

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BROYLER RASYONLARINDA ÜZÜM POSASI İLE İNÜLİN KULLANIMININ
PERFORMANS, KARKAS RANDİMANI, BARSAK VİSKOZİTESİ, BAĞIŞIKLIK VE
ANTİOKSİDAN DURUM ÜZERİNE ETKİLERİ

GÖKHAN ŞEN

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. MEHMET BAŞALAN

2018-KIRIKKALE

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BROYLER RASYONLARINDA ÜZÜM POSASI İLE İNÜLİN KULLANIMININ
PERFORMANS, KARKAS RANDIMANI, BARSAK VİSKOZİTESİ, BAĞIŞIKLIK VE
ANTİOKSİDAN DURUM ÜZERİNE ETKİLERİ

GÖKHAN ŞEN

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. MEHMET BAŞALAN

Bu tez Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2017/68 nolu
proje ile desteklenmiştir.

2018-KIRIKKALE

KABUL VE ONAY

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı doktora programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 27/07/2018


İmza
Prof. Dr. Mehmet BASALAN
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Jüri Başkanı



İmza
Prof. Dr. Miyase ÇINAR
Kırıkkale Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi
Üye



İmza
Prof. Dr. İsmail KAYA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi
Üye



İmza
Prof. Dr. İsmail BAYRAM
Afyon Kocatepe Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi
Üye



İmza
Doç. Dr. İlkay AYDOĞAN
Kırıkkale Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi
Üye

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER.....	vii
ÇİZELGELER.....	viii
ÖZET.....	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Endüstri Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanımı	4
Üzüm Üretimi, Besin Maddeleri ve Üzüm Posası.....	5
Oksidatif Stres ve Antioksidan Savunma Sistemi	12
a) Enzimatik Antioksidanlar	17
b) Enzimatik Olmayan Antioksidanlar	18
1.2. Prebiyotiklerin Kanatlı Performansı ve Sağlığı Üzerine Etkileri	26
1.2.1. İnülin.....	29
1.3. Beslenme, Barsak Lümen Ortamı ve Viskozitesi İlişkisi.....	34
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	36
2.1. Gereç	36
2.1.1. Hayvan	36
2.1.2. Yem.....	36
2.2. Yöntem	38
2.2.1. Araştırma Düzeninin Oluşturulması	38
2.2.2. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Besin Madde Analizleri.....	38
2.2.3. Araştırmada Beslenen Hayvanların Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi.....	39
2.2.4. Araştırmada Beslenen Hayvanların Yem Tüketimleri ve Yemden Yararlanma Oranlarının Belirlenmesi.....	39
2.2.5. Hayvanların Kesim İşlemi ve Kan Örneklerinin Alınması.....	39
2.2.6. Karkas Randımanının Belirlenmesi	40
2.2.7. Barsak Viskozitesinin Belirlenmesi	40
2.2.8. Plazma İmmünglobulin G Düzeylerinin Belirlenmesi.....	41
2.2.9. Plazma İmmünglobulin M Düzeylerinin Belirlenmesi	41
2.2.10. Plazma Süperoksit dismutaz Enzimi Aktivitesinin Ölçülmesi.....	41
2.2.11. Plazma Katalaz Enzimi Aktivitesinin Ölçülmesi	42

2.2.12.	Plazma Glutasyon Peroksidaz Enzimi Aktivitesinin Ölçülmesi	43
2.2.13.	Plazma Malondialdehit (MDA) Düzeyinin Belirlenmesi.....	44
2.2.14.	Plazma β Karoten ve A Vitamini Düzeylerinin Belirlenmesi	44
2.2.15.	Plazma C Vitamini (Askorbik asit) Düzeylerinin Belirlenmesi.....	45
2.2.16.	Plazma E Vitamini Düzeylerinin Belirlenmesi	47
2.2.17.	İstatistik Analizlerinin Yapılması.....	48
3.	BULGULAR.....	49
3.1.	Araştırmada Kullanılan Yemlerin Analizleri	49
3.2.	Hayvanların Performans Bulguları.....	50
3.2.1.	Canlı Ağırlıklar ve Canlı Ağırlık Artışları	50
3.2.2.	Hayvanların Yem Tüketimleri ve Yemden Yararlanma Oranları.....	54
3.3.	Karkas Randımanı ve Barsak Viskozitesi Bulguları	57
3.4.	Bağışıklık Bulguları	59
3.5.	Antioksidan Durum Bulguları	59
4.	TARTIŞMA	62
4.1.	Performans Üzerine Etkileri	62
4.1.1.	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkileri.....	62
4.1.2.	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkileri	65
4.2.	Karkas Randımanı Üzerine Etkileri.....	67
4.3.	Barsak Viskozitesi Üzerine Etkileri	69
4.4.	Bağışıklık Üzerine Etkileri	70
4.5.	Antioksidan Durum Üzerine Etkileri	72
5.	SONUÇ	77
6.	KAYNAKLAR	79
7.	ÖZGEÇMİŞ	89

ÖNSÖZ

Kanatlı yetiştiriciliği içinde en hızlı gelişen broyler yetiştiriciliğinin olduğunu söylemek yanlış bir ifade olmaz. Artan dünya nüfusunun besin madde ihtiyacının karşılanması yanında hayvansal protein gibi önemli bir besin maddesi ihtiyacının karşılanması ayrıca bir önem arz etmektedir. Bugün ucuz protein diye nitelendirebileceğimiz tavuk eti bu ihtiyaca cevap vermede önemli yer tutmaktadır. Bir ürünü ucuz diye nitelendirebilmek için de öncelikle üretim maliyetinin düşük olması gerekmektedir. Hayvansal üretim maliyetinin en başında beslenme ve sonrasında sağlık ihtiyaçları gelmektedir. Beslenme ihtiyacının düşük maliyetlerle karşılanması için günümüzde alternatif besin kaynakları değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Endüstri veya sanayii yan ürünleri bu anlamda ihtiyaç duyulan besin madde ihtiyacının karşılanması ile birlikte muhtemel çevre kirliliğinin önlenmesi için çok önemlidir. Üzüm pekmezi ve şarap gibi ürünler üretildikten sonra açığa çıkan üzüm posası değerlendirilmediği durumda hem sanayicinin bertaraf etmek zorunda olduğu hem de çevre kirliliğine sebep olabilecek muhtemel artık madde şeklinde açığa çıkması söz konusu olmaktadır. Yani bu artık ürünün değerlendirilmesi hem sanayi üreticisini hem hayvansal üretim yapan kişileri hem de ortak değerimiz olan çevre için hepimizi sevindirecektir. Üretim maliyetinin bir diğer önemli kolu sağlık giderleri de tüm toplumu ilgilendiren bir başka konudur. Sağlıklı sürü yönetimi gerçekleştirilememesi başta antibiyotik olmak üzere çeşitli ilaç kullanımının ve giderlerinin ortaya çıkmasına sebep olacaktır. İlaç gideri sadece üreticiyi etkileyecek bir durum gibi gözükse de üretilen hayvansal ürünlerdeki ilaç kalıntıları tüm toplumu etkilemektedir. Bu anlamda da gerek ilaç kullanımının azaltılması gerekse zorunlu olduğu durumda da alternatif başka katkıların geliştirilmesi önemli bir başka konudur. Prebiyotikler sürü sağlığını koruyucu etkileri ile diğer kimyasal ilaçlara alternatif ürünlerdir. Hayvan sağlığını korumakla beraber doku kalıntı riski de olmayan bu maddeler hem hayvan hem de toplum sağlığına önemli yararı bulunan ürünlerdir. Araştırmamızda da bir prebiyotik olan inülin ile bölgedeki önemli artık madde olan üzüm posasının birlikte rasyona ilave edilmesinin broylerlerin verim ve

sağlıkları üzerine nasıl etkiye bulunduğu konusu çalışılmış olup ilgilenenlere yararlı olmasını temenni ederim.

Tez çalışmamın başından sonuna her aşamasında gerek bilgi gerek şartların sağlanmasında desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet BAŞALAN'a, yine çalışmamın başlamasından bitimine kadar çok yardımlarını gördüğüm ve laboratuvar analizlerimde zaman kavramı gözetmeden çalışarak bana destek olan Biyokimya Anabilim Dalı hocam Prof. Dr. Miyase ÇINAR'a, ihtiyaç duyduğum her zaman yardımlarını hissettiren anabilim dalımızın değerli hocaları Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI ve aynı zamanda tez izleme komitemde yer alan Doç. Dr. İlkey AYDOĞAN'a, çalışmamın uygulama aşamasında yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Şevket EVCİ'ye, Arş. Gör. Mehmet Naci OKTAY'a ve öğrenci arkadaşlarıma, yine çalışmamın uygulama aşamasında beslediğimiz civcivlerin temininde her çalışmamızda olduğu gibi desteklerini sunan Ross Breeders Anadolu şirketi idarecisi sayın Orhan KAHRAMAN'a, barsak viskozite ölçümü için laboratuvar ve cihazını bizlere açan sayın Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ'ye teşekkürlerimi arz ederim.

Ve çalışmamda teknik bilgileri ve eğitim hayatımın her aşamasında maddi, manevi destekleri ile yanımda hissettiğim kıymetli anneme ve kıymetli babama, her an yanımda olup bana manevi destekler sağlayan ve tez çalışmamın özellikle zor zamanlarında sabırla bana destek olan çok değerli eşime, varlıkları her anlamda bana destek olan canlarım kızım ve oğluma sabırlarından dolayı çok teşekkür ediyorum.

SİMGELER VE KISALTMALAR

μ l	: Mikrolitre
AOAC	: Association of official analytical chemists (Resmî analitik kimyacılar derneği)
BHQ	: Bütilhidroksiquin
BHT	: Bütilhidroksi tolüen
CAA	: Canlı ağırlık artışı
CAT	: Katalaz
cP	: Centipoise
Cu	: Bakır
CuSO ₄	: Bakır Sülfat
DCP	: Dikalsiyum fosfat
DDGS:	: Dried Distillers Grain with Solubles (Kurutulmuş Çözünürlü Damıtma Tahıl)
dk	: Dakika
DNA	: Deoksiribo nükleik asit
DNPH	: Dinitrofenilhidrazin
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
FAOSTAT	: Food and Agriculture Organization Statistics (Gıda ve Tarım Örgütü İstatistikleri)
FOS	: Fruktoligosakkarit
g	: Gram
GPx	: Glutasyon Peroksidaz
H ₂ O	: Su
H ₂ SO ₄	: Sülfürik asit
HP	: Ham protein
Ig	: İmmunglobulin
kg	: Kilogram
KM	: Kuru madde

L	: Litre
MDA	: Malondialdehit
ME	: Metabolik enerji
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
MOS	: Mannan Oligosakkarit
Na ₂ HCO ₃	: Sodyum bikarbonat
ng	: Nanogram
nmol	: Nanomol
NOP	: Nişasta tabiatında olmayan polisakkarit
O ₂ ⁻	: Süperoksit
OH	: Hidroksil
PD	: Polarizasyon derecesi
ROS	: Reaktif oksijen türleri
Rpm	: Revolution per minute
SOD	: Süperoksit dismutaz
spp.	: Species plural (türler)
SPSS	: Statical Package for the Social Science (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)
TBHQ	: Tert bütül hidroksiquin
TCA	: Triklorasetik asit
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
U/ml	: Units per millilitre (Her mililitredeki ünite)
v	: Volüm (Hacim)
YYO	: Yemden yararlanma oranı
Zn	: Çinko
α-GOS	: Alfa galakto oligosakkarit

ŞEKİLLER

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Dünyada kanatlı eti üretiminin sığır, koyun, keçi ve domuz eti üretimi ile karşılaştırılması	2
Şekil 1.2: Türkiye’de yıllara göre piliç eti üretim miktarı	4
Şekil 1.3: Türkiye şarap üretimi yapılan bölgeler	11
Şekil 1.4: İnülinin kimyasal yapısı	30
Şekil 1.5: Hindiba inülin ve oligofruktozunun endüstriyel üretim işlemleri	32

ÇİZELGELER

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1: Dünyadaki kanatlı eti üretiminin kıtalara ve yıllara göre dağılımı	3
Çizelge 1.2: Üzümün bilimsel sınıflandırması	6
Çizelge 1.3: Ülkemizin üzüm üretiminin dünya sıralamasındaki yeri	7
Çizelge 1.4: Türkiye’de en çok üretilen ürünler ve miktarları	8
Çizelge 1.5: Türkiye’de bölgelere göre üzüm üretim oranları ve üretilen üzüm çeşitleri	9
Çizelge 1.6: Oksidan maddeler	12
Çizelge 1.7: Antioksidanların sınıflandırılması	16
Çizelge 1.8: Fenolik bileşiklerin sınıflandırılması	24
Çizelge 1.9: İnülin içeren bazı bitkiler ve içerdikleri miktarlar	31
Çizelge 1.10: Bazı ticari inülin tozlarının bileşenleri	33
Çizelge 2.1: Araştırmada civciv ve piliçlere yedirilen temel rasyonun hammadde içerikleri	37
Çizelge 3.1: Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde içerikleri	49
Çizelge 3.2: Üzüm posasının besin madde içeriği oranları	50
Çizelge 3.3: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama canlı ağırlıkları	52
Çizelge 3.4: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama canlı ağırlık artışları	53
Çizelge 3.5: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama yem tüketimleri	55
Çizelge 3.6: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama yemden yararlanma oranları	56
Çizelge 3.7: Kontrol ve deneme gruplarına ait (sıcak) karkas randımanları	58
Çizelge 3.8: Kontrol ve deneme gruplarına ait barsak viskozite değerleri	58
Çizelge 3.9: İnülin ve üzüm posası katkılı yemleri tüketen broylerlerde plazma IgG ve IgM düzeyleri	61
Çizelge 3.10: İnülin ve üzüm posası katkılı yemleri tüketen broylerlerde plazma antioksidan enzim düzeyleri	61

ÖZET

Broyles Rasyonlarında Üzüm Posası İle İnülin Kullanımının Performans, Karkas Randımanı, Barsak Viskozitesi, Bağışıklık Ve Antioksidan Durum Üzerine Etkileri

Bu çalışma broyles rasyonlarına üzüm posası ve inülin ilavesinin performans, karkas randımanı, barsak viskozitesi, bağışıklık ve antioksidan durum üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 160 adet 0 günlük Ross 308 broyles civcivleri kontrol grubu yanında %1 inülin, %5 üzüm posası ve %1 inülin + %5 üzüm posası ilave edilmiş yemleri tüketen 4 gruba ve bu gruplarda her birinde 10'ar civciv olacak şekilde 4 alt gruplara ayrılmıştır. Çalışma 42 gün sürmüş olup grupların haftalık olarak canlı ağırlıkları, canlı ağırlık artışları (CAA) ve yem tüketimleri kaydedilmiştir. Haftalık olarak tüketilen yemler haftalık canlı ağırlık artışlarına bölünerek yemden yararlanma oranları (YYO) belirlenmiştir. Denemenin sonunda her alt gruptan 3 hayvan olmak üzere toplam 48 hayvandan bağışıklık ve antioksidan parametrelerin analizinde kullanılmak üzere kan alınmıştır. Plazmalarda immunglobulin (Ig) G ve IgM düzeyleri ile süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutasyon peroksidaz (GPx) aktiviteleri ve malondialdehit (MDA), β karoten, A, C ve E vitaminleri seviyeleri belirlenmiştir. Kan alınından sonra aynı hayvanlar kesilerek sıcak karkas ağırlıkları ve sıcak karkas randımanları belirlenmiştir. Kesim sonrası duodenum bölümünün içeriği alınarak barsak viskozite ölçümü yapılmıştır. Çalışma süreci sonunda haftalık canlı ağırlıklar, canlı ağırlık artışları yönünden gruplar arasında önemli fark olmadığı ($p>0.05$), yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları bakımından üzüm posasının olumsuz etki ettiği ($p<0.05$) görülmüştür. Sıcak karkas randımanı ve barsak viskozitesi yönünden gruplar arasında fark olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Bağışıklık parametrelerinden IgG düzeyinin inülin ve üzüm posasını birlikte içeren rasyonları tüketen grupta düşük ($p<0.05$) olduğu, IgM düzeyinin ise tüm gruplarda benzer olduğu ($p>0.05$) gözlenmiştir. Enzimatik antioksidanların aktivitelerinden SOD ve GPx tüm gruplarda aynı iken ($p>0.05$), CAT aktivitesinin üzüm posası içeren gruplarda artış gösterdiği ($p<0.05$) görülmüştür. Enzimatik olmayan antioksidanlardan vitamin A düzeyi gruplar arasında benzer ($p>0.05$) iken β karoten, C ve E vitaminleri inülin ve üzüm posası katkısından yükselme şeklinde etkilendiği ($p<0.05$) görülmüştür. Sonuç olarak broyles rasyonlarına üzüm posası ve inülin hem ayrı ayrı hem de birlikte kullanılması performans, karkas randımanı, barsak viskozitesi ve antioksidan durum üzerine olumsuz etki etmezken ikisinin beraber rasyonda kullanılması bağışıklık üzerine olumsuz etki edeceği ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Antioksidan, Bağışıklık, Broyles, İnülin, Performans, Üzüm posası.

SUMMARY

Effects of Using Inulin and Grape Pomace in Broiler Ration On Performance, Carcass Yield, Intestinal Viscosity, Immunity And Antioxidant Status

This study was carried out to investigate the effects of grape pomace and inulin addition on broiler rations on performance, carcass yield, intestinal viscosity, immunity and antioxidant status. In the study, 160 unsexed 0 day old Ross 308 broiler chicks were divided into 4 groups, of which consumed feed containing 1% inulin, 5% grape pomace and 1% inulin + 5% grape pomace consecutively and these groups divided also into 4 subgroups consisting of 10 chicks in each group. The study lasted 42 days and the live weight, body weight gain (BWG) and feed consumption of the groups were recorded weekly. The weekly feed consumptions were divided by weekly body weight gains to determine feed conversion ratios (FCR). At the end of the experiment, a total of 48 animals, 3 animals from each subgroup, were bled for analysis of immunity and antioxidant parameters. Levels of immunoglobulin (Ig) G and IgM with superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) and malondialdehyde (MDA), β carotene, A, C and E levels were determined in plasma. After the blood collection, the same animals were slaughtered and hot carcass weights and hot carcass yields were determined. After slaughtering, contents of the duodenum sections were collected and intestinal viscosity was measured. At the end of study period, weekly live weights were not significantly different among the groups in terms of live weight gain ($p > 0.05$), but grape pomace had a negative effect on feed consumption and feed conversion ratios ($p < 0.05$). There was no difference between groups in terms of hot carcass yield and bowel viscosity ($p > 0.05$). IgM levels were found to be similar in all groups ($p > 0.05$), while IgG levels in group consumed inulin and grape pomace together were significantly lower than those in other groups ($p < 0.05$). SOD and GPx were found to be same in all groups ($p > 0.05$), whereas CAT activity was increased in groups consumed feed containing grape pomace ($p < 0.05$). Vitamin A level was found to be similar in all groups ($p > 0.05$), whereas β carotene, C and E vitamins were elevated by inulin and grape pomace addition significantly ($p < 0.05$). As a result, it has been observed that the use of grape pomace and inulin both separately and in combination with broiler rations had no negative effect on performance, carcass yield, intestinal viscosity and antioxidant status. Additionally it was seen that use in combination will have an adverse effect on immunity in broilers.

