kullanım imkanı”, **II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi**, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya s, 184-187, 18–20 Eylül, 2003.

Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N. ve Çiftçi, M., “Broyler rasyonlarına katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkileri”, **III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi**, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana, 7–10 Eylül, 2005.

Doğan, Y., Ratlarda meyan kökünün oksidatif –antioksidatif sistem üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi **Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Urfa, 2004.

Durgut, G., Etlik piliç yemlerine karıştırılan zeytin karasuyunun piliçlerin bazı verim özellikleri ile et kalite özelliklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi **Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Aydın, 2008.

Ertaş, O.N., Güler, T., Çiftçi, M., Dalkılıç, B. and Şimşek, Ü.G., “The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance” **,International Journal of Poultry Science** 4(11), 879-884, 2005.

Fatima, A., Gupta, V.K., Luqman, S., Negi, A.S., Kumar, J.K., Shanker, K., Saikia, D., Srivastava, S., Darokar, M.P. and Khanuja, S.P.S., “Antifungal activity of glycyrrhiza glabra extracts and its active constituents galbridin”, **Phytotherapy Research** 23, 1190-1193, 2009.

Fenwick, G. R., Lutomski, J. and Nieman, C., “Liquorice, glycyrrhiza glabra l. composition, uses and analysis”, **Food Chemistry** 38(2), 119-143, 1990.

Fiore, C., Eisenhut, M., Krausse, R., Ragazzi, E., Pellati, D., Armanini, D. and Bielenberg, J., “Antiviral effects of glycyrrhiza species”, **Phytother. Res.** 22(1), 141-148, 2008.

Fiore, C., Eisenhut, M., Krausse, R., Ragazzi, E., Pellati, D., Armanini, D. and Bielenberg, J., “Antiviral effects of glycyrrhiza species”, **Phytother. Res.** 22, 141-148, 2007.

Food Chemicals Codex, Edn 5, **National Academy Press**, Washington DC, 2003.

Fuhrman, B., Volkova, N., Kaplan, M., Presser, D., Attias, J., Hayek, T. and Aviram, M., “Antiatherosclerotic effects of licorice extract supplementation on patients: increased resistance of ldl to atherogenic modifications, reduced plasma lipid levels, and decreased Systolic Blood Pressure”, **Nutr.** 18 (3), 268-273, 2002.

Gupta, V.K., Fatima A., Faridi, U., Negi, A.S., Shanker, K., Kumar, J.K., Rahuja, N., Luqman, S., Sisodia, B.S., Saikia, D., Darokar, M.P. and Khanuja, S.S., “Antimicrobial potential of glycyrrhiza glabra roots”, **Journal of Ethnopharmacology** 116, 377–380, 2008.

Gümüş, R., Gelen. S.U., Ceylan, Z.G. ve , İmik H., “Bıldırcın rasyonuna katılan kekik uçucu yağının göğüs etinin bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi”, **Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Fakültesi Dergisi** 31(3), 153–158, 2017.

Gümüş, E. ve Küçükarsan, S., “Etlik piliç rasyonlarına doğal antioksidan ilavesinin performans, et ph değeri ile karaciğer ve kanda antioksidan aktiviteye etkisi”, **Veteriner Hekimler Derneği Dergisi** 88 (2), 82-94, 2017.

Haraguchi, H., Ishikawa, H., Mizutani, K., Tamura, Y. and Kinoshita, T., “Antioxidative and superoxide scavenging activities of retrochalcones in glycyrrhiza inflata”, **Bioorg. Med. Chem.** 6, 339–347, 1998.

Hassan, K., Ghasem, P., Broomand, C. and Reza, N.H.. “Comparison of the effects of licorice extract (glycyrrhiza glabra) and lincomycine on abdominal fat biochemical blood parameter and immunity of broiler chickens”, **Anim. Sci. J.** 115, 229-244, 2015.

Hoffmann, D., The New Holistic Herbal, **Edn 2, Element**, Shaftesbury, 1990.

Hunt, M.C., Acton, J.C., Benedict, R.C., Calkins, C.R., Cornforth, D.P., Jeremiah, L.E., Olson, D.P., Salm, C.P., Savell, J.W. and Shivas, S. D., “Guidelines For Meat Color

Evaluation. *American Meat Sci. Assoc. and National Live Stock And Meat Board* Chicago, 1991.

Irani, M., Sarmadi, M., Bernand, F., Ebrahimi, G.H. and Bazarnov, H.S.. “Leaves antimicrobial activity of glycyrrhiza glabra l”, *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 9 (4), 425-428, 2010.

Isbrucker, R.A. and Burdock. G.A., “Risk and safety assessment on the consumption of Licorice root (*Glycyrrhiza sp.*), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin”, *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 46(3), 167-192, 2006.

Jagadeeswaran, A. and Selvasubramanian, S., “Effect of supplementation of licorice root (*glycyrrhiza glabra l.*) extracts on immune status in commercial broilers”, *International Journal of Advanced Veterinary Science and Technology* 3(1), 88-92, 2014.