Key words: Antioxidant, Immunity, Broiler, Inulin, Performance, Grape Pomace.

1. GİRİŞ

Hayvansal üretim tarih boyunca insan gıdaları arasında büyük önemi olan temel besin maddelerinin elde edilmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte istihdam alanı oluşturması, tarımsal üretimle elde edilen bitkilerin ve endüstri yan ürünlerinin değerlendirilmesi gibi toplumsal ve ekonomik katkıları da bulunmaktadır. Dünyadaki insan nüfusunun gösterdiği hızlı artış, hayvansal üretimle elde edilen ürünlere olan ihtiyacı da artırdığından, hayvansal üretimin ülkelerin ekonomilerindeki öneminin benzer şekilde artmasına neden olacağı belirtilmektedir (Özaslan ve Kutlu 2004).

Piliç eti veya ülkemizde daha yaygın kullanımıyla beyaz et, düşük düzeyde doymuş yağ asitleri ve kolesterol ile yüksek düzeyde doymamış yağ asitlerini içermesi yanı sıra kolay hazmedilebilir, biyolojik değeri yüksek bir gıda maddesidir. Dünyada piliç eti tüketimi, ekonomik olması nedeniyle hızlı bir şekilde artmakta ve endüstriyel yönden de önemi her geçen gün büyümektedir. Piliç eti ile üretilen yeni ürünler hem pazar rekabeti meydana getirecek hem de ülkemiz hayvansal protein açığının ucuz yolla kapatılmasına katkı sağlayacaktır (Çarkcıoğlu ve ark. 2015).

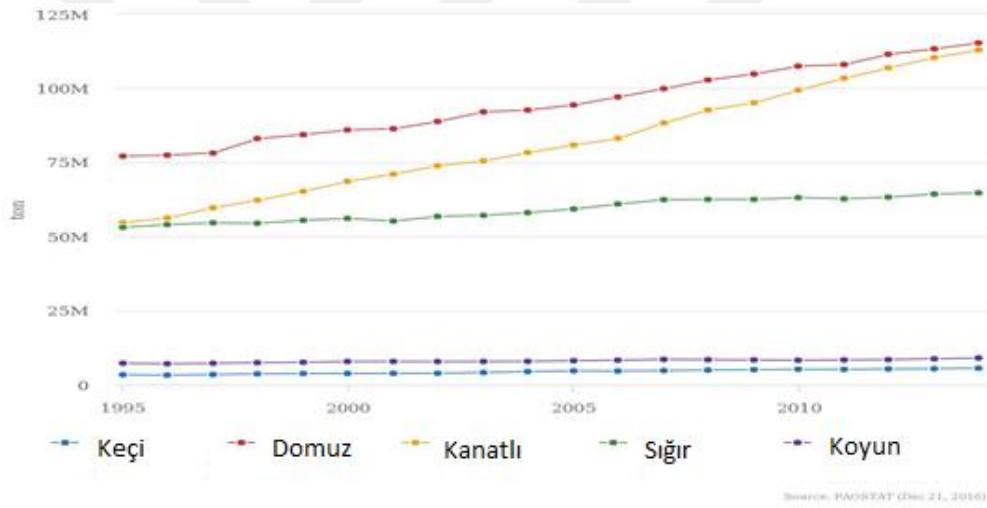
Günümüzde yapılan çalışmalarla gelişen kanatlı besleme yöntemleri sayesinde yüksek değerli ürünler elde edilerek insanların daha sağlıklı beslenmesi sağlanmaktadır. Etlik piliçlerin üretiminde en önemli ve en büyük paya sahip gider yeme aittir. Yem giderleri toplam canlı üretim giderleri içerisinde yaklaşık %70'tir. Üretimde kullanılan yem hammaddelerinin yüksek fiyatlarla ve dışa bağımlı olarak temin ediliyor olması karma yem fiyatlarında artışa yol açarak etlik piliç üretim maliyetlerini de artırmaktadır (Tüzün ve Çiftçi 2015).

Kanatlıların bağırsak kanalı mikrobiyom olarak adlandırılan çoğunlukla bakterilerin bulunduğu karmaşık ve dinamik bir mikrobiyal yapıya sahiptir. Bu yapı canlılığın sağlığı ve gelişimi bakımından oldukça önemlidir. Mikrobiyom içerisinde bulunan kommensal ya da patojen bakteriler konağa ait faktörlerin yanında diyet ve katkı maddelerinden etkilenebilmektedir (Diker ve Kaya 2015) Yemlere ilave edilen katkı maddeleri sayesinde mikrobiyom içerisinde bulunan bakterilerin sayısı

kommensal bakteriler yönünde değiştirilerek yemden yararlanmanın artışı ve dolayısıyla sağlıklı hayvan yetiştirilmesi sağlanabilmektedir.

İnsan sağlığı ve büyümesinde önemli bir besin maddesi olan hayvansal protein bakımından toplumsal ihtiyacın karşılanmasında piliç eti önemli bir yere sahiptir. Gerek dünyada (Şekil 1.1) gerekse kıtalar (Çizelge 1.1) bazında üretime bakıldığında yıllara göre piliç eti üretiminde sürekli bir artışın olduğu görülmektedir. Bu denli önemli yeri bulunan gıda maddesinin üretimi için de aynı düzeyde yem ham maddelerine ihtiyaç duyulması tabiidir.

Şekil 1.1: Dünyada kanatlı eti üretiminin sığır, koyun, keçi ve domuz eti üretimi ile karşılaştırılması (FAO 2016)



Dünyada et üretimi geçmişten günümüze artış göstererek sürmektedir. Kanatlı eti üretimi de son 20 yıllık üretim grafiği (Şekil 1.1) incelendiğinde hiç düşüş göstermemiş aksine dikkat çekici bir şekilde artış göstermiştir. Kanatlı eti üretimi tüm dünyada sığır, koyun, keçi ve domuz eti üretimi ile kıyaslandığında domuz eti üretiminden sonra en çok üretilen et olarak ikinci sırada bulunmaktadır. Diğer türlerin bazılarında zaman zaman artışların durma seviyelerinde seyrettiği hatta gerilediği, domuz etinin bazı ithalatçı ülkelerde tüketilmediği göz önüne alındığında kanatlı eti üretimi gelecekte de artması muhtemel görülmektedir (Sarıca ve ark. 2014, FAO 2016).

Çizelge 1.1: Dünyadaki kanatlı eti üretiminin kıtalara ve yıllara göre dağılımı (FAO 2016)

Yıllar	Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Okyanusya	Dünya
1970	598 260	6 337 653	2 702 297	5 314 983	142 860	15 096 052
1980	1 055 573	10 207 052	5 216 399	9 115 045	353 039	25 947 107
1990	1 969 359	16 752 746	10 086 649	11 793 841	483 296	41 085 891
2000	2 954 502	30 060 981	22 898 749	11 890 136	767 338	68 571 705
2010	4 791 544	42 375 234	35 013 229	16 108 963	1 091 798	99 380 768
2011	4 946 407	43 774 606	36 539 118	16 869 633	1 247 282	103 377 046
2012	5 126 123	44 018 141	38 533 561	17 904 394	1 284 859	106 867 077
2013	5 500 795	44 974 054	40 305 464	18 293 087	1 295 637	110 369 038
2014	5 685 348	46 156 044	40 503 939	19 232 885	1 354 874	112 933 091

Kanatlı eti üretimi kıtalar bazında incelendiğinde (Çizelge 1.1) Amerika kıtası 2014 yılı verilerine göre %40.87 ile en yüksek kanatlı eti üretimi gerçekleştirmekte iken, Asya kıtası da üretim miktarında görülen artışlarla ikinci sırada yer alarak gelecekte de üretimin önemli bir yerini oluşturacağı görülmektedir. Avrupa %17.03'lük bir orana sahipken Afrika ve Okyanusya sırasıyla %5.03 ve %1.19'lük oranlarla dünya kanatlı eti üretimine katkıları düşük oranlarda olduğu görülmektedir (Sarica ve ark. 2014, FAO 2016).



Şekil 1.2: Türkiye'de yıllara göre piliç eti üretim miktarı (BESD-BİR 2017)

Ülkemizde üretilen piliç eti üretim miktarlarını da incelediğimizde (Şekil 1.2) grafiğin artış yönlü bir seyir gösterdiği görülmektedir. 1990 yılında 160 bin tonu aşan piliç eti üretimi on yılda yaklaşık dört kat artış göstererek 662,096 tona ulaşmıştır. 2005 yılı itibari ile gerçekleşen üretim 2015 yılında yüzde yüzden daha fazla miktarda artış göstermiştir.

1.1. Endüstri Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanımı

Ham haldeki bir materyalin işlenip son ürün üretimi sonucunda yan ürünler ve atık maddelerin açığa çıkması kaçınılmazdır. Bu maddeler ham materyalin arta kalan ve son ürünün üretiminde değerlendirilmeyen kısımlarıdır (Akyüz 1979). Son yıllarda hayvan beslemede tarım endüstrisi yan ürünlerinin kullanılması yem maliyetini düşürmek ve ayrıca bertaraf edilmesi pahalı olan atık materyallerin yeniden değerlendirilmesi gerekliliğini ortadan kaldırmak için bir strateji olmuştur (Vasta ve ark. 2008).

Tarımsal üretimle elde edilen ürünlerin endüstriyel olarak işlenmesi sonucu açığa çıkan yan ürünler son yıllara kadar tarımsal gübre ya da yem olarak değerlendirilmekteydi. Fakat son zamanlarda bu yan ürünler biyogaz, etanol gibi çeşitli biyoteknolojik üretim amacıyla da değerlendirilmektedir. Fakat yine de bu yan ürünler büyük oranda ya gübre olarak tarım arazilerine ya da doğrudan atık olarak çevreye atılmaktadır. Atık olarak çevreye atılan bu yan ürünlerin oluşturduğu çevre kirliliği sorununun çözümünde bu yan ürünlerin etkin biçimde yeniden değerlendirilebilmesi önem arz etmektedir (Aktaş ve ark. 2013).

Hayvansal üretim işletmelerinde yem giderlerinin üretim maliyeti içindeki oranı %60-70 gibi yüksek bir orandır. Hayvanlara yedirilecek yemin kalitesinin ve miktarının artırılması ile birlikte yem maliyetini düşürecek alternatif yem kaynaklarının temin edilmesi yapılan hayvancılığın ekonomik olması bakımından çok önemlidir (Sarıca 2011).

Endüstriyel işleme sonrası açığa çıkan yan ürünlerden fenolik bileşiklerce zengin olanları son zamanlarda doğal antioksidan madde kaynağı olarak değerlendirilmesi hususunda önem arz etmektedir. Antioksidan madde bakımından hem insan gıdalarında hem de hayvan yemlerinde çok seneler sentetik antioksidanlardan yararlanılmıştır. Fakat bazı hastalıklara yol açması ile birlikte sağlıklı gıda tüketimi konusunda tüketicilerin bilinçlenmesi doğrultusunda gıda ve yem sektörlerinde alternatif olan doğal antioksidan maddelerin üzerine yoğunlaşmıştır. Turunçgiller (portakal, grefurt gibi), nar, siyah üzüm, çay yaprakları, elma, domates gibi ürünlerin işlenmesi sonrası açığa çıkan yan ürünler yapılarındaki fenolik bileşiklerden dolayı bu anlamda önemli potansiyele sahip sebze ve meyvelerdir (Aktaş ve ark. 2013).

Üzüm Üretimi, Besin Maddeleri ve Üzüm Posası

Meyve ve sebzelerin işlenmesi sonucu açığa çıkan atık kısımlar değerlendirilmediğinde yapılarında bulunan vitaminler, esansiyel yağlar, pektin, antioksidan ve diyet lifi gibi beslenme yönünden önem arz eden birçok maddenin de

beraberinde kaybolmasına neden olmaktadır. Bunlardan meyve atıkları sınıfından elma posası polifenoller, turunçgil posaları fenolik asitler ve flavanoidler ve üzüm kabuğu ve çekirdeği antosiyanin ve diğer fenolik maddeleri yapılarında ihtiva etmektedir. Meyvelerin yapısında yer alan bu değerli bileşikler atıkların direkt değerlendirilmesi veya ekstraksiyon gibi çeşitli işlemlere tabi tutularak da değerlendirilebilmektedir. Örneğin baharatlarda bulunan uçucu yağ asitleri, domatesin yapısında bulunan likopen gibi değerli maddeler ekstrakte edilerek ve gıdalara ilave edilerek değerlendirilebilmektedir (Yağcı ve ark. 2006)

Asma yetiştiriciliği meyvesi olan üzüm, tarihi MÖ 5000 yıllarına kadar dayanan ve dünyada çok uzun süredir kültürü yapılan meyvelerden biridir. Anavatani Anadolu ve Kafkasya'yı da içine alan Küçük Asya denilen bölgedir. Üzüm, toprak ve iklim bakımından çok seçici olmaması, geniş bir kullanım alanına sahip olması, çok yıllık bir bitki olması ve kolay çoğalma yöntemlerine sahip olması nedeniyle dünyada yetiştiriciliği yapılan en yaygın bitkilerdendir. Diğer meyvelere göre çok fazla çeşide sahip olan üzümün dünya üzerinde 10.000'den fazla çeşidi bulunduğu tahmin edilmektedir. Üzüm, zengin çeşitliliği ve ekonomik verimi ile Türkiye'nin önemli bitkilerinden biridir. Türkiye'de 1.200'ün üzerinde üzüm çeşidi bulunmaktadır. Fakat ekonomik önem bakımından bu çeşitler içerisinde sadece 50-60 kadar çeşidin yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim 2009, Arslan 2015).

Çizelge 1.2: Üzümün bilimsel sınıflandırması (Anonim 2009)

Älem	Plantae
Bölüm	Magnoliophyta
Sınıf	Magnoliopsida
Takım	Vitales
Aile	Vitaceae
Cins	Vitis
Tür	Vitis vinifera

Üzüm gıda sanayiinde ham madde olarak kullanılması, istihdam imkânı oluşturması ve yüksek düzeylerde ihracat yapılabilme özelliğine sahip olması gibi nedenlerden ötürü ülke ekonomisi ve sosyal hayatında önemli bir rol oynadığı gibi içerdiği yararlı besin maddelerinden dolayı sevilerek tüketilen bir meyvedir (Gülcü ve ark. 2008).

Çizelge 1.3: Ülkemizin üzüm üretiminin dünya sıralamasındaki yeri (FAOSTAT 2017)

Sıra	Ülke	Üretim miktarı (ton)
1	Çin	11 550 024
2	İtalya	8 010 364
3	ABD	7 830 637
4	İspanya	7 482 539
5	Fransa	5 540 833
6	Türkiye	4 011 409
7	Arjantin	2 871 749
8	Hindistan	2 483 000
9	Şili	2 375 929
10	İran	2 184 131

Dünyaya üzümün üretim miktarı yönünden bakıldığında (Çizelge 1.3) Çin 11,550,024 ton ile birinci sırada yer alırken İtalya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), İspanya ve Fransa'dan sonra en çok üzüm üretimi yapılan altıncı ülke olarak Türkiye yer almaktadır. Ülkemizde üretilen ürünler arasında sıralama yapıldığında (Çizelge 1.4) üzüm buğday, tam inek sütü, şeker pancarı, domates, arpa, mısır ve yağsız inek sütünden sonra 4 011 409 ton ile en çok üretilen sekizinci üründür.

Çizelge 1.4: Türkiye’de en çok üretilen ürünler ve miktarları (FAOSTAT 2017)

Sıra	Ürün	Üretim miktarı (ton)
1	Buğday	22 050 000
2	Süt (tam yağlı, inek)	16 655 009
3	Şeker pancarı	16 488 590
4	Domates	11 820 000
5	Arpa	7 900 000
6	Mısır	5 900 000
7	Süt (yağsız, inek)	4 423 000
8	Üzüm	4 011 409
9	Patates	3 948 000
10	Karpuz	3 887 324

Türkiye İstatistik Kurumu’nun (2017) verilerine göre ülkemizde 2016 yılında 4 352 269 dekar alanda 4 000 000 ton üzüm üretilmiş ve bunun 1 990 604 tonu sofralık, 1 536 862 tonu kurutmalık ve 472 534 tonu (~%12) şarap üretiminde kullanılmıştır (TÜİK 2017). Ülkemizde üzüm sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak değerlendirilmesinin yanı sıra pestil, sucuk, köfter, pekmez, ezme gibi diğer üzüm ürünlerinin üretiminde de kullanılmaktadır (Karabat 2017).

Üzüm posası şarap endüstrisinde üzümün sıkılarak suyunun çıkarılmasından sonra açığa çıkan kalıntılardır (Viveros ve ark. 2011). Yaş üzüm sıkıldıktan sonra %11-15 düzeylerinde posa açığa çıkmaktadır. Üzüm posası üzümün kabuk (%42.5), sap (%24.9) ve çekirdeklerinden (%22.5) oluşan bir yan üründür. Üzüm posası yaklaşık %70 düzeyinde su ve %30 düzeyinde de organik ve inorganik maddeleri içermektedir (Nerantzis ve Tataridis 2006, Sáyago-Ayerdi ve ark. 2009).

Ülkemizde üretilen şaraplık üzümün %15'i yani yaklaşık 70 880 tonu posa olarak açığa çıkmaktadır. Yaş olarak açığa çıkan bu üzüm posaları değerlendirilmediğinde hem çevrede kötü kokuya neden olmakta hem de çevre kirliliği oluşturmaktadır. Yan ürün olarak açığa çıkan bu posa hayvan yemi olarak değerlendirilebilir bir artık maddedir. Yem olarak değerlendirilmesi halinde hem çevrede oluşacak kirlilik önlenmiş olacak hem de içerdiği besin maddeleri değerlendirilerek yem açığının azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Bunların yanı sıra üzüm posaları içerdikleri bir takım fenolik bileşikler sayesinde fonksiyonel gıdaların saklanması ve kanser gibi bazı hastalıkların önlenmesi gibi önemli faydalar sağlamaktadır (Sarıçiçek ve Kılıç 2002, Kılıç ve Abdiwali 2016).

Ülkemizde şaraplık üzüm üretimi yapılan bölgeler (Şekil 2.1) Ege, Marmara, Ortadoğu Anadolu, Orta Kuzey Anadolu, Orta Güney Anadolu ve Akdeniz bölgeleri olarak adlandırılmaktadır (Çizelge 1.5). Bu bölgelerden Çanakkale, Manisa, İzmir, Denizli ve Bozcaada'nın yer aldığı Ege bölgesi %52.7 oranla ülkemizde en yüksek şaraplık üzüm üretiminin yapıldığı bölgedir. Ege bölgesinin ardından Tokat, Elazığ ve Malatya illerini içine alan Ortadoğu Anadolu bölgesi %14.7 oran ile en çok şaraplık üzüm üretiminin yapıldığı ikinci bölgedir.

Çizelge 1.5: Türkiye'de bölgelere göre üzüm üretim oranları ve üretilen üzüm çeşitleri

Bölge	Bölge Kapsamı	Üretim Oranı, %	Üretilen Üzüm Türleri
Ege Bölgesi	Çanakkale, Manisa, İzmir, Denizli, Bozcaada	52.7	Alicante Bouchet, Boğazkere, Bornova Misketi, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Carignan, Chardonnay, Çalkarası, Çavuş, Dimrit, Grenache, Kalecik Karası, Karalahna, Kuntra, Malbec, Merlot, Mourvedre, Narince, Öküzgözü, Petit Verdot, Pinot Noir, Sangiovese, Sauvignon Blanc, Shiraz (Syrah), Sultaniye,

			Tempranillo, Vasilaki, Viognier.
Marmara Bölgesi	Kırklareli, Edirne, Tekirdağ, Sakarya, Avşa Adası	13.6	Adakarası, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Cinsault, Gamay, Kalecik Karası, Merlot, Papazkarası, Riesling, Sauvignon Blanc, Semillion, Shiraz (Syrah), Viognier.
Ortadoğu Anadolu Bölgesi	Tokat, Elazığ, Malatya	14.7	Boğazkere, Narince, Öküzgözü.
Orta Kuzey Anadolu Bölgesi	Uşak, Ankara	3.3	Boğazkere, Kalecik Karası, Öküzgözü, Shiraz (Syrah).
Orta Güney Anadolu Bölgesi	Kayseri, Kırşehir, Aksaray, Niğde	12.1	Chardonnay, Dimrit, Emir, Kalecik Karası, Malbec, Narince, Öküzgözü, Sauvignon Blanc, Tempranillo.
Akdeniz Bölgesi	Antalya (Elmalı)	0.2	Boğazkere, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Kalecik Karası, Malbec, Merlot, Öküzgözü, Pinot Noir, Sauvignon Blanc, Shiraz (Syrah).

Yoğun olarak Edirne, Kırklareli, Tekirdağ ve Sakarya illerinde olmak üzere Marmara bölgesi %13.6, Kayseri, Kırşehir, Aksaray ve Niğde illeri ile kuşatılan Orta Güney Anadolu bölgesi %12.1 oranlarında oldukça yüksek miktarda şaraplık üzüm üretiminin gerçekleştiği bölgelerdir. Uşak ve Ankara illerinin bulunduğu Orta Kuzey Anadolu bölgesi ile çoğunluğu Antalya'nın Elmalı ilçesi olmak üzere Akdeniz bölgesinde de sırasıyla %3.3 ve %0.2 gibi düşük oranlarda şaraplık üzüm üretimi yapılmaktadır.

WINE ROUTES OF TURKEY



Şekil 1.3: Türkiye şarap üretimi yapılan bölgeler (Anonim 2017b)

Oksidatif Stres ve Antioksidan Savunma Sistemi

Organizmada hücrelerin hasar görmesi veya ölmesi fiziksel, kimyasal, besinsel, immünolojik ve enfeksiyöz nedenlere bağlı olarak gerçekleşebilir. Hücrelerin ölümüne neden olan önemli etkenlerden biri oksidan maddelerdir. Bu maddeler hücrelerde bulunan lipid, protein ve DNA üzerine toksik olarak etkiyerek hücrenin hasara uğramasına ve ölmesine neden olurlar (Yerer ve Aydoğan 2000).

Organizmada hücre ölümlerine neden olan bu oksidanlar reaktif oksijen türleri (ROS) ya da aktif oksijenler olarak da adlandırılmaktadır. Oksidanlar, radikaller ve radikal olmayan (non-radikal) şeklinde iki grupta incelenebilir (Çizelge 1.6). Bunlardan radikaller, bir elektron eksikliğinden dolayı ortamdaki başka moleküllerle kolay elektron alışverişi yapabilenler iken yapısında elektron eksikliği olmamasına rağmen ortamdaki başka moleküllerle radikallere göre daha zayıf birleşebilenler ise radikal olmayanlardır (Yerer ve Aydoğan 2000).

Çizelge 1.6: Oksidan maddeler (Nakazawa 1996)

Radikal olanlar		Radikal Olmayanlar	
Süperoksit	$O_2^{\cdot -}$	Hidrojen peroksit	H_2O_2
Hidroperoksi radikal	HOO^{\cdot}	Singlet oksijen	1O_2
Hidroksil radikal	HO^{\cdot}	Hipokloröz asit	$HOCl$
Alkoksil radikal	LO^{\cdot}	Peroksinitrit	$ONOO^-$
Lipid peroksiradikal	LOO^{\cdot}	Lipid hidroperoksit	$LOOH$
Nitrik oksit	NO^{\cdot}		
Nitrojen dioksit	NO_2^{\cdot}		

Kimyasal bileşikler kimyasal bağlar ile bağlanan iki ya da daha fazla elementin bir araya gelmesiyle oluşur. Bileşiğin yapısındaki bu bağlar negatif elektronlar ile

sarılmış durumdadır ve bu elektronların düzeni kimyasal bileşiklerin kararlı ya da kararsızlık durumunu belirler. Çiftlenmiş haldeki elektron düzeni kararlı bileşikleri oluşturur. Eğer elektronlar çiftlenmemiş ise molekül kararsız haldedir veya kabul edilir ve daha reaktiftir. Yapısında bir veya daha fazla sayıda çiftlenmemiş elektronu bulunan element ya da bileşikler “serbest radikaller” olarak adlandırılır. Serbest radikallerin bu çiftlenmemiş elektronları kararlı hale geçmek ister ve kararlı durumdaki diğer bir bileşikten elektron alır. Fakat bu durumda elektron alınan bileşik kararsız hale geçerek yeni bir serbest radikal meydana gelir. Serbest radikaller tarafından ortaya çıkan bu zincirleme reaksiyonlar dizisi, antioksidan madde olarak adlandırılan bileşikler tarafından durduruluncaya kadar devam eder (Gökpınar ve ark. 2006). Aktif oksijen türleri yaşam için gerekli olan oksijenin yine vücut için toksik hal almasına neden olur. Oksijenin tek değerli indirgenmesi süperoksit anyonunu (O_2^-) meydana getirirken iki değerli indirgenmesi hidrojen peroksiti (H_2O_2), üç değerli indirgenmesi de hidroksil radikalini ($\cdot OH$) meydana getirmektedir (Nakazawa ve ark. 1996).

Organizmada serbest radikallerin meydana gelme hızları ile ortadan kaldırılma hızları bir denge içerisinde gerçekleşmektedir. Bu denge durumu oksidatif denge olarak adlandırılmaktadır. Oksidatif denge olması durumunda serbest radikaller organizmaya zarar verememektedir. Fakat bu radikallerin meydana gelme hızları artar veya ortadan kaldırılma hızları azalır bu durumda oksidatif denge bozulur ve oksidatif stres denilen durum ortaya çıkar. Yani oksidatif stres varlığı serbest radikallerin oluşumu ve antioksidan savunma sistemi arasında dengesizlik olduğunu göstermekte ve buna bağlı olarakta doku hasarları meydana gelmektedir (Altan ve ark. 2006).

Canlı sistemlerde serbest radikal üretimi kasıtlı ve çok yüksek düzeyde olabilir. Örneğin organizmanın virüs ve bakterilere karşı korunmasının bir mekanizması olarak aktif nötrofiller tarafından reaktif oksijen türleri üretilir (Fellenberg ve Speisky 2006). Organizmada serbest radikal reaksiyonlarının meydana gelmesi makrofaj, nötrofil gibi bağışıklık sistemi hücrelerinin savunma mekanizmalarında gereklilik arz etmektedir. Fakat serbest radikal üretiminin fazla olması hücre ölümleri ve doku hasarlarına yol açmaktadır (Altan ve ark. 2006).

Tavukların beslenmesi için hazırlanan rasyonların ham maddelerinde bulunan yağlar, rasyonlardaki lipid kategorisindeki steroller, yağda eriyen vitaminler (A, D, E, K) ile rasyonun içerdiği renk maddeleri, aromatik maddeler ve tatlandırıcılar yapılarındaki çift bağlardan dolayı havadaki oksijenle birleşerek oksitlenmekte ve bozulmalar meydana gelmektedir. Rasyonda bulunan ya da sonradan eklenen yağ ve yağ benzeri maddelerin havadaki oksijenle oksitlenmesi yemlerin acılaşmasına, enerji düzeylerinin düşmesine, biyolojik etkinliklerinin yok olmasına, renk, tat ve aromasında bozulmalar meydana gelmesine neden olmaktadır. Yağlarda oksidasyon, yağ asidinin yapısındaki çift bağlardan birinin havadaki oksijeni tutarak hidroperoksitler meydana gelmesi durumudur. Hidroperoksitlerin oluşumu esnasında serbest radikaller oluşur. Serbest radikaller yapılarındaki tek olan elektronun çiftlenmesi için ya tek olan elektronu kaybetmeye ya da çiftlendirmeye çalışırlar. Bundan dolayı serbest radikaller oksidasyonun giderek artmasına sebep olurlar. Bunun sonucunda da yemin tat, koku, renk ve strüktürünün bozulmasına neden olan bazı maddelerin açığa çıktığı gözlenir (Özkan ve Açıkgöz 2007).

Serbest radikallerin organizmadaki en önemli etkileri lipidler üzerinde olmaktadır. Serbest radikaller hücrelerde bulunan fosfolipidleri yükseltgeyerek peroksit türevlerinin meydana gelmesine neden olurlar. Bu olay lipid peroksidasyonu olarak bilinir. Bu olayın gerçekleşmesinde süperoksit ve hidroksil grupları etkili olmaktadır. Bunlardan süperoksit serbest radikali bir takım olaylar sonucunda hidroksil radikaline dönüşerek etkisini gösterir (Yarsan 1998). Hidroksil radikali membranlardaki lipitlerle çift bağ oluşturur ve bu şekilde lipit-radikal etkileşimine bağlı zincirleme reaksiyonlar meydana gelir. Bu reaksiyonlar sonucunda da dien konjugatları, malondialdehit (MDA) gibi lipit peroksidasyon ürünleri açığa çıkar (Meral ve ark. 2012). MDA lipit peroksidasyonuna bağlı meydana gelen en önemli üründür. Üç veya daha fazla sayıda çift bağ bulunan yağ asitlerinin peroksidasyonu sonucu açığa çıkar. Hücre membranı üzerine etki eden bu madde membranda bulunan bileşiklerin çapraz bağlanmasına neden olur ve iyon geçirgenliğini değiştirmek gibi olumsuz etkilerde bulunur (Mercan 2004).

Yiin ve Lin (1995) çoklu doymamış yağ asitlerinin kurşun ile 37 °C'de 24 saat in vitro inkube ettikten sonra MDA düzeylerinin önemli düzeyde arttığını gözlemlemişlerdir. Erdoğan ve ark. (2004) broyler rasyonlarına kurşun ve askorbik

asit ilave ederek yaptıkları çalışmalarında 200 mg/kg düzeyinde ilave edilen kurşunun broylerlerin serum MDA düzeylerinin önemli düzeyde ($p<0.001$) artırdığını, buna karşın 100 mg/kg düzeyinde ilave edilen askorbik asitin kurşunun neden olduğu lipid peroksidasyon seviyesini düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Reaktif oksijen ve azot türlerinin etkisi antioksidanların etkisiyle dengelenir. Böyle antioksidan savunmalar son derece önemlidir. Çünkü onlar serbest radikallerin direkt olarak önlenmesini sağlarlar. Böylece biyolojik alanlar için maksimum koruma sağlarlar (Valko ve ark. 2006). Antioksidanlar ortamdaki mevcut konsantrasyonu düşük olsa bile okside edilebilen, ortamdaki diğer maddelerin oksidasyonunu azaltan ya da engelleyen maddelerdir (Çaylak 2011).

İyi bir antioksidan;

- 1) Özellikle serbest radikalleri ortadan kaldırmalı,
- 2) Redoks metalleriyle şelat oluşturmali,
- 3) Antioksidan sistem içerisindeki diğer antioksidanlarla etkileşime girmeli,
- 4) Kolayca emilmeli,
- 5) Dokularda ve biyolojik sıvılarda fizyolojik düzeyde bir konsantrasyona sahip olmalı,
- 6) Hem sulu hem de zar alanlarda çalışmalıdır (Valko ve ark. 2006).

Antioksidanlar gıdaların doğal yapısında bulunan maddelerdir. Ayrıca gıdaların acılaşması ve çürümesini geciktirme özelliklerinden dolayı gıda sanayiinde ürünlerin besinsel değerinin korunması ve kalitesinin muhafaza edilmesi amacıyla sonradan da eklenmektedirler. Bu anlamda özellikle yağlarda, renk, koku ve tadın bozulmasına neden olan havadaki oksijene bağlı meydana gelen otooksidasyonun yavaşlatılması amacıyla kullanılmaktadır. Böylelikle yağların raf ömrü ve kalitesi artırılmaktadır. Bu maddeler ortamda çok az düzeylerde bulunsalar dahi etkindirler (Tufan 2012).

Çizelge 1.7: Antioksidanların sınıflandırılması (Fellenberg ve Speisky 2006, Bayramoğlu 2013)

Doğal Antioksidanlar	Buldukları yere göre	Hücre membranında bulunan (alfa-tokoferol)
		İntrasellüler bulunan (süperoksit dismutaz, katalaz, glutasyon peroksidaz gibi)
		Plazmada bulunan (seruloplazmin, ürik asit, beta karoten, askorbik asit gibi)
	Enzimatik olup olmadıklarına göre	Enzimatik olan (süperoksit dismutaz, katalaz, glutasyon peroksidaz gibi)
Enzimatik olmayan (karotenoidler, askorbik asit, tokoferoller, fenolik bileşikler, bilüribin, serüloplazmin, albümin gibi)		
Sentetik Antioksidanlar	Bütül hidroksiquin (BHQ), bütül hidroksianisol (BHA), tert bütül hidroksiquin (TBHQ), etoksiquin, dodesil, propil, oktil gallat	

Antioksidan maddeler yükseltgenbilmelerinden dolayı serbest radikal oluşumunda meydana gelen zincirleme reaksiyonun koparılmasında kendileri yükseltgenerek etkili olurlar ve sonunda bozulurlar. Bundan dolayı antioksidanlar sadece sınırlı miktarda yükseltgenen maddeleri korurlar ve bir yerden sonra yükseltgenecek antioksidan kalmayınca yükseltgenen madde ortamda hiç antioksidan olmadığı gibi yükseltgenmeye devam eder (Tufan 2012).

Hidrojen peroksit (H_2O_2) tekli elektronu bulunmamasından dolayı bir serbest radikal olmamasına rağmen önemli bir hidroksil radikali üreticisidir (Fellenberg ve

Speisky 2006). Hidroksil radikali aktif oksijen türlerinin en reaktif sınıfı olup demir ve bakır metalleri bu reaktif oksijen türünün vücutta üretilmesini teşvik eder (Nakazawa ve ark. 1996).

a) Enzimatik Antioksidanlar

❖ Süperoksit Dismutaz (SOD)

Oksijene bir elektronun eklenmesiyle süperoksit (O_2^-) radikali meydana gelir. Süperoksit dismutaz enzimi 1968 yılında keşfedilmiş metalloprotein yapısında bir enzimdir. Hücrenin sitoplazması ile mitokondrilerde bulunur. Sitoplazmada bulunan SOD enziminin bakır (Cu) ve çinko (Zn) içeren iki alt birimi vardır. Çinko yapısal olarak rol oynarken bakırın katalizör etkisi bulunmaktadır. Mitokondrilerde bulunan SOD'un yapısında ise mangan (Mn) bulunmaktadır (Şenses ve ark. 2007).

Süperoksit dismutaz, yüksek derecede reaktif süperoksit anyonunun O_2 ve daha az reaktif H_2O_2 'ye dönüşümünü katalizleyen enzimdir (Matés ve ark. 1999).

❖ Katalaz (CAT)

Hücrede katalaz enzimi %20 oranında sitoplazmada yer alırken %80'i peroksizomlarda bulunmaktadır. Karaciğer, böbrek, kemik iliği, kan ve müköz membranlarda bulunur (Şenses ve ark. 2007). Hidrojen peroksit reaktifinin detoksifiye edilmesinde etkin bir enzimdir. Yani hücreleri içlerinde meydana gelen hidrojen peroksitlerden korur (Matés ve ark. 1999).

Doğal O_2 molekülünün herhangi başka molekülden elektron almasıyla peroksidler meydana gelir. Bir peroksid molekülünün iki hidrojen molekülü ile birleşmesi sonucu da hidrojen peroksit (H_2O_2) meydana gelir. Hidrojen peroksitler spontan olarak oluşabildiği gibi süperoksidin SOD enzimi aracılığı ile de meydana gelebilir (Memişoğulları 2005). Hidrojen peroksidler katalaz enzimi aracılığıyla su ve oksijene dönüşürler (Şenses ve ark. 2007).