Ju, H.S., “Effects of glycyrrhiza flavonoids on lipid peroxidation and active oxygen radicals”, *Acta Pharmaceutica Sinica* 24(11), 807-812, 1989.

Karataş, Ü., Çoklu doymamış yağ asitlerince zengin etlik bıldırcın karma yemlerine doğal antioksidan ilavesinin besi performansı karkas parametreleri etin kalitesi ve raf ömrü üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat*, 2008.

Leung, A.Y. and Foster, S., Encyclopedia of common natural ingredients used in foods, drugs and cosmetics. 2nd Ed, *John Wiley and Sons*, New York, 1996.

Lopez-Bote., C. J., Gray., J.I. , Gomaa., E.A. and Flegal C.J., “Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat”, *British Poultry Science* 39 (2), 235-240, 1998.

Martins, N., Duenans, M, Barros, L. and Santos-Buelga, C., "Characterization of phenolic compounds and antioxidant properties of Glycyrrhiza glabra L. rhizomes and roots", **RSC Advances** 5(34), 26991–26997, 2015.

Moradi, N., Ghazi, S., Amjadian, T., Khamisabadi, H. and Habibian, M., "Performance and some immunological parameter responses of broiler chickens to licorice (glycyrrhiza glabra) extract administration in the drinking water", **Annual Research & Review in Biology** 4(4), 675-683, 2014.

Moradi, N., Ghazi, S. and Habibian, M., "Drinking water supplementation of licorice (glycyrrhiza glabra l. Root) extract as an alternative to in-feed antibiotic growth promoter in broiler chickens", **GSC Biological and Pharmaceutical Sciences** 1(3), 20-28, 2017.

Myandoab, M.P. and Mansoub, N.H., "Comparative effect of liquorice root extract medicinal plants and probiotic in diets on performance, carcass traits and serum composition of Japanese quails", **Global Veterinaria Research** 8 (1), 39-42, 2012.

Nakagawa, K., Kishida, H., Arai, N., Nishiyama, T. and Mae, T., "Licorice flavonoids suppress abdominal fat accumulation and increase in blood glucose level in obese diabetic", **Mice. Biol. Pharm. Bull.** 27, 1775-1778, 2004.

Özkan, K. ve Açıkgöz, Z., Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. 1. Baskı, **Hasad Yayıncılık**, İstanbul. 2007.

Pompei, R., Flore, O., Marccialis, M.A., Pani, A. and Loddo, B., "Glycyrrhizic acid inhibits virus growth and inactivates", **Virüs Particles Nature** 28, 689–690, 1979.

Pompei, R., Paghi L., and Ingianni A., Glycyrrhizic acid inhibits influenza virus growth in embryonated eggs", **Uccheddu P Microbiologica** 6(3), 247-251, 1983.

Rezaei, M., Kalantar, M. and Javad Nasr, J., "Thymus vulgaris l., glycyrrhiza glabra, and combo enzyme in corn or barley-basal diets in broiler chickens", **International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences** 4(3), 418-423, 2014.

ROSS, Rossbroiler Management Manual ,www.aviagen.com.. 2002.

Safari, A. and Zahedi, A., “The effect of different levels supplementation of glycyrrhiza glabra extract on growth performance in male quail”, *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research* 4(2), 214-219, 2016.

Salary, J., Kalantar, M., Sahebi Ala M.K., Ranjbar, K., Hemati Main H.R., “Drinking water supplementation of licorice and aloe vera extracts in broiler chickens”, *Scientific Journal of Animal Science* 3(2), 41-48, 2014.

Sedghi, M., Golian, A., Kermanshahi, H. and Ahmadi, H., “Effect of dietary supplementation of licorice extract and a prebiotic on performance and blood metabolites of broilers”, *South African Journal of Animal Science* 40 (4), 371-380, 2010a.

Sedghi, M., Golian, A.G.H. and Soleymani, P., “Effect of dietary supplementation of licorice extract on egg quality and performance of hens”, *Veterinary Clininal Pathology* 4(15), 933-941, 2010b.

Sen, S., Royt, M. and Chakraborti, A.S., “Ameliorative effects of glycyrrhizin on streptozotocin-induced diabetes in rats”, *Journal Of Pharmacy and Pharmacology* 63(2), 287–296, 2011.

Shahryar, H.A., Ahmadzadeh, A. and Nobakht, A., “Effects of different levels of licorice (glycyrrhiza glabra) medicinal plant powder on performance, egg quality and some of serum biochemical parameters in laying hens”, *Iranian Journal of Applied Animal Science* 8(1), 119-124, 2018.

Shaidi, F., Janitha, P.K. and Wanasundura, P.D., “Phenolic antioxidants”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 32, 67-103, 1992.