❖ *Glutasyon Peroksidaz (GPx)*

Tüm hücrelerde bulunan glutasyon glutamik asit, glisin ve sisteinden oluşmaktadır (Şenses ve ark. 2007). Glutasyon önemli bir antioksidan ve indirgeyici bir ajandır. Hücrenin indirgenme ve yükseltgenme dengesinin devamını sağlar. Hücreleri eksojen ve endojen oksidanların zararlarından korur. Glutasyon proteinlerin ve deoksiribo nükleik asitin (DNA) sentezinde ve aminoasitlerin taşınmasında önemli rol alır ve bazı reaksiyonlara koenzim olarak katılır. Dokularda okside glutasyon ve indirgenmiş glutasyon olarak iki farklı yapıda bulunur ve bunlar denge halindedir (Konukoğlu ve Akçay 1995).

Glutasyon peroksidaz her birinde selenosistein bulunan dört alt birim içerir. Bu nedenle glutasyon peroksidaz eksikliği selenyum yetersizliğine bağlı olabilir. Glutasyon peroksidaz indirgenmiş glutasyonu okside glutasyona çevirirken hidrojen peroksiti de suya çevirir (Memişoğulları 2005).

b) Enzimatik Olmayan Antioksidanlar

❖ *Beta Karoten ve A Vitamini*

Karotenoidler, ilk kez Weckenroder tarafından 1831 yılında havuçlardan izole edilmiştir. Karotenoidlerle ilgili çalışmalar 1837 yılında Berzelius adlı bir araştırmacı sonbahar mevsiminde yapraklarda oluşan sarı rengi oluşturan bileşikler ksantofil olarak adlandırdığı çalışma ile başlayıp devam etmiştir. Bu bileşikler fotosentez yapan tüm canlılarda bulunmakta ve yağda çözünme özelliğine sahip pigmentlerdir. Bileşimlerine göre karotenoidler α karoten, β karoten, likopen gibi yalnızca karbon ve hidrojen atomları içeren karotenler ve lütein, zeaksantin, violaksantin gibi en az bir oksijen atomu taşıyan oksokarotenoidler (ksantofiller) olarak iki sınıfa ayrılırlar. Karotenoidler sebze ve meyvelerde renkleri oluşturan pigmentlerdir. En önemli

karotenoidler α karoten, β karoten, kantaksantin, likopen, fukoksantin ve krosetindir (Stahl ve Sies 2003, aylak 2011, Erge ve Karadeniz 2011).

Karotenoidler alkaliler ve sıcağa karşı dirençli iken asit, oksidasyon ve ultraviyole ışınlarla karşı dayanıksızdırlar. Suda çözünmezler, kloroform ve eter gibi yağ çözücülerde erirler. Karotenoidlerin vücuttaki emiliminde fiziksel hali etkilidir. Yani yağda çözünmüş haldeki karotenoidler yüksek düzeyde emilim gösterirken yağın bulunmadığı ve çözünmemiş haldeki karotenoidlerin emilimi düşük düzeydedir (Baysal 2012).

Karotenoidler bitkileri oksidatif hasara karşı koruyan etkili antioksidanlardır ve antioksidan savunma sisteminin bir parçasıdırlar (Stahl ve Sies 2003). Karotenoidlerin potansiyel antioksidan özellikleri serbest radikaller tarafından başlatıldığı düşünölen aterosklerozis, katarakt, multipl sklerozis gibi hastalıkların engellenmesine yardımcı olabilir (Edge ve ark. 1997).

β karoten vitamin A'nın ön maddesidir. Vitamin A aktivitesine sahip moleküller iki gruptur. Bunlardan birincisi retinol, retinal, retinoik asit ve hidroretinol olarak adlandırılan ve hayvanların vücudunda A vitamini aktivitesi gösterenlerdir. İkincisi ise birçok bitkide mevcut olan karotendir. Karoten vücutta retinole dönüşerek A vitamini olarak etki gösterir. Vitamin A etkinliği gösteren hiçbir molekül suda erimez. β karoten serbest halde bulunan peroksitlerin dokularda yakalanmasında etki göstererek antioksidan özelliği sergiler. Böylece oksijenin daha yüksek seviyelerinde etkin olan vitamin E'nin antioksidan aktivitesine katkıda bulunur. Saf haldeki β karoten kırmızı renkte olup eriyik durumda sarımsı turuncu renkte görülür ve 2 adet retinal molekülünün aldehit uçlarının birleşmesiyle meydana gelir ve retinol molekülünün ön maddesidir. Karoten tavuklarda barsak duvarında A vitaminine dönüşmektedir (Ayaşan ve Karakozak 2010).

A vitamini bulunan ilk vitaminlerdendir. E vitamini ve C vitamini antioksidan özellikleriyle A vitamininin aktif kalmasına yardımcı olurlar ve A vitamininin vücuttaki oksidasyonunu da önlemede etkilidirler. A vitamini bağışıklığın devamı için de gerekli bir vitamindir. Bu özelliği bağışıklığın uyarılması ile hücre çoğalması ve farklılaşmasıyla alakalıdır. Virüslere ve tümörlere karşı hareket eden doğal öldürücü hücrelerin miktarlarının korunmasında ve makrofaj hücrelerde fagositik

aktivitelerin artmasında A vitamininin etkinliği söz konusudur. Bunlarla birlikte yangı olayının başlamasını tetikleyen interleukin 1 ve diğer sitokinlerle T ve B lenfosit sayılarının artması için de gerekmektedir (Baysal 2012).

Vitamin A sindirim, solunum ve ürogenital sistem mukozalarında, deri ve korneada epitel dokunun bütünlüğünün devamında etkilidir. Vitamin A yetersizliği bulunan piliçlerin vücut bezlerinde salgılama işlevi durur, gözlerde görme bozuklukları meydana gelir (Bayşu Sözbilir ve Bayşu 2008).

❖ *C Vitamini (Askorbik asit)*

Vücutta meydana gelen enfeksiyon durumunda doku ve sıvılardaki C vitamini düzeyi azalmaktadır. Bunun nedeni enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların parçalanması ve bakterilerin öldürülmesinde etkili öğelerin korunmasında C vitamininin rol almasıdır. Vitamin C kılcal damarların dayanıklılığında da etkilidir. Vitamin C eksikliğinde bu damarlar zayıflamakta ve küçük darbelerde dahi kanamalar gerçekleşebilmektedir (Baysal 2012). Bununla birlikte iç organlarda ve kaslarda kanamalar, iştah kaybı, eklemelerde şişme, arka ayakların geriye doğru uzatılarak yatma gibi belirtiler C vitamini eksikliğine bağlı olarak görülen skorbut olarak adlandırılan hastalığın belirtileridir (Bayşu Sözbilir ve Bayşu 2008).

Vitamin C suda eriyen bir vitamindir. Bu sayede sulu ortamlarda bulunan serbest radikallerle reaksiyon oluşturma yeteneğine sahiptir. Plazmada reaktif oksijen türlerine karşı ilk antioksidan savunmayı oluşturur. Hidroksil ve süperoksit radikalleriyle reaksiyona girerek ortamdan temizlenmelerini sağlar. Ayrıca α - tokoferolün antioksidan reaksiyonu esnasında ortaya çıkan tokoferoksil radikali ile reaksiyona girerek yine tokoferol halini almasını sağlar (Memişoğulları 2005).

Seven (2008) yaptığı araştırmada etlik piliçlerin rasyonlarına kurşun ilave ederek oksidatif stres oluşturmuş ve vitamin C ile propolis ilavesinin oksidatif stres üzerine etkilerini araştırmış ve sonuç olarak kurşunun sebep olduğu plazma malondialdehit seviyesindeki artışta vitamin C ve propolis ilavesinin önemli düzeyde azalma

sağladığını gözlemlemiştir. Ayrıca süperoksit dismutaz aktivitesindeki artışta önemli derecede düşüş sağladığını ve plazma katalaz seviyesindeki artışı da rakamsal olarak düşürdüğünü belirtmiştir (Seven 2008).

Vitamin C antioksidan savunma sisteminde bir elektron donörü olarak rol almaktadır. Bu özelliğiyle vitamin C bir indirgeyici ajan olarak rol oynar. Yapısında bulunan 6 karbonlu molekülün ikinci ve üçüncü karbonları arasında bulunan çift bağdan iki elektron vererek diğer bileşiklerin oksitlenmesine engel olur (Padayatty ve ark. 2003).

❖ *E Vitamini*

Yunanca bir kelime olan tokoferol olarak adlandırılmaktadır. Bitkilerde sentezlenen ve vitamin E etkili sekiz farklı doğal tokoferol bulunmaktadır. Bunlar α -, β -, γ -, δ -tokoferoller ve α -, β -, γ -, δ -tokotrienoller olarak adlandırılmaktadır. Bu sekiz farklı tokoferolün aktif olan ve doğada en fazla bulunanı α -tokoferoldür. Tokoferoller suda erimezler. Vitamin E'nin yüksek miktarı yağ dokusunda depolanırken az miktarları da diğer dokularda depolanır (Kayden ve Traber 1993, Kalaycıoğlu 2010). Vitamin E yalnızca bitkiler tarafından sentezlenmektedir. Tokoferoller bitkilerin yağlı tohumlarında, yapraklarında ve diğer yeşil kısımlarında bulunur. α -tokoferol başlıca bitki hücrelerinin kloroplastlarında bulunurken diğer β -, γ -, δ -tokoferoller genellikle kloroplastların dışında yer alır. Tokotrienoller ise bitkilerin yeşil kısımlarında bulunmaz, bazı tohum ve tahılların kepek ve germ tabakalarında bulunurlar. Gıdaların tokoferol içeriği gıda lipidlerini otoksidasyona karşı korumak için önemlidir. Bu sayede depolama ömürleri ve sağlıklı gıda olarak değerleri artar (Kamal-Eldin ve Appelqvist 1996).

Vitamin E vücutta yağ dokularda, karaciğerde ve plasentada depo edilir. Yaş ve cinsiyet depolama miktarında etkili faktörlerdir. Yaşın artmasıyla vücudun vitamin E depolama kapasitesi de artar. Dişi hayvanların birçok organında bulunan vitamin E düzeyi erkek hayvanlarınkine göre daha yüksektir. Tüm hayvanlarda hipofiz, adrenal

bezler ve uterusu en yüksek düzeylerde bulunmaktadı. Hücre içerisinde lizozomlar, mitokondriiler ve mikrozomlarda yoğun olarak bulunmaktadı (Dünder Y. 1999).

Vitamin E zincir kırıcı bir antioksidandır. Temel fonksiyonu peroksil radikallerini yakalamak ve lipid peroksidasyonun zincir reaksiyonunu kırmaktır. Bu tokoferol ve tokotrienollerin fenolik hidrojenlerini lipid serbest radikallerine bağlamaları sonucu gerçekleşir. Tokoferoller arasında en güçlü antioksidan etkiye sahip olan α -tokoferoldür. Bu nedenle peroksil radikalleri ile diğer tokoferollerden daha hızlı biçimde reaksiyona girer (Kayden ve Traber 1993, Kamal-Eldin ve Appelqvist 1996).

❖ *Fenolik Bileşikler (Polifenoller)*

Fenolik bileşikler bitkilerin yapısında bulunup, renk ve tat özelliklerini vermesinin yanında antimikrobiyal ve antioksidan gibi etkileri de sağlamaktadır. Meyve ve sebzelerin özgün tat ve renkleri yapılarında bulunan bu fenolik bileşikler sayesinde olmaktadır. Bazı meyve ve sebzelerde hissedilen buruk ya da acı tatta bu bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Gıdalarda bulunan bu fenolik bileşikler dil ve yanak mukozalarında buruşturma ve kuruluk hissi oluşturabilmektedir. Burukluk olarak adlandırılan bu his örneğin Trabzon hurması, kızılılık ve şarap gibi meyve ve içeceklerde hissedilebilmektedir (Anonim 2013).

Fenolik bileşikler bitkilerin ikincil metabolizma ürünleri olarak tanımlanmakta ve bitkileri bazı zararlılara karşı korumada etkin oldukları düşünülmektedir. Bitkilerde en yaygın bulunan maddeler grubu olan bu bileşiklerin günümüzde binlercesinin yapısı tanımlanmış durumdadır. Her geçen gün yeni tanımlanan fenolik bileşiklerde bunlar arasına katılmaktadır. Bu maddeler bitkilerin tohum, gövde, yaprak ve meyvelerinde bulunabilmektedir. Fenolik bileşikler bazı sebze ve meyvelerde acılık ve burukluk gibi ağız hislerinin oluşmasını sağlarken bazılarında sarı, kırmızı-mavi ve sarı-esmer renklerin oluşmasında etkilidirler. Bu bileşikler aynı

zamanda meyve ve sebzelerin işlenmesi esnasında enzimatik esmerleşme gibi olumsuzluklara da neden olmaktadır (Nizamlıoğlu ve Nas 2010).

Fenolik bileşikler (Çizelge 1.8), fenolik asitler ve flavonoidler olarak ikiye ayrılırlar. Bunlardan fenolik asitler de benzoik asit ve sinnamik asit olarak iki gruba ayrılmaktadır. Benzoik asitler bitkilerde iz miktarlarda bulunurlar ve protokateşik asit, salisilik asit, p-hidroksi benzoik asit, gallik asit, gensitik asit ve vanilik asit bileşiklerini meydana getirirler. Sinaptik asit, kumarik asit, ferulik asit ve kafeik asit ise sinnamik asitten meydana gelmektedir. Kafeik ve kumarik asit meyvelerde en yaygın biçimde bulunanlardır. Flavonoidler, fenolik bileşikler içerisinde gıdalarda en çok bulunanlardır ve en önemli fenolik bileşik grubudurlar. Bunlar antosiyanidinler, flavonlar ve flavonoller, flavanonlar, kateşinler ve löykoantosiyanidinler ve proantosiyanidinler olmak üzere beş alt gruba ayrılır. Antosiyanidinler doğada şekerlerle glikozit oluşturmuş halde bulunurlar. Şekerlerle oluşturdukları glikozit hali antosiyanin olarak adlandırılır. Bunlar suda çözünebilir renk pigmentleridir. Bitkilerin kırmızı, pembe, mavi ve bunların türevi renklerini verirler. Malvidin (mor), delfinidin (koyu mavi), siyanidin (kırmızı) pelargonidin (turuncu), peonidin (açık kırmızı) antosiyanidinlerden meydana gelen bazı doğal bileşiklerdir. Flavonlar ve flavonoller de antosiyanidinler gibi şekerlerle glikozit oluşturmuşlardır. Bunlar orta halkalarının üçüncü karbon atomlarına bağlanan gruba göre ayrılırlar. Burada flavonlarda hidrojen (H) grubu bulunurken flavonollerde hidroksil (OH) grubu bulunur. Apigenin, luteolin, krisoeriol, trisin flavon grubunu oluştururken, kamferol, kuersetin, mirisetin ve isoramnetin flavonol grubunu oluştururlar. Flavanonlar ise özellikle turuncgillerde yaygın bulunurlar ve bunların acımsı buruk tadından sorumludurlar. Naringin, hesperidin, naringenin en önemli flavanonlardır. Kateşinler de bitkilerde yaygın biçimde bulunan flavonoidlerdir. Genellikle serbest haldedirler ve renksizdirler. Epikateşin, epigallokateşin, kateşin ve gallokateşin yaygın bulunan kateşinlerdir. Enzimatik ve kimyasal yollarla havada bulunan oksijenle kondanse olarak proantosiyanidinleri meydana getirirler. Löykoantosiyanidinler flavon türevidirler. Ancak kimyasal yapılarındaki karbon atomlarında birer hidroksil grubu bulundurlar. Proantosiyanidinler kateşinler ya da löykoantosiyanidinlerin oluşturduğu polimerik yapılardır. Sebze ve meyvelerin tat ve renklerine etkili maddelerdir. Renksiz ve kısa zincirli dirler. Ancak zincir uzunluğunun artması

sarıdan kahverengiye değişen bir renk almalarına sebep olur. Molekül ağırlıklarına bağlı meyvelerdeki acı ve buruk tat değişir. Epikateşin/kateşin kondensasyonundan prosiyanidin, kateşin/gallokateşin kondensasyonundan prodelfinidin meydana gelir (Söylemezoğlu 2003, Nizamlioğlu ve Nas 2010).

Çizelge 1.8: Fenolik bileşiklerin sınıflandırılması

Fenolik asitler	Benzoik asit	Protokateşik asit Salisilik asit p-hidroksibenzoik asit Gallik asit Gensitik asit Vanilik asit
	Sinnamik asit	Sinaptik asit Kumarik asit Ferulik asit Kafeik asit
Flavonoidler	Antosiyanidinler	Malvidin, Delfinidin, Siyanidin, Pelargonidin, Peonidin
	Flavonlar	Apigenin, Luteolin,

		Krisoeriol, Trisin
	Flavonoller	Kamferol, Kuersetin, Mirisetin, İsoramnetin
	Flavanonlar	Naringin, Hesperidin, Naringenin
	Kateşinler	Epikateşin, Epigallokateşin, Kateşin, Gallokateşin
	Löykoantosiyamidinler	
	Proantosiyamidinler	Prosiyanidin Prodelfinidin

Bitkilerde bulunan fenolik bileşikler kromatografik, spektrofotometrik ve enzimatik yöntemlerle tayin edilebilmektedir. Bu yöntemlerle fenolik bileşiklerin tayini yüksek maliyetli kimyasal ve cihazları gerektirmektedir (Özcan 2010).

Total fenolik bileşenler total antioksidan kapasitenin önemli bir parametresidir ve otlar, baharatlar ve meyveler, tahıllar ve baklagiller ve diğer bitkilerin özleri dahil antioksidan ekstraktların değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Folin-Ciocalteu analizi toplam fenolik bileşenlerin analizi için kullanılan bir metottur. Folin-Ciocalteu analizi başlangıçta fenolik amino asit trozini içeren proteinlerin analizi için geliştirilmiştir. Daha sonra şarap içerisinde bulunan fenolik

bileşenlerin analizi için kullanılmaya başlanmıştır ve sonrasında da gıda ve bitki ekstraktların antioksidan değerlendirmesi için yapılan rutin bir analiz halini almıştır. Folin-Ciocalteu analizi alkalın koşullar altında fenolik bileşenler tarafından Folin-Ciocalteu reaktifinin indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Folin-Ciocalteu reaktifinin kimyasal yapısı kesin olarak tanımlanmamıştır, fakat 765 nm’de maksimum absorpsiyona sahip olan mavi renkte bir kromofor elde etmek üzere indirgenen fosfomolibdik/fosfotungstik asit kompleksleri içerdiği düşünülmektedir. Referans standart olarak çoğunlukla gallik asit kullanılmaktadır ve toplam fenolik bileşenlerin analiz sonuçları genellikle gallik asit equivalent olarak ifade edilmektedir. Bununla birlikte toplam fenolik bileşenlerin miktarının referans standardı kateşin, kafeik asit, klorojenik asit veya ferulik asit equivalent olarakta sıklıkla ifade edilebilmektedir. Toplam fenolik bileşiklerin tayini için kullanılan Folin-Ciocalteu analizi basit, tekrarlanabilir ve kuvvetli olması gibi bir avantajı bulunmaktadır. Fakat bununla birlikte birkaç olumsuz yanları da bulunmaktadır. Analiz, pH, sıcaklık ve test süresi yönünden hassastır. Bundan dolayı sonuçların tutarlı ve güvenilir olması için reaksiyon şartlarının uygun olarak sağlanması gerekir. Bunların yanı sıra ortamda bulunan ve fenolik olmayan indirgeyici ajanların da Folin-Ciocalteu reaktifinin indirgenmesine sebep olmasından dolayı toplam fenolik bileşiklerin olduğundan fazla görünmesi önemli bir sorundur. İndirgeyici şekerler ve bazı amino asitler bu ajanlara örneklerdir (Shahidi ve Zhong 2015).

1.2. Prebiyotiklerin Kanatlı Performansı ve Sağlığı Üzerine Etkileri

Kanatlı hayvanların sindirim sistemlerinde 400’den fazla mikroorganizma türünün bulunduğu kompleks bir ekosistem mevcuttur. Bu mikroorganizmalar canlıların sindirim sistemi mikroflorasını oluşturmaktadır. Kanatlı bir hayvanın barsağında doğal olarak bulunan floranın %90 oranında laktik asit üreten *Lactobacilluslar* ile *Bacteroides* ve *Fusabacterium* türleri, %10’luk kısmını ise *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Psoudomonas*, *Enterococcus*, *Clostridium*, *Blastomyces* ve *Proteus* türleri şekillendirmektedir. Kuluçkadan henüz çıkmış bir civcivin sindirim kanalı sterilidir. Steril bir ortam da patojen mikroorganizmaların yerleşmesi için oldukça

ideal bir ortamdır. Yumurtadan çıkan bir civcivin sindirim kanalında birkaç saat içerisinde sınırlı sayı ve çeşitte de olsa mikroorganizma türlerine rastlanabilir (Kırkpınar ve Açıkgöz 2003).

Hayvan yetiştiriciliğinde sağlıklı ve yüksek performansa sahip hayvanlar çok önemlidir. Hayvanın sindirim kanalındaki fonksiyonlar sağlığın yanı sıra büyüme hızı ve tüketilen yemlerin etkin biçimde değerlendirilmesini etkilemektedir. Sindirim sisteminde yaşayan patojen mikroorganizmaların engellenmesi ve ishalin kontrol altına alınması amacıyla rasyonlara ilave edilen antibiyotikler bağırsak ortamında patojen bakterilerin çoğalmasını engellerken ortamda yararlı bakterilerin de gelişmelerine mâni olmaktadır. Bununla beraber bağırsak içerisindeki mikroflora tahrip olarak iyileşme gecikmekte hatta çoğu zaman patojen bakteriler ortamda baskın duruma geçmekte ayrıca patojen bakterilerde yemlere ilave edilen antibiyotiklere karşı zamanla direnç gelişmekte ve bu maddelerin zararlı bakteriler üzerine etkileri azalmaktadır. Yemlere antibiyotik ilavesi hayvansal ürünlerde kalıntılara da neden olmaktadır. Hayvansal ürünlerde meydana gelen bu kalıntılardan dolayı zamanla patojen mikroorganizmalarda çoklu antibiyotik direnci oluşmaktadır. Antibiyotiklere karşı direnç kazanmış bu patojen mikroorganizmalar, insan vücuduna kontamine gıdalarla alındığında oluşan hastalığı tedavi etmek amacıyla kullanılan antibiyotiklerin etkilerinde düşüş meydana gelmektedir. Buna benzer durumlar insan sağlığını tehlikeye atmaktadır (Aşan ve Özcan 2006).

Hayvan refahının artırılması ve daha yüksek düzeyde ekonomik yarar elde edilmesi amacıyla antibiyotik ve kemoteropötik ajanlar uzun süre hayvan yemlerine katılmışlardır. Hayvanlar tarafından uzun yıllar tüketilen bu katkılı yemlerle gerek insan gerekse de hayvan vücudunda bulunan patojen bakterilerin bu antibiyotiklere karşı direnç kazanması endişesi de artmıştır. Avrupa Birliği'nde antibiyotik büyütme faktörlerinin yemlere ilave edilmesi 1 Ocak 2006 tarihinde yasaklanmıştır. Büyütme etkili antibiyotik faktörünün yasaklanmasıyla, patojen mikroorganizmalara olumsuz yönde etkiyecek, verim performansını yükseltecek ve bağışıklığın artması için yeni beslenme stratejileri ve yem katkı maddeleri üretilmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla, yemlere ilavesi yasaklanan antibiyotik büyütme faktörlerine alternatif olması için son yıllarda probiyotik ve prebiyotikler üzerine araştırmalar artmıştır (Keser ve Bilal 2010).

Prebiyotikler kolondaki bakterilerin bir veya sınırlı sayıda bir kısmının gelişmesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyararak konağa yararlı yönde etkileyerek sağlığını geliştiren, sindirilmeyen gıda bileşenleridir (Gibson ve Roberfroid 1995). Prebiyotiklerin canlı organizmada sindirimin düzenlenmesi ve sağlıklı bir biçimde devamının sağlanması, bağırsaklarda yararlı mikroorganizmaların gelişmesini sağlaması, vitamin sentezi, bazı minerallerin emiliminin artması, kolon kanserini önlenmesi, kan kolesterol düzeyinin düşmesi ve bağışıklığın artmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Mannan-oligosakkaritler (MOS), Fruktoligosakkaritler (FOS), alfa-galacto-oligosakkaritler (α -GOS), inülin, enzimatik olarak hidrolize edilmiş inülin (oligofruktoz), galatozil-laktoz ve sentetik fruktoz gibi bileşikler prebiyotik katkılardır (Güçlü ve Kara 2009).

Bir besin bileşeninin prebiyotik olarak sınıflandırılması için; gastrointestinal kanalda parçalanmamalı ve emilmemeli, kolonda bulunan *bifidobacteria* ve *lactobacilli* gibi potansiyel olarak yararlı bakterilerin bir ya da sınırlı sayıdaki miktarları tarafından fermente edilmeli ve kolonik mikroflorayı daha üst sağlık seviyesine yükseltebilmelidirler (Kolida ve ark. 2002).

Birçok *lactobacilli* ve *bifidobacterial* türler geniş spectrumlu etkiye sahip antibiyotikler salgılayabilmektedir. Bazı *bifidobakterlerin Escherichia coli O157*'ye karşı güçlü antagonistik etkileri mevcuttur. Prebiyotiklerin etki mekanizması bakımından *bifidobakteriler* tarafından ortama salınan asit gibi metabolik son ürünler barsak pH'sını etkin şekilde rekabet edebilecek patojenlerin ihtiyaç duyduğu pH seviyelerinin daha altına düşürmeleri şeklindedir. Bir diğer faktör ise anti-infektif prebiyotik veya probiyotik mikroorganizmalar tarafından normal kolonizasyon alanlarının işgal edilmesi ve mevcut besinler için bir rekabetçi etkinin oluşmasıdır (Gibson 1999).

Tavuklarda sindirim kanalı, tüketilen besinlerin sindirimi ve emilimi ile sindirilemeyen besin maddelerinin dışkı olarak dışarı atılmasını sağlamaktadır. Bu temel işlevlerin yanı sıra sindirim kanalının bir parçası olan bağırsaklar alınan besinlerin sindirim kanalı içerisinde ilerlemesinde, musin gibi salgıların salınımında, canlılığın immünolojik tepkiler vermesinde etkili olup aynı zamanda da mikrobiyel bir yaşam alanı içermektedir. Bağırsaklar bu özellikleri ile birlikte vücudu hastalık

etmenlerine karşı koruyan savunma sisteminin bir parçası olarak görev yapmakta ve patojen mikroorganizmaların vücuda girmesini önlemede bariyer görevi yapmaktadır. Bundan dolayı beslenme ve emilim gibi önemli fonksiyonları gerçekleştirmekle birlikte aynı zamanda vücuttaki en büyük savunma organıdır (Ağma Okur ve Şamlı 2013).

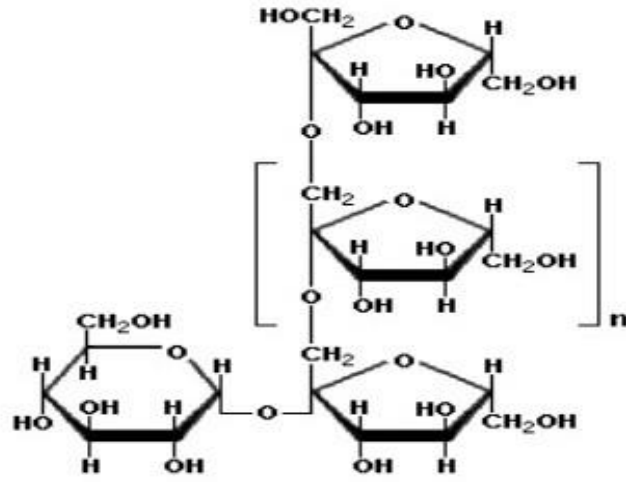
Prebiyotikler ya direkt olarak patojenleri bağlayabilir ya da barsak lümenindeki osmotik değeri artırır. Prebiyotikler barsak florası tarafından metabolizmaları için kullanılır ve bunların metabolitleri aracılığıyla dolaylı olarak da etkilerini gösterirler. Prebiyotiklerin etki mekanizmaları laktik asit üreterek barsak pH'sını düşürme, patojenlerin kolonizasyonunu engelleme, normal barsak florasının metabolik aktivitesinin düzenlenmesi ve immün sistemin uyarılması şeklinde sıralanabilir (Hajati ve Rezaei 2010).

Prebiyotikler yemlerle alınan besinlerin bağırsaktaki sindiriminin sağlıklı olarak gerçekleşmesine katkıda bulunur, mineral maddelerin emilim düzeyini artırır, bağırsak içerisinde yer alan mikrofloranın yararlı bakteriler yönünde gelişimine yardımcı olur, bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlar ve böylece canlılığın sağlığına önemli katkı sunar (Aşan ve Özcan, 2006).

1.2.1. İnülin

İnülin bitkilerde depo karbonhidrat olarak yaygın biçimde bulunan fruktan zincirlerinin bir karışımıdır ve doğada 36,000'den daha fazla bitki türünde bulunmaktadır. Kimyasal olarak inülin çoklu dağılımlı bir β -(2,1) fruktandır (Şekil 1.4). Fruktan glikozidik bağlarının çoğunluğu bir ya da daha fazla fruktozil-fruktoz bağlarından oluşan her karbonhidrat için kullanılan genel bir addir. İnülin, buğday, soğan, muz, sarımsak ve hindibayı da içeren bazı sebze ve bitkilerde depo karbonhidratları olarak bulunmaktadır (Çizelge 1.9). Beyaz ve tatsız bir madde olup sıcak tuzlu suda iyi derecede çözünen, soğuk suda ise çok az miktarda çözünen bir maddedir. Asitler tarafından hızlı bir şekilde hidrolize olmaktadır. Günümüzde ticari olarak sunulan inülinin çoğu hindiba (*Cichorium intybus*) köklerinden elde edilmekte

olup bir gram hindiba kökünden yaklaşık 150-200 miligram inülin elde edilmektedir. Doğrusal fruktoz polimerlerden oluşan bu karışımın yapısındaki fruktoz ünitelerinin her biri β -(2,1) bağlarla bağlanmıştır (Niness 1999, Flamm ve ark. 2001, Flickinger ve ark. 2003, Keser ve Bilal 2010, Dülger ve Şahan 2011). İnülinin içerdiği bu bağlar inülinazlar tarafından parçalanırlar. İnülinazlar bitki dokuları ile bakteri, maya ve funguslar gibi mikroorganizmalar tarafından sentezlenmektedir (Yalçinkaya ve Leblebiciler 2012).



Şekil 1.4: İnülinin kimyasal yapısı (Aşan ve Özcan 2006)

Compositae familyasına ait olan inülin tip fruktanlar insan ince bağırsağında bulunan sindirim enzimlerine dirençlidir. Bu nedenle de sindirilemeyen (non-digestible) oligosakkaritler olarak sınıflandırılırlar (Roberfroid 2005). İnülin kalın barsaklarda kolonize olan bakteriler tarafından fermentasyona uğramaktadır. Fermentasyon son ürünü olarak laktik asit ve kısa zincirli karboksilik asit üretilmektedir (Flamm ve ark. 2001). İnülin tip fruktanlar barsakta dışkı su içeriğini ve dışkı biyokütlesini artırır. Bu sebeplerden dolayı bunlar diyetle lif etkisi gösterirler. Bir maddenin diyet lifi olabilmesi için, yenilebilir bitki hücresi bileşeni olmalı, karbonhidrat olmalı, sindirim enzimleri tarafından parçalanmaya dirençli

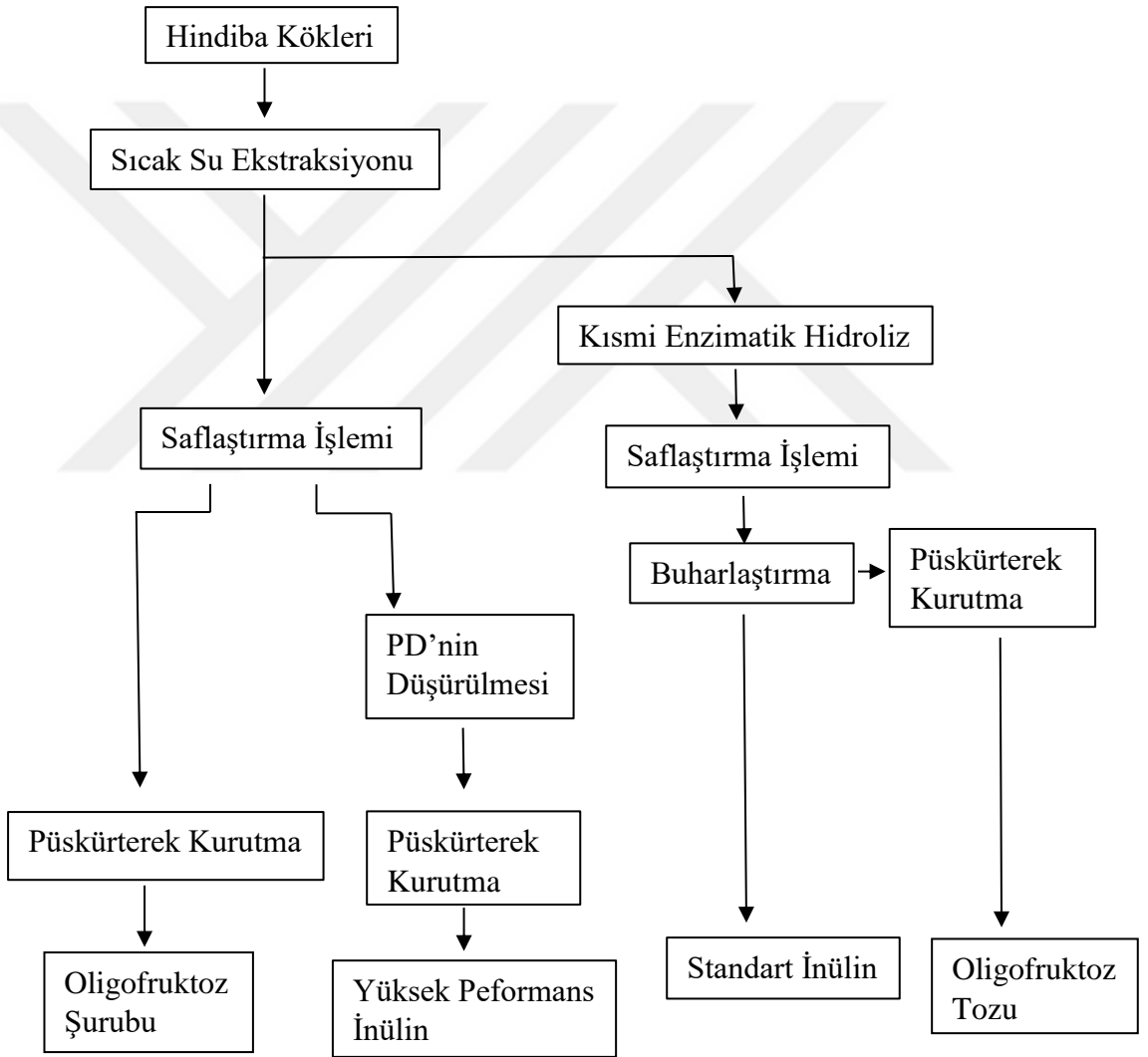
olmalı, ince barsaklardan emilmemeli, kalın barsakta bulunan bakteriler tarafından kısmî ya da total parçalanma ve fermentasyona uğrayabilmelidir. İnülin tip fruktanlar da yenilebilir bitkilerde bulunurlar. Ya oligosakkaritler ya da oligosakkaritlerle polisakkaritlerin karışımından oluşan karbonhidratlardır. Sindirim enzimleri tarafından sindirilmeyenler, ince barsaklardan önemli düzeyde emilmezler, kolonda bulunan mikroorganizmalar tarafında parçalanır ve tamamıyla fermente olur ve oksitlenerek kısa zincirli yağ asitleri ile gazlar oluşur (Roberfroid 2005).