Shibata, S., “A drug over the millennia: pharmacognosy, chemistry, and pharmacology of licorice”, *Yakugaku Zasshi* 120, 849-862, 2000.

Shirazi, M.H., Ranjbar, R., Eshraghi, S., Sadeghi, G., Jonaidi, N., Bazaz, N., Izadi, M. and Sadaghifard, N., “An evaluation of antibacterial activity of glycyrrhiza glabra extract on the growth of salmonella”, **Coli. Jou. Bio. Scie.** 7(5), 827-829, 2007.

Tan, G., Zhu, Z., Zhang, H., Zhao, L., Liu, Y., Dong, X., Lou, Z., Zhang, G. and Chai, Y., “Analysis of phenolic and triterpenoid compounds in licorice and rat plasma by high-performance liquid chromatography diode-array detection, time-of-flight mass spectrometry and quadrupole ion trap mass spectrometry”, **Rapid Commun. Mass Spectrom** 24, 209–218, 2010.

Tan, K. ve Kırkpınar, F., “Organik etlik piliç karma yemlerine ilave edilen yonca ununun et kalitesi üzerine etkileri”, **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.** 53(3), 359-366, 2016.

The Wealth Of India. A dictionary of Indian raw materials and industrial products, first supplement series, national institute of sciences communication and information resources, **CSIR, New Delhi** , 3(1), 195-198, 2005.

Tomigana, Y., Kitano, M., Mae, T. and Sakomoto, Y., “Licorice flavonoid oil effect body weight loss by reduction of body fat mass in overweight subjects”, **Journal of Health Science** 52(6), 672-683, 2006.

Turan, A. and Öztürk, E., Can grape seed and extract use a natural antioxidant in broiler diets, **XIII Th European Poultry Conference**, Tours-France, 23-27August, 2010.

Uçak, İ., “Efficiency of spearmint (mentha spicata l.) and liquorice (glycyrrhiza glabra l.) extracts in oxidative stability of fish oil under accelerated Conditions”, **Progress in Nutrition** 20(4), 713-720, 2018.

Utsunomiya, T., Kobayashi, M., Pollard, R.B. and Suzuki, F., “Glycyrrhizin, an active component of licorice roots, reduces morbidity and mortality of mice infected with lethal doses of influenza virus”, **Antimicrobial Agents and Chemotherapy** 41(3), 551-556, 1997.

Vaya, J., Belinky, P.A. and Aviram, M., “antioxidant constituents from licorice roots: isolation, structure elucidation and antioxidative capacity toward LDL oxidation” **Free Radic Biol Med.** 23(2), 302-313, 1997.

Visavadiya, N.P, Soni, B. and Dalwadi, N., “Evaluation of antioxidant and anti-atherogenic properties of glycyrrhiza glabra root using in vitro models”. **International Journal of Food Sciences and Nutrition** 60(2), 135-149, 2009.

Visavadiya, N. P. and Narasimhacharya, A. V. R. L., “Hypocholesterolaemic and antioxidant effects of glycyrrhiza glabra (linn) in rats”, **Mol. Nutr. Food Res.** 50(11), 1080- 1086, 2006.

Wang, L., Yang, R., Yuan, B., Liu, Y. and Liu, C. “The antiviral and antimicrobial activities of licorice”, **A Widely-Used Chinese Herb Acta Pharm Sin B.** 5(4), 310–315, 2015.

Williamson, E.M. “Liquorice. In potter’s cyclopedia of herbal medicines”, **C W Daniels: Saffron Walden**, UK, 269–271, 2003.

Yenice, G., Özlü, H., Uçar, S., Atasever, M. ve Aydemir Atasever, M., “Kefirin broiler etinin bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi”, **Erciyes Üniv Vet Fak Derg.** 13(3), 195-200, 2016.

Yokota, T., Nishio, H., Kubota, Y. and Mizoguchi, M., “The inhibitory effect of glabridin from licorice extracts on melanogenesis and inflammation”, **Pigment Cell Res.** 11, 355-361, 1998.

Zhang, Y.W., Luo, H.L., Chang, Y.F., Jiao, L.J. and Liu, K., “Effects of liquorice extract on the activity and gene expression level of antioxidant enzymes in longissimus dorsi muscle of Tan lamb”, **Small Rumin Res.** 154, 23-28, 2017.

Zhang, Y.W., Luo, H.L., Liu, K., Jia, H.N., Chen, Y. and Wang, Z.Z., “Antioxidant effect of liquorice extract during aging of longissimus dorsi muscle in Tan sheep.” **Meat Sci.** 105, 38-45, 2015.

ÖZGEÇMİŞ

Ayla Sevim SATILMIŞ, 31.05.1991 tarihinde Kırıkkale’de dünyaya geldi. İlk, orta ve lise eğitimini Kırıkkale’de tamamladı. 2010 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünü kazandı ve bu bölümden 2014 yılında mezun oldu. Aynı yıl Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2016 yılında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalına yatay geçiş yaptı.