Çizelge 1.9: İnülin içeren bazı bitkiler ve içerdikleri miktarlar (Keser ve Bilal 2010)

Bitki	Bulunduğu Yer	İçerdiği İnülin Miktarı (%)
Soğan	Yumru	2-6
Yer elması	Yumru	14-19
Hindiba	Kök	15-20
Pırasa	Yumru	3-10
Sarımsak	Yumru	9-16
Enginar	Yapraklar ve gövde	3-10
Muz	Meyve	0.3-0.7
Çavdar	Tahıl	0.5-1
Arpa	Tahıl	0.5-1.5

İNÜLINİN ÜRETİM İŞLEMİ Şeker pancarından şekerin ekstrakte edilmesine benzemektedir. Hindiba kökleri hasat edilir, dilimlenir ve yıkanır. Sıcak su difüzyon işlemi yapılarak inülin ekstrakte edilir. Burada inülinin ekstraksiyon işlemi, şeker pancarından sükrözün ekstraksiyonuna benzerdir. Ekstraksiyonu takiben şeker ve nişasta endüstrisindeki teknolojiler kullanılarak rafine işlemi yapılır ve sonrasında buharlaştırma ve püskürterek kurutma gerçekleştirilir (Resim 2.3). Nihai ürün ortalama 10-12 polimerizasyon derecesi ve zincir uzunlukları 2-60 ünitelerden oluşan bir molekül dağılımına sahiptir. Bir de “yüksek performans” tip inülin

bulunmaktadır. Bu ürün de hindiba köklerinin sıcak su ekstraksiyonu ve rafine işleminden sonra kısa zincirli moleküllerin uzaklaştırılmasıyla elde edilmektedir. Yüksek performans inülin 25 polarizasyon derecesi ve 11-60 aralığında molekül dağılımına sahiptir. İnülinin bir endoinülinaz kullanarak kısmi enzimatik hidrolizi ile de oligofruktoz şurup veya toz olarak elde edilmektedir (Niness 1999, Franck 2002).



PD: Polarizasyon Derecesi

Şekil 1.5: Hindiba inülin ve oligofruktozunun endüstriyel üretim işlemleri (Franck 2002)

Mevcut birçok ticari inülin türlerinin tümü çok yüksek saflığa sahiptir. Ancak bunlar arasında karbonhidrat bileşimleri ve toz yapılarına göre farklılık vardır (Çizelge 1.10). Hindiba köklerinden elde edilen standart inülin her zaman küçük miktarlarda (%10'a kadar) şeker içerir. Bu şeker köklerde mevcut olup herhangi bir işlemin ürünü değildir (Coussement 1999).

Çizelge 1.10: Bazı ticari inülin tozlarının bileşenleri (Coussement, 1999)

	Standart	Düşük Şekerli	Yüksek Performans
Kuru Madde (KM)	≥95%	≥95%	≥95%
İnülin (KM'de)	~92%	~99.5%	~100%
Şekerler (KM'de)	~8%	~0.5%	~0%
Oligosakkaritler (KM'de)	~30%	~30%	<3%
Diyet lifi (KM'de)	~92%	~99.5%	~100%
Karbonhidrat (KM'de)	~99.5%	~99.5%	~99.5%

Hindiba köklerinden elde edilen ekstraktların toksik etki oluşturma potansiyelini ölçmek üzere ratlar üzerinde yapılan çalışmada hindiba kök ekstraktlarına bağlı herhangi ölüm ya da klinik belirti gözlenmediğini bildirmişlerdir (Schmidt ve ark. 2007). Bazı ülkelerde hindiba kökleri kavurma işlemi yapılarak kahve yerine de tüketilmekte ve bu ürün kuru madde de %70'den daha fazla miktarda inülin içermektedir (Franck 2002). Hindibalar hasat edildikten sonra kökleri kurutulur ve kavrulur. Kavrulma esnasında şekerler karamelize olur ve kavrulmuş üründe karakteristik lezzet meydana gelir. Kavrulmuş kök parçaları toz haline getirilir. Bu toz lezzet vermesi için en az %51 kahve içecek şekilde kahve ile karıştırılarak da tüketilebilir (Bais ve Ravishankar 2001).

Bağırsak florasında bulunan diğer bakterilere göre *Lactobacillus spp.* ve *Bifidobacterium spp.* bakterileri fermentasyon için inülini daha etkin biçimde kullanabilir. İnülin *Lactobacillus spp.* ve *Bifidobacterium spp.* tarafından kolon bölgesinde fermente edilebilmektedir. Konakçı gastrointestinal sistemi fonksiyonunun iyi şekilde ilerlediğinin göstergesi olarak Laktobasiller ve Bifidobakteriler indikatör mikroorganizmalardır. Bu mikroorganizmalar inülinin fermentasyonu ile kısa zincirli yağ asitleri ile laktat ortaya çıkmasını sağlarlar. Bu sayede buldukları ortamın pH'sını asidik hale getirerek patojen mikroorganizmaların gelişimlerini sınırlandırır (Aşan ve Özcan 2006, Sezen 2013).

1.3. Beslenme, Barsak Lümen Ortamı ve Viskozitesi İlişkisi

Viskozite, fiziksel olarak homojen yapıdaki sıvı maddelerin akışkanlığa karşı gösterdikleri dirençtir ve birimi "poise"dir. Bir maddeye uygulanan kuvvet karşılığında maddenin akmaya karşı gösterdiği direncin derecesi o maddenin viskozitesini göstermektedir. Aynı şartlar altında viskozitesi yüksek olan sıvıların akışkanlığı viskozitesi düşük olan sıvılara göre daha yavaştır. Viskozite birimi olan poise erimiş haldeki polimerler ile yüksek polimer çözeltileri gibi maddeler için sıkça kullanılan bir terimdir. Poise birimi sıvıların geneli için çok büyüktür. Bu nedenle viskozite birimi olarak genelde centipoise (cP) birimi kullanılır. Poise biriminin centipoise birimine eşdeğeri ise 1 poise =100 centipoise şeklindedir (Anonim 2017a, Erzengin 2017).

Bitkisel yem maddelerinin yapısında bulunan karbonhidratlar 3 gruba ayrılır. Bunlar hücre duvarında yer alan polisakkaritler, depo polisakkaritler ve basit şekerler olarak adlandırılırlar. Karbonhidratlar hayvan vücudunun ihtiyaç duyduğu enerjiyi sağlamada en önemli kaynaklardır (Kırkpınar ve Açıkgöz 2003). Hücre duvarında yer alan polisakkaritler selüloz, hemiselüloz, β -glukanlar, pektinler, zamlar ve pentozanlardan oluşmaktadır (NRC 2007, Ergün 2013). Bunlar hücre duvarının %70-95'ini (Ergün 2013) oluşturmaktadırlar. Bunlar nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler (NOP) olarak adlandırılmaktadır (Kırkpınar ve Açıkgöz 2003).

Kanatlı organizmasında NOP olarak adlandırılan bu hücre duvarı polisakkaritlerini sindiren enzimler üretilmemektedir. Bu da bu hayvanların NOP yönünden zengin yemlerden yeterince yararlanamamasına sebep olmaktadır (Ergün 2013). Rasyon hazırlanmasında ekonomikliği sağlama potansiyeli bulunan ancak yüksek NOP içeren buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale gibi tane yemler kanatlı rasyonlarında sınırlı düzeylerde kullanılmaktadır (Kutlu HR 2009).

NOP'ların bazıları suda çözünürken bazıları ise suda çözünmemektedir (Ergün 2013). Bunlardan suda çözünmeyenler endojen enzimler için engel teşkil ederek bağırsak içindeki amilolitik aktiviteyi düşürmektedir. Ayrıca suda çözünmeyen bu NOP'ların yüksek miktarları besinlerin sindirim kanalından geçiş süresini kısaltmaktadır. Bu durum yem maddelerinin yapısındaki besin maddelerinin değerlendirilmesini engellemektedir. NOP'ların suda çözünen formlarının, özellikle pentozanlar ile β glukozların suda çözünen formlarının, yüksek su tutma kapasitesi ve yapışkan bir yapısı vardır. Suda çözünen NOP'ların bunların yanı sıra bağırsak içeriğinin viskozitesini artırıcı etkileri bulunmaktadır. Bağırsak içeriği viskozitesinin artması bağırsak kanalındaki yemlerin ilerlemelerinin yavaşlamasına ve karıştırılmasının da zorlaşmasına neden olur. Suda çözünen bu bileşiklerin yüksek miktarlarda bulunması yemlerdeki besin maddelerinden yararlanmayı azaltır, yem tüketimini düşürür, patojen mikroorganizmaların gelişmesi için ortam hazırlarlar (Kırkpınar ve Açıköz 2003).

Üzüm kabukları üzüm tanesinin toplam kuru maddesinin yaklaşık %5-10'unu oluşturmaktadır. Üzüm kabuklarının hücre duvarları %30 oranında nötral polisakkaritler olarak adlandırılan selüloz, ksiloglukan, arabinan, galaktan, ksilan, mannan polisakkaritlerini ve bunlarla birlikte pektin polisakkaridini içermektedir (Pinelo ve ark. 2006).

Araştırmamızın amacı Kırıkkale bölgesinde yapılan üzüm yetiştiriciliği ve şarap üretimi sonucu açığa çıkan üzüm posalarının atık olmaktan çıkarılarak broyler rasyonlarında yem maddesi olarak değerlendirilebilirliğini belirlemek ve sağlıklı broyler yetiştiriciliği için özellikle antibiyotiklere alternatif katkıları olan prebiyotiklerden inülinin hem tek başına hem de üzüm posası ile birlikte broylerlerin sağlığı üzerine etkilerini belirlemektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Hayvan

Araştırmada toplam 160 adet erkek-dişi karışık cinsiyette Ross 308 broyler civciv ile çalışılmıştır. Civcivler Ankara ilinin Kalecik ilçesinde bulunan Ross Breeders Anadolu firmasından yumurtadan çıktığı gün, 0 günlük yaşta alınmıştır. Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde her biri 3 katlı 7 adet kafes bulunan Kanatlı Bakım ve Besleme Ünitesine getirilen civcivlerin her biri tek tek tartılarak kafeslere her bir kafeste 10 adet civciv olacak biçimde dağıtılmıştır. Araştırma 4 alt gruplu 4 grup ile gerçekleştirilmiştir.

2.1.2. Yem

Araştırmada kullanılan üzüm posası Ankara'nın Kalecik ilçesinde şarap üretimi yapan bir fabrikadan işleminden geçirilip posa olarak endüstriyel atık ürün şeklinde açığa çıkan posaların poşetlere doldurulup Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesine getirilmiştir. Daha sonra üzüm posası fakülte binasının hava akımının olduğu uygun bir odasına beton zemin üzerine ince tabaka halinde serildi ve günlük sabah akşam karıştırılmak suretiyle 15 gün süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemine KM düzeyi yaklaşık %90 seviyelerine gelene kadar devam edilmiştir. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra 2 mm ölçekli elek bulunan değirmenden geçirilerek toz haline getirilmiştir.

Araştırmada katkı maddesi olarak kullanılan inülin ticari bir firmadan 5 kg'lık ambalaj halinde satın alınmıştır.

Araştırmanın 0-10. günlerinde %23 ham protein (HP), en az 3100 kcal/kg metabolik enerji (ME), 11-28. günlerinde %22 HP, en az 3100 kcal/kg ME, 29-42. günlerde ise %20 HP, en az 3100 kcal/kg ME içeren rasyonlar kullanılmıştır. Rasyonlar özel bir yem üretim firmasından hazır olarak temin edilmiştir. Kullanılan rasyonların ham madde içerikleri Çizelge 2.1’de verilmiştir. Denemede oluşturulan 4 grubun 1.si kontrol grubu olup temel rasyon katkısız olarak civcivlerin tüketimine sunulmuştur. 2. grup temel rasyona %1 düzeyinde inülin ilave edilmiş rasyonu, 3. grup temel rasyona %5 düzeyinde üzüm posası ilave edilmiş rasyonu ve 4. grup temel rasyona %1 düzeyinde inülin ve %5 düzeyinde üzüm posasının beraber ilave edildiği rasyonu tüketmiştir.

Çizelge 2.1: Araştırmada civciv ve piliçlere yedirilen temel rasyonun hammadde içerikleri, %

Hammaddeler	Civciv başlangıç	Piliç büyütme	Piliç geliştirme
Mısır	44,6	49	48,2
Soya	41,25	37,35	30
Bitkisel yağ	5,7	5,05	5,95
DDGS	-	5,35	7,9
Mısır kepeği	5	-	5
Mermer tozu	1,3	1,55	1,25
Tuz	0,25	0,25	0,25
D.C.P.	1,4	1,05	1,15
Vitamin-Mineral premiks	0,25	0,25	0,25
Metiyonin	0,15	0,15	0,05
Na ₂ HCO ₃	0,1	-	-

DDGS: Dried Distillers Grain with Solubles (Kurutulmuş Çözünürlü Damıtma Tahıl), D.C.P.: Dikalsiyum fosfat, Na₂HCO₃: Sodyum bikarbonat

2.2. Yöntem

2.2.1. Araştırma Düzeninin Oluşturulması

Araştırmamız Kırıkkale Üniversitesi Hayvan Deneyle Yel Etik Kurulu'nun 15/68 no'lu kararı çerçevesinde 42 gün süre ile Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Bakım ve Besleme Ünitesinde yürütülmüştür. Yumurtadan yeni çıkmış 160 adet 0 günlük civcivler Kanatlı Bakım ve Besleme Ünitesine getirildikten sonra her biri tek tek tartılarak her kafese 10 adet olacak biçimde yerleştirilmiştir.

Araştırmada aydınlatma 24 saat aydınlatma şeklinde uygulanmıştır. Gündüz gün ışığından gece ise floresan lamba aydınlatmasından yararlanılmıştır. Kümes ısısı elektrikli ısıtıcılar ile sağlanmıştır. Birinci gün oda ısısı 33 °C düzeyinde tutulup daha sonra hayvanların gelişimine uygun olarak kademeli olarak düşürülmüştür. Kümes içi havalandırması bir duvara kafeslerin boyunun daha yukarı seviyesinde kalacak biçimde yerleştirilmiş vantilatör ile sağlanmıştır. Denemenin ilk haftası 20 cm uzunluğunda metal civciv yemlikleri, ikinci haftasında 50 cm uzunluğundaki metal civciv yemlikleri daha sonra da kafeslerin ön kısmına takılabilen metal kafesler ile yemleme *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Su nipel suluklar ile 24 saat önlerinde ulaşabilecekleri biçimde bulundurulmuştur.

2.2.2. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Besin Madde Analizleri

Deneme süresince yedirilen civciv başlangıç, piliç büyütme ve piliç geliştirme yemlerinin her birinden hazırlanan 4'er grup yemler ile kullanılan üzüm posasının besin madde analizleri Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında bulunan Yem Analiz Laboratuvarında AOAC (2005)'e göre yapılmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

2.2.3. Araştırmada Beslenen Hayvanların Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi

Yumurtadan çıkan 0-günlük civcivler Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Bakım ve Besleme Ünitesine getirildikten sonra 0. gün canlı ağırlıkları belirlenmek üzere 1 g'a hassas terazi ile tartılarak alt grupları oluşturmak üzere kafeslere dağılımları yapılmıştır. Alt gruplar oluşturulduktan sonra her alt grup bir hafta aralıklar ile tartılarak (7., 14., 21., 28., 35. ve 42. günlerde) canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Haftalık olarak elde edilen canlı ağırlıkların ortalamalarının bir önceki hafta canlı ağırlık ortalamaları ile arasındaki fark hesaplanarak ortalama canlı ağırlık artışları belirlenmiştir.

2.2.4. Araştırmada Beslenen Hayvanların Yem Tüketimleri ve Yemden Yararlanma Oranlarının Belirlenmesi

Alt grupların her birine bir hafta süresince tüketmeleri için verilen toplam yem ile bir hafta sonunda yemliklerde kalan yem miktarları tartılarak kaydedilmiştir. Bir hafta süresince verilen toplam yem ile bir hafta sonunda yemliklerde kalan yemler arasındaki fark alt grupların haftalık toplam yem tüketimlerini oluşturmuştur. Hesaplanan bu fark alt grupta bulunan hayvan sayısına bölünerek her bir hayvanın ortalama yem tüketimi elde edilmiştir.

Araştırmada beslenen alt grupların her birinin haftalık olarak elde edilen ortalama yem tüketimleri yine aynı haftalardaki ortalama canlı ağırlıklarına bölünerek o alt gruptaki hayvanların o hafta içerisindeki yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

2.2.5. Hayvanların Kesim İşlemi ve Kan Örneklerinin Alınması

Araştırma sonunda her gruptan 12'şer tane olmak üzere toplam 48 hayvanın hayvanın tartımı yapılarak kesim öncesi canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Kesim öncesi

canlı ağırlığı belirlenen hayvanın başı boyun omurlarının başlangıç yerinden kesilerek uzaklaştırılmıştır. Kesim işlemi esnasında vena jugularisten plazma elde etmek için kullanılmak üzere heparinli tüplere kan alınmıştır. Alınan kan örnekleri 3000 rpm’de 10 dk santrifüj edilerek plazmaları ayrılmıştır. Elde edilen plazmalar analizlerin yapılacağı zamana kadar -80 °C’de muhafaza edilmiştir. Hayvanlar kesim işleminden sonra ~55 °C sıcaklıktaki su kazanında ~1 dk süre ile bekletilerek tüyelerinin yumuşaması sağlanmış ve tüy yolma makinası ile tüyleri yolunmuştur.

2.2.6. Karkas Randımının Belirlenmesi

Kesim öncesi her bir hayvanın canlı ağırlığı 1 g’a hassas terazi ile tartılarak kaydedilmiştir. Kesim işleminden sonra tüyler yolunduktan sonra iç organlar uzaklaştırılıp sıcak karkas ağırlığı yine 1 g’a hassas terazi ile tartılarak kaydedilmiştir. Her iki tartım kaydedildikten sonra aşağıdaki formül kullanılarak sıcak karkas randımanı hesaplanmıştır:

$$\text{Karkas randımanı, \%} = \frac{\text{Karkas ağırlığı}}{\text{Kesim öncesi canlı ağırlık}} \times 100$$

2.2.7. Barsak Viskozitesinin Belirlenmesi

Kesim işlemi yapıp tüyler yolunduktan sonra iç organlar çıkarılmış ve barsakların duodenum içeriği kaplara alınmıştır. Alınan duodenum içeriği 10 ml’lik tüplere aktarılıp tüplerin ağzı kapatıldı ve Hattich Universal 320R marka soğutmalı santrifüjde 13000 rpm’de 10 dakika süre ile santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra üst kısımdaki supernatant alınarak 1.5 ml’lik mikrotüplere koyulmuştur. Supernatantlar 0.5 ml alınarak Brookfield DV-II cone/plate marka viskozimetre ile 39.9 °C sıcaklıkta spindle 40 kullanılarak viskoziteleri ölçülmüştür.

2.2.8. Plazma İmmunglobulin G Düzeylerinin Belirlenmesi

Plazma IgG analizinin yapılmasında ticari kit (Cloud-Clone Corp., USA) kullanılmış olup alınan kan örneklerinden elde edilen plazmalardan kompetitif inhibisyon enzim immunoassay yöntemi ile in vitro IgG miktar ölçümü mikropate okuyucu (Thermo Scientific Multiscan Go, USA) ile 450 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak renk değişimi okunarak belirlenmiştir.

2.2.9. Plazma İmmunglobulin M Düzeylerinin Belirlenmesi

Plazma IgM analizinin yapılmasında ticari kit (Cloud-Clone Corp., USA) kullanılmış olup alınan kan örneklerinden elde edilen plazmalardan sandviç enzim immunoassay yöntemi ile in vitro IgM miktar ölçümü mikropate okuyucu (Thermo Scientific Multiscan Go, USA) ile 450 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak renk değişimi ölçümü yapılmıştır.

2.2.10. Plazma Süperoksit dismutaz Enzimi Aktivitesinin Ölçülmesi

Plazma SOD aktivitesi ticari kit (Cayman, Ürün No 706002, USA) kullanılarak, kit kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde ölçülmüştür.

Ksantin oksidaz ksantinden ürik asit meydana gelmesini sağlar. Bu esnada açığa çıkan süperoksit radikali süperoksit dismutaz enzimi aracılığı ile oksijen ve hidrojen peroksite dönüştürülür. Açığa çıkan süperoksitin SOD enzimi yetersizliğine bağlı olarak oksijen ve hidrojen perokside dönüştürülmediğinde formazan boyası meydana gelir. Bu boya ortamdaki süperoksit radikali ile tetrazolyum tuzlarının reaksiyonu ile oluşur. Bu reaksiyonun inhibisyon derecesi ile SOD enzimi aktivitesi ölçülür.

Analizde gruplardan alınan plazma örnekleri, standart ve kör oluşturulmuştur. 96 hücreli mikropelatelerde hücrelere 200 µl radikal saptayıcı koyulmuş, üzerine örnekler için 10 µl örnek, standart için 10 µl standart koyulduktan sonra üzerlerine 20'şer µl ksantin oksidaz koyuldu ve 20 dk süreyle çalkalanmıştır. Çalkalama sonrasında mikropelate okuyucu (Thermo Scientific Multiscan Go, USA) ile 440 nm'de okuma işlemi gerçekleştirilmiş, elde edilen değerler ile grafik oluşturulmuştur. Oluşan eğrinin değerleri kullanılarak örneklerin SOD enzimi konsantrasyonları (U/ml) belirlenmiştir.

2.2.11. Plazma Katalaz Enzimi Aktivitesinin Ölçülmesi

Plazma CAT aktivitesi ticari kit (Cayman, Ürün No 707002, USA) kullanılarak, kit kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde ölçülmüştür.

Katalaz reaktif oksijen türlerine bağlı ortaya çıkan hidrojen peroksiti su ve oksijene dönüştüren enzimdir. Böylece hidrojen peroksit dokular için zararsız bir hale dönüşmüş olur. İki molekül hidrojen peroksit ile katalaz enzimi reaksiyonu sonucu bir molekül oksijen ve iki molekül su meydana gelmektedir. Katalaz enzimin ayrıca peroksidatik aktivitesi bulunmaktadır. Molekül ağırlıkları düşük olan alkollerin elektron vericisi olarak kullanılmasını sağlar. Kullandığımız kit peroksidatik aktivitesinden yararlanarak katalaz enziminin aktivitesini ölçmektedir. Yöntem ortamda hidrojen peroksit yokluğunda katalazın metanol ile reaksiyon oluşturması esasına dayanmaktadır. Bu reaksiyonun sonunda açığa çıkan formaldehit kromojen işlevi yapmakta ve pembe bir renk meydana getirmektedir.

Analizin yapılışında gruplardan elde ettiğimiz örneklerin yanı sıra kontrol, standart ve kör kullanılmıştır. Kör hariç olmak üzere diğer her biri için 96 hücreli mikropelate'in ayrı hücrelerine 100 µl belirteç tamponu koyulmuştur. Bunun üzerine her birine 30 µl metanol eklenmiştir. Standart hücrelerine 20 µl standart çözeltisi, kontrol hücrelerine 20 µl kontrol çözeltisi ve örnek hücrelerine de 20 µl örnekten koyulmuş, daha sonra yine bunların her biri üzerine 20 µl hidrojen peroksit katılmıştır. 20 dk oda sıcaklığında çalkalandıktan sonra bu hücrelere 30'ar µl önce

potasyum hidroksit sonra katalaz koyularak mikropate kapağı kapatılmıştır. 10 dk oda sıcaklığında çalkalandıktan sonra kr dahil tüm kuyucuklara 10 µl katalaz eklenerek yine kapağı kapalı halde oda sıcaklığında 5 dk çalkalanmıştır. Bu süre sonunda mikropate okuyucu (Thermo Scientific Multiscan Go, USA) ile 540 nm’de okuma işlemi gerçekleştirilmiştir. Hesaplama işleminde kit içerisinde bulunan standartların optik dansiteleri ölçüldü. Bunların konsantrasyonlarına karşı grafik çizilmiş ve grafiğin eğim değerleri ile plazma örneklerinde bulunan katalaz enzimi etkinliği hesaplanmıştır.

2.2.12. Plazma Glutasyon Peroksidaz Enzimi Aktivitesinin llmesi

Plazma GPx aktivitesi ticari kit (Cayman, rn No 703102, USA) kullanılarak, kit kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde ölçülmüştür.

Glutasyon peroksidaz enzimi indirgenmiş glutasyonu yükseltgenmiş glutasyona çevirerek hidrojen peroksitin su ve singlet oksijene dönüşmesinde etkilidir. Yükseltgenmiş glutasyonun oluşum hızı glutasyon peroksidazın etkinliğini göstermektedir. Yükseltgenmiş glutasyon, glutasyon redüktaz enzimi ile tekrar glutasyona indirgenir. Bu da nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADPH) ile olur. Ortamda bulunan NADPH’nın oksidasyonu ile 340 nm dalga boyundaki absorbansı düşer. Oluşan bu absorbans farkı ile GPx etkinliği belirlenir.

Analizimizde örneklerin yanı sıra kr, standart ve kontrol ölçümleri yapılmıştır. Bunun için kr, kontrol ve örnek tüplerine sırasıyla 120 µl, 100 µl, 100 µl belirteç tamponu koyulmuştur. Bu  tüpün her birinin üzerine 50 µl co-substrat karışımı eklenmiştir. Daha sonra kontrol tüpüne 20 µl sulandırılmış GPx kontrol solüsyonu, örnek tüplerine de 20 µl örnek plazmalarından koyulmuştur. Son olarak standart dahil tüm tüplere 100 µl cumene hidroperoksit ilave edilmiş ve mikropate okuyucu (Thermo Scientific Multiscan Go, USA) ile 340 nm’de 1 dk arayla 6 kez okutularak aktiviteyi kaydedilmiştir. Kaydedilen bu absorbans değerleri arasındaki fark hesaplanarak elde edilen değer ile GPx etkinliği hesaplanmıştır.

2.2.13. Plazma Malondialdehit (MDA) Düzeyinin Belirlenmesi

Yapısında üç ya da daha fazla çift bağ bulunan yağ asitlerinin peroksidasyonunda malondialdehit denilen ve tiobarbitürik asit (TBA) ile ölçülebilen ürünler meydana gelir. Plazmada MDA düzeyi (Buege ve Aust 1978)'in yöntemiyle tiobarbitürik asit reaksiyonu (TBARs) sonucu belirlenmiştir. Bu amaçla kimyasal olarak Trikloroasetik asit (Merk), Hidroklorik asit (HCl, Merk), Absolüt etanol (Merk), Bütil hidroksi tolüen (BHT, Merk) ve Tiobarbitürik asit (TBA) Trikloroasetik asit (TCA) kullanılmıştır. Analiz TBA ve MDA'nın asidik koşullar altında pembe renk oluşturması esasına dayanmaktadır. TBA (0.375 m/v), HCl (0.25N) ve TCA solüsyonu (%15 w/v) 1:1:1 oranında karıştırılmıştır (A karışımı). Her biri 0.5 ml örnek serumlarını içeren santrifüj tüplerine elde ettiğimiz bu A karışımından 1000 µl ve 10 µl BHT koyulmuş ve vorteks ile karıştırılmıştır. Sonrasında tüpler 95 C sıcaklıktaki sıcak su banyosuna alındı ve 25 dk süreyle bekletilmiştir. Bu süre sonunda tüpler, soğuk su banyosunda soğutulduktan sonra 14000 rpm, 4 °C sıcaklıkta 5 dk süreyle santrifüj edilmiştir. Üst kısımdaki süpernatant alınarak test tüplerine koyularak mikropate okuyucu (Thermo Scientific Multiscan Go, USA) ile 536 nm'de absorbanları ölçülmüştür. MDA konsantrasyonu TBA-MDA kompleksinin absorban katsayısına göre hesaplanmış ve µmol/L olarak gösterilmiştir.

2.2.14. Plazma β Karoten ve A Vitamini Düzeylerinin Belirlenmesi

Suzuki ve Katoh (1990)'in retinol ile β Karoten sırasıyla 325 ve 453 nm'de en yüksek ışık absorpsiyonu esasına dayanan yöntemi kullanılarak spektrofotometrik ölçümle yapıldı. Ayıraç olarak %99.5'lük etil alkol ve n-hekzan kullanılmıştır. İçerisine 20 µg/ml olacak düzeyde Bütil Hidroksi Toluen (BHT) eklenmiştir.

Alüminyum folyo ile ışık geçirmez hale getirdiğimiz santrifüj tüpleri içerisine çözdürdüğümüz örnek plazmalardan 0.5 ml koyulmuştur. Üzerine 0.5 ml 20 µg/ml BHT içeren etil alkolden eklendi. Üzerine de 1.5 ml hekzan koyulmuştur. Oluşan

karışım 10 dk süreyle elde sallanarak karıştırılmış ve sonrasında 2000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi bittikten sonra üst fazda bulunan hekzan ekstraktından 1.5 ml alınarak spektrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) retinol için 325 nm'de, β Karoten için 453 nm'de absorbanslar okunarak (A) kaydedilmiştir. Daha sonra aşağıdaki eşitliklerden yararlanılarak hesaplama işlemleri yapılmıştır.

$$\beta \text{ Karoten } (\mu\text{g/dl}) = A_{453} / 0.00258$$

$$\text{Retinol } (\mu\text{g/dl}) = \frac{A_{325} - (\beta \text{ Karoten konsantrasyonu} \times 0.00017)}{0.00182}$$

2.2.15. Plazma C Vitamini (Askorbik asit) Düzeylerinin Belirlenmesi

Plazma C vitamini analizi Haag (1985)'e göre %6'lık triklorasetik asit (TCA), 4.5 mol L⁻¹ ve 12 mol L⁻¹ Sülfürik asit (H₂SO₄) çözeltileri, %5'lik Tioüre çözeltisi, %0.6'lık Bakır Sülfat (CuSO₄) çözeltisi, temel çözelti ve renk reaktifi kullanılarak elde edilen standart ve analiz gruplarının absorbansları köre karşı Shimadzu UV-1700 marka spektrofotometre cihazında 520 nm'de okundu ve bulunan değerler aşağıda belirtilen hesaplama yöntemi ile hesaplanarak sonuçlar elde edilmiştir.

6 g TCA (Merk) 100 ml'lik balon joje içerisinde bir miktar distile su ile çözdürüldükten sonra karışım yine distile su ile 100 ml'ye tamamlanarak TCA çözeltisi hazırlanmıştır.

Bir başka 100 ml'lik balon joje içerisine 75 ml distile su koyularak çeşme suyu altında soğutma gerçekleştirerek 100 ml çizgisine kadar yoğun H₂SO₄ (Merk) ilave edildi ve 4.5 mol L⁻¹ H₂SO₄ çözeltisi hazırlanmıştır.

Aynı yöntemle başka bir balon joje içerisine 33 ml distile su koyularak üzerine yoğun H₂SO₄ (Merk) ilave edilmesi ile de 12 mol L⁻¹ H₂SO₄ çözeltisi hazırlanmıştır.

100 ml'lik bie balon joje içerisine de 5 g Tioüre (Merk) ve üzerine bir miktar distile su koyularak karıştırılmış ve karışım 100 ml çizgisine kadar distile su ile tamamlanmıştır. Bu şekilde %5'lik Tioüre zeltisi hazırlanmıştır.

0.94 g CuSO₄. 5H₂O (Merk) 100 ml'lik balon joje içerisinde bir miktar distile su ile zdzürldükten sonra oluşan karışım yine distile su ile 100 ml çizgisine kadar tamamlanarak %0.6'lık CuSO₄ zeltisi hazırlanmıştır.

2 g 2,4-Dinitrofenilhidrazin (DNPH, Merk) 100 ml 4.5 mol L⁻¹ H₂SO₄ zeltisi ile zdzürülmüştür. 4 'de 1 gece süreyle bekletildikten sonra süzldü ve süzüntü temel zelti olarak kullanılmıştır. Renk reaktifi olarakta hazırladığımız temel zelti, %5'lik Tioüre zeltisi ve %0.6 CuSO₄. 5H₂O zeltisi 100 / 5 / 5 v / v / v oranlarında karıştırılarak oluşturulmuştur.

Standart olarak TCA zeltisi ile 10 µg/ml'lik askorbik asit zeltisi hazırlanmıştır.

zeltiler hazırlandıktan sonra örnek adedince santrifüj tüplerine alınan kanlardan elde edilen plazmalardan 0.5 ml koyulmuştur. Üzerlerine 1 ml %6'lık TCA zeltisi eklenmiştir. Tüpler vortex ile karıştırıldıktan sonra soğutmalı santrifüj cihazında 4 'de 3000 rpm'de 15 dk süre ile santrifüj edilmiştir. Santrifüj bittikten sonra 1 ml süpernatant alınarak test tüplerine koyulmuştur. Kör tüpü içerisine 0.5 ml TCA zeltisi, standart tüplerine ise TCA zeltisi içinde hazırlanan 10 µg/ml'lik askorbik asit zeltisinden 0.5 ml koyulmuştur. Hazırlanan test tüpleri, kör tüpü ve standart tüplerin herbiri içerisine 0.2 ml renk reaktifi koyuldu ve tüplerin ağızları dikkatlice kapatılarak 38 'de 4 saat süreyle su banyosunda inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra tüpler içerisine 12 mol L⁻¹ H₂SO₄ zeltisinden 1 ml ilave edilmiştir. Daha sonra tüpler vortex ile karıştırıldı ve test ve standartların absorbansları spektrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) 520 nm dalga boyunda köre karşı okunarak değerler kaydedilmiştir. Bu değerler,

$$\mu\text{g/dl askorbik asit} = \text{Testin absorbansı} / \text{Standardın absorbansı} \times 3$$

formülünde yerine koyularak C vitamini düzeyleri hesaplandı.

2.2.16. Plazma E Vitamini Düzeylerinin Belirlenmesi

Fe^{+3} iyonları serbest halde bulunan α -tokoferol etkisi ile indirgenerek Fe^{+2} iyonlarına dönüşürler. Bunlar 2,4,6 tripridil-S-triazin ile mavi-menekşe renkli kompleksler meydana getirirler. Bu renkteki komplekslerin yoğunluğu spektrofotometre ile 600 nm dalga boyunda ölçümü yapılmıştır.

60 mg 2,4,6, Tripridil-S-Triazin (TPTZ, T1253 Sigma) alınarak n-propanol (Merk) ile 50 ml'ye tamamlanarak TPTZ çözeltisi hazırlanmıştır.

60 mg $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ (Merk) alınarak absolüt etanol ile 50 ml'ye tamamlanarak $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ çözeltisi hazırlanmıştır.

100 ml α -tokoferol absolüt etanol ile 50 ml'ye tamamlanarak stok solüsyonu elde edildi.

0,25 ml stok solüsyonu alınıp absolüt etanol ile 50 ml'ye tamamlanarak da çalışma standardı hazırlanmıştır.

Standart ve örnek tüpleri hazırlanıp örnek ve blank tüplerine 0.5 ml absolüt etanol koyulmuştur. Örnek tüplerine 0.5'er ml plazma ve blank tüpüne de 0.5 ml distile su ilave edilmiştir. Standart tüpüne de 0.5 ml çalışma standardı ve üstüne 0.5 ml distile su koyulmuştur. Kör, standart ve örnek tüplerinin tümüne Xylen (Merk) ilave edildikten sonra vorteks ile karıştırılmıştır. Bu karışım 2500 rpm'de 5 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonunda üst kısımdaki filtrattan 0.25 ml alınıp başka bir tüpe aktarılmıştır. Üzerine de 0.25 ml TPTZ çözeltisi koyulmuş ve 4 dk süre içinde spektrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) 460 nm'de absorbansları ölçülmüştür. Sonrasında $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ çözeltisinden 0.05 ml ilave edilerek hızlıca spektrofotometrede (Shimadzu UV-1700, Japonya) 600 nm'de absorbansları ölçülmüştür (Martinek 1964). Okunan değerler ile aşağıdaki formül kullanılarak hesaplama işlemi yapılmıştır:

Vitamin E (mg/dl) =

Numunenin absorbansı (600 nm'de) – (0.40 x Numunenin absorbansı (460 nm'de)

Standardın absorbansı (600 nm'de)

2.2.17. İstatistik Analizlerinin Yapılması

Araştırma tesadüf blokları deneme deseni şeklinde tasarlanmış, elde edilen canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, barsak viskozitesi, bağışıklık ve antioksidan durum verilerinin istatistiksel analizleri “SPSS 15.0 for Windows” programında tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklar Duncan testine göre belirtilmiştir. İstatistiksel önemlilik için $p < 0.05$ değeri dikkate alınmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Araştırmada Kullanılan Yemlerin Analizleri

Araştırmada kullanılan civciv başlangıç, piliç büyütme ve piliç geliştirme yemlerinin ve üzüm posasının laboratuvar besin madde analiz sonuçları izelge 3.1 ve izelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1: Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde (g/kg) ve ME içerikleri

	Kontrol	İnülin	zm Posası	İnülin+zm Posası
Civciv Başlangıç				
Kuru Madde	910.7	906.8	906.7	912.4
Ham Protein (KM)	219.1	218.6	220.9	217.8
Ham Kül (KM)	74.1	63.7	68.6	73.0
Ham Yağ (KM)	96.6	91.3	101.8	85.9
Ham Selüloz (KM)	36.7	34.0	53.7	50.1
Metabolize Olabilir Enerji*	3229	3291	3268	3248
Piliç Büyütme				
Kuru Madde	902.6	900.5	906.9	909.6
Ham Protein (KM)	205.0	204.5	205.6	207.3
Ham Kül (KM)	114.9	80.4	89.1	81.0
Ham Yağ (KM)	89.5	90.4	103.0	93.4
Ham Selüloz (KM)	51.7	49.8	66.7	66.5
Metabolize Olabilir Enerji*	2839	2945	2914	2952
Piliç Geliştirme				
Kuru Madde	897.9	897.4	893.2	896.1

Ham Protein (KM)	187.0	184.3	184.5	187.8
Ham Kül (KM)	65.3	92.7	74.6	87.6
Ham Yağ (KM)	92.8	97.5	96.1	94.0
Ham Selüloz (KM)	44.0	42.8	69.2	63.2
Metabolize Olabilir Enerji*	3272	3244	3056	3144

*ME (kcal/kg): $[(0.1551*HP+0.3431*HY+0.1669*% \text{ Nişasta}+0.1301*% \text{ Şeker}) / 4.184]*1000$ (Anonim, 2004)

Çizelge 3.2: Araştırmada kullanılan üzüm posasının besin madde (g/kg) ve ME içeriği

Kuru Madde	931.3
Ham Kül (KM)	59.2
Ham Yağ (KM)	100.7
Ham Selüloz (KM)	345.3
Ham Protein (KM)	109.7
Metabolize Olabilir Enerji*	1270

*ME (kcal/kg): $[(0.1551*HP+0.3431*HY+0.1669*% \text{ Nişasta}+0.1301*% \text{ Şeker}) / 4.184]*1000$ (Anonim, 2004)

3.2. Hayvanların Performans Bulguları

3.2.1. Canlı Ağırlıklar ve Canlı Ağırlık Artışları

Araştırma gruplarının haftalık olarak yapılan tartımlar sonucu elde edilen 7, 14, 21, 28, 35, ve 42. günlerdeki canlı ağırlık değerleri Çizelge 3.3’de ve haftalık olarak elde edilen canlı ağırlık artışı değerleri Çizelge 3.4’de verilmiştir. Araştırma sonunda canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışı yönünden gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Canlı ağırlıklar yönünden sadece 7. günde inülin + üzüm posası ilave edilen yemi tüketen grubun ortalama canlı ağırlığı, kontrol grubu ve

diğer gruplara göre daha düşük olduğu görölmüştür ($p<0.05$). Gruplar arasında canlı ağırlık artışı yönünden ise 0-7. günler arasında inülin + üzüm posası ilave edilen yemi tüketen grubun ortalama canlı ağırlık artışı, kontrol grubu ve diğer grupların ortalama canlı ağırlık artışlarına göre önemli düzeyde düşük olduğu görölmüştür ($p<0.05$).



Çizelge 3.3: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri, g

Hafta	Deneme Grupları				p
	Kontrol	İnülin	Üzüm posası	İnülin + Üzüm posası	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
0	43.10 ± 0.40	42.58 ± 0.40	43.10 ± 0.40	42.90 ± 0.40	0.762
1	229.88 ± 3.23 ^b	227.74 ± 4.20 ^b	231.58 ± 3.81 ^b	214.76 ± 3.44 ^a	0.007
2	470.74 ± 5.27	462.84 ± 9.21	459.34 ± 8.06	471.24 ± 7.72	0.623
3	747.44 ± 11.45	747.63 ± 16.12	726.32 ± 13.90	753.51 ± 11.71	0.503
4	1082.56 ± 21.23	1069.74 ± 25.04	1030.53 ± 23.05	1096.76 ± 16.11	0.166
5	1546.92 ± 31.17	1497.11 ± 37.29	1500.00 ± 39.00	1574.32 ± 22.06	0.287
6	2025.38 ± 48.30	1950.79 ± 44.77	1954.21 ± 49.20	2064.05 ± 27.73	0.191

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p < 0.05$), n=40

Çizelge 3.4: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama canlı ağırlık artışı değerleri, g

Hafta	Deneme Grupları				p
	Kontrol	İnülin	Üzüm posası	İnülin + Üzüm posası	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	186.78 ± 2.34 ^b	185.00 ± 2.93 ^b	188.71 ± 3.07 ^b	172.59 ± 5.14 ^a	0.029
2	241.03 ± 5.62	235.77 ± 8.96	227.87 ± 9.53	257.49 ± 9.38	0.146
3	276.52 ± 8.30	284.46 ± 5.14	267.55 ± 9.37	282.97 ± 6.89	0.415
4	334.42 ± 11.51	321.58 ± 13.72	304.70 ± 11.12	343.59 ± 2.55	0.107
5	463.70 ± 8.83	427.86 ± 5.71	471.11 ± 34.79	476.64 ± 7.42	0.290
6	478.31 ± 29.33	453.11 ± 9.58	454.53 ± 6.48	488.99 ± 9.51	0.363
0-3	704.32 ± 5.06	705.23 ± 12.06	684.12 ± 16.42	713.05 ± 19.96	0.555
3-6	1276.42 ± 39.23	1202.56 ± 19.08	1230.34 ± 47.64	1309.22 ± 10.10	0.153
0-42	1980.73 ± 41.75	1907.79 ± 25.96	1914.46 ± 61.42	2022.27 ± 11.37	0.182

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p < 0.05$), $n=4$

3.2.2. Hayvanların Yem Tüketimleri ve Yemden Yararlanma Oranları

Araştırmanın sürdüğü altı hafta içerisinde haftalık olarak belirlenen ve tüm çalışma boyunca grupların yem tüketimleri Çizelge 3.5'te gösterilmiştir. Gruplar arasında yem tüketimleri açısından 5., 6. haftalarda istatistikî olarak fark görülmüştür ($p<0.05$). Aynı zamanda araştırmanın sürdüğü altı hafta sonunda grupların toplam tükettikleri yem miktarları arasında istatistikî olarak fark görülmüştür ($p<0.05$). Beşinci haftada yem tüketimi bakımından inülin+üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grubun yem tüketimi kontrol ve inülin ilave edilmiş yemi tüketen grupların yem tüketimlerine göre önemli düzeyde yüksek olduğu ($p<0.05$), altıncı haftada inülin ilave edilmiş yemi tüketen grubun yem tüketimi kontrol grubu ile üzüm posası ve inülin+üzüm posası ilave edilmiş yemleri tüketen grupların yem tüketimlerine göre önemli düzeyde düşük olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Araştırma süresince tüketilen yemler açısından ise inülin+üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grubun yem tüketimi kontrol grubuna ve inülin ilave edilmiş yemi tüketen gruba göre önemli düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Grupların yemden yararlanma oranları Çizelge 3.6'da gösterilmiştir. Yemden yararlanma oranı yönünden 4. hafta ile araştırma süresi sonunda gruplar arasında fark önemli görülmüştür ($p<0.05$). Dördüncü hafta sonunda inülin, üzüm posası ve inülin+üzüm posası içeren yemleri tüketen tüm deneme gruplarının yemden yararlanma oranı kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Araştırmanın başlangıç ve bitişi arasındaki yemden yararlanma oranı incelendiğinde de inülin ilave edilmiş yemi tüketen grup ile kontrol grubu arasında önemli bir fark yok iken ($p>0.05$) üzüm posası ve inülin+üzüm posası ilave edilen yemleri tüketen grupların yemden yararlanma oranları kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 3.5: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama yem tüketim miktarları, g

Hafta	Deneme Grupları				p
	Kontrol	İnülin	Üzüm posası	İnülin + Üzüm posası	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	163.10 ± 3.10	157.51 ± 3.66	165.74 ± 3.85	166.53 ± 5.57	0.441
2	349.54 ± 4.26	342.22 ± 6.24	360.29 ± 6.96	367.38 ± 6.23	0.051
3	586.01 ± 9.76	573.68 ± 12.11	595.78 ± 11.48	607.51 ± 10.27	0.215
4	546.97 ± 17.01	599.28 ± 28.98	585.28 ± 22.94	634.42 ± 25.07	0.130
5	813.97 ± 13.41 ^a	791.78 ± 15.50 ^a	832.03 ± 40.50 ^{ab}	894.24 ± 11.20 ^b	0.048
6	1112.78 ± 17.97 ^b	1031.00 ± 31.19 ^a	1123.78 ± 14.70 ^b	1128.88 ± 17.61 ^b	0.023
0-3	1098.66 ± 13.70	1073.41 ± 19.51	1121.82 ± 21.47	1141.42 ± 20.31	0.119
3-6	2473.72 ± 31.75 ^a	2422.06 ± 51.01 ^a	2541.08 ± 74.36 ^{ab}	2657.54 ± 9.36 ^b	0.025
0-6	3572.38 ± 25.43 ^a	3495.47 ± 68.08 ^a	3662.90 ± 90.49 ^{ab}	3798.96 ± 27.49 ^b	0.020

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05), n=4

Çizelge 3.6: Kontrol ve deneme gruplarına ait haftalık ortalama yemden yararlanma oranları, g yem/g caa

	Deneme Grupları				p
	Kontrol	İnülin	Üzüm posası	İnülin + Üzüm posası	
Hafta	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	0.87 ± 0.01	0.85 ± 0.02	0.88 ± 0.03	0.97 ± 0.06	0.146
2	1.45 ± 0.05	1.46 ± 0.04	1.59 ± 0.04	1.43 ± 0.05	0.128
3	2.12 ± 0.05	2.02 ± 0.05	2.23 ± 0.08	2.15 ± 0.05	0.149
4	1.64 ± 0.08 ^a	1.86 ± 0.05 ^b	1.92 ± 0.02 ^b	1.85 ± 0.07 ^b	0.032
5	1.76 ± 0.04	1.85 ± 0.04	1.78 ± 0.10	1.88 ± 0.01	0.446
6	2.35 ± 0.16	2.28 ± 0.04	2.47 ± 0.04	2.31 ± 0.03	0.410
0-3	1.56 ± 0.01	1.52 ± 0.02	1.64 ± 0.03	1.60 ± 0.05	0.103
3-6	1.94 ± 0.05	2.01 ± 0.01	2.07 ± 0.03	2.03 ± 0.02	0.106
0-6	1.81 ± 0.03 ^a	1.83 ± 0.01 ^{ab}	1.91 ± 0.02 ^c	1.88 ± 0.02 ^{bc}	0.012

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05), n=4

3.3. Karkas Randımanı ve Barsak Viskozitesi Bulguları

Araştırma sonunda kesilen hayvanlardan elde edilen kesim öncesi canlı ağırlıkları, sıcak karkas ağırlıkları ve sıcak karkas randımanı oranları Çizelge 3.7'de ortalama olarak gösterilmiştir. Kesim öncesi canlı ağırlıklar ile sıcak karkas ağırlıkları bakımından gruplar arasında fark önemli iken ($p<0.05$) sıcak karkas randımanı bakımından gruplar arasında istatistikî yönden fark görülmemiştir ($p>0.05$). Kesim öncesi canlı ağırlıklar bakımından inülin ve üzüm posası katkılı yemleri tüketen gruplar ile kontrol grubu arasında fark yok iken ($p>0.05$) inülin + üzüm posası katkılı yemi tüketen grubun kesim öncesi canlı ağırlıkları kontrol grubu ve üzüm posası katkılı yemi tüketen gruba göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Sıcak karkas ağırlığı bakımından ise inülin + üzüm posası katkılı yemi tüketen grubun sıcak karkas ağırlığının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Kesilen hayvanların duodenum içeriğinden ölçülerek elde edilen grupların barsak viskozite değerleri Çizelge 3.8'de gösterilmiştir. Elde edilen barsak viskozite değerlerinde gruplar arasında önemli düzeyde fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Çizelge 3.7: Kontrol ve deneme gruplarına ait (sıcak) karkas randımanları, %

	Deneme Grupları				
	Kontrol	İnülin	Üzüm posası	İnülin+Üzüm posası	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	p
Kesim öncesi canlı ağırlık. g	1839.17 ± 74.06 ^a	1858.33 ± 67.96 ^{ab}	1725.00 ± 67.61 ^a	2040.83 ± 49.37 ^b	0.013
Sıcak karkas ağırlığı. g	1334.25 ± 58.62 ^a	1339.67 ± 51.43 ^a	1237.58 ± 50.47 ^a	1498.67 ± 44.31 ^b	0.008
Sıcak karkas randımanı. %	72.44 ± 0.48	72.04 ± 0.32	71.70 ± 0.42	73.34 ± 0.52	0.068

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p < 0.05$), $n=12$

Çizelge 3.8: Kontrol ve deneme gruplarına ait barsak viskozite değerleri, cP

Deneme Grupları				
Kontrol	İnülin	Üzüm posası	İnülin+Üzüm posası	
$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	p
1.44 ± 0.09	1.38 ± 0.06	1.39 ± 0.06	1.54 ± 0.09	0.479

İstatistiksel olarak gruplar arasında fark yoktur ($p > 0.05$), $n=12$

3.4. Bağışıklık Bulguları

Gruplardan aldığımız kan örneklerinden elde ettiğimiz plazmalarda ölçtüğümüz İmmunglobulin (Ig) G ve IgM düzeyleri Çizelge 3.9'da verilmiştir. Bu sonuçlara göre inülin ve üzüm posası katkılı yemleri tüketen gruplar ile kontrol grubu plazma IgG düzeyleri benzer iken ($p>0.05$) inülin + üzüm posası katkılı yemi tüketen grubun IgG düzeyi diğer gruplara göre önemli düzeyde düşük ($p<0.05$) olduğu görülmüştür. Plazma IgM düzeyleri ise gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$).

3.5. Antioksidan Durum Bulguları

Grupların plazmalarından elde edilen antioksidan verileri Çizelge 3.10'da gösterilmiştir. Enzimatik antioksidan enzim CAT hariç değişiklik göstermemiştir. SOD ve GPx enzim aktiviteleri tüm deneme gruplarında kontrol grubu benzer iken ($p>0.05$), CAT enzim aktivitesi üzüm posasına bağlı olarak değişiklik gösterdiği ($p<0.05$) görülmüştür. Grupların lipid peroksidasyon seviyesi göstergesi olan plazma MDA seviyeleri arasında önemli fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Enzimatik olmayan antioksidanlardan β karoten ile C ve E vitaminleri seviyeleri gruplar arasında anlamlı düzeyde farklı iken ($p<0.05$) A vitamini düzeyi gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$). β karoten düzeyi inülin katkılı yemi tüketen grupta kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek iken üzüm posası katkılı yemi tüketen grupta değer inülin grubuna göre sayısal olarak düşmüş ancak istatistiksel olarak önemli fark olmamıştır. Kontrol grubu ile de aralarında fark yoktur ($p>0.05$). İnülin + üzüm posası katkılı yemi tüketen grubun β karoten düzeyi ise kontrol grubu ile benzer inülin grubuna göre ise önemli düzeyde düşük tespit edilmiştir ($p<0.05$). Yani üzüm posası katkısı plazma β karoten seviyelerini aşağıya çektiği görülmektedir. Plazma C vitamini düzeyi kontrol ve inülin grubu ile benzer iken ($p>0.05$) üzüm posası ve inülin + üzüm posası grupları kendi aralarında benzer ($p>0.05$), kontrol grubundan ise önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Üzüm posasının plazma C vitamini düzeyini artırdığı söylenebilir. Plazma E vitamini düzeyleri ise kontrol grubu diğer gruplara göre düşük ($p<0.05$), diğer gruplar ise birbirleri ile benzer seviyelerde tespit edilmiştir ($p>0.05$).



Çizelge 3.9: Kontrol ve deneme gruplarına ait plazma IgG ve IgM düzeyleri, ng/ml

	Kontrol	İnülin	Üzüm Posası	İnülin + Üzüm Posası	p
IgG	18.93 ± 1.43 ^b	15.25 ± 1.33 ^b	18.85 ± 1.45 ^b	11.04 ± 1.11 ^a	0.000
IgM	2.02 ± 0.34	2.51 ± 0.69	1.51 ± 0.30	2.03 ± 0.21	0.476

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05), n=12

Çizelge 3.10: Kontrol ve deneme gruplarına ait plazma antioksidan enzim düzeyleri

	Kontrol	İnülin	Üzüm Posası	İnülin + Üzüm Posası	p
SOD (U/ml)	5.25 ± 0.34	4.85 ± 0.17	5.47 ± 0.21	5.27 ± 0.17	0.261
CAT(nmol/dk/ml)	1.07 ± 0.29 ^a	2.47 ± 0.61 ^a	5.44 ± 0.59 ^b	4.64 ± 0.50 ^b	0.000
GPX(nmol/dk/ml)	334.69 ± 8.87	339.90 ± 8.56	350.54 ± 12.45	336.31 ± 12.42	0.746
MDA(µmol/L)	1.18 ± 0.08	1.20 ± 0.11	1.14 ± 0.08	1.08 ± 0.03	0.760
β Karoten (µg/dl)	267.11 ± 10.50 ^a	333.89 ± 16.71 ^b	305.57 ± 14.73 ^{ab}	275.06 ± 24.94 ^a	0.046
A Vitamini(µg/dl)	29.42 ± 5.90	31.21 ± 3.56	26.48 ± 3.15	22.19 ± 1.58	0.239
C Vitamini (µg/dl)	14.47 ± 0.80 ^a	14.46 ± 0.62 ^a	16.78 ± 0.95 ^b	16.64 ± 0.44 ^b	0.032
E Vitamini (mg/dl)	0.35 ± 0.05 ^a	0.52 ± 0.04 ^b	0.54 ± 0.06 ^b	0.53 ± 0.02 ^b	0.013

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05), n=12

4. TARTIŞMA

Araştırmada prebiyotik etkili inülin ile meyve posası sanayii yan ürünü olan üzüm posasının broyler piliçlerin canlı ağırlıklar, ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, barsak viskozitesi, bağışıklık ve antioksidan durumu üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçların benzer diğer çalışmalarla karşılaştırılması aşağıda başlıklar halinde karşılaştırılmıştır.

4.1. Performans Üzerine Etkileri

4.1.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkileri

Sunulan çalışmada hayvanların haftalık tartımlar ile elde edilen canlı ağırlık verileri Çizelge 3.3’de, ve haftalık olarak elde edilen ortalama canlı ağırlık artışları ile üçer haftalık ve tüm çalışma dönemi içinde sağlanan ortalama canlı ağırlık artışı verileri Çizelge 3.4’de verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları yönünden birinci hafta sonundaki tartım sonucunda gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuş ($p < 0.05$), inülin + üzüm posası tüketen grubun verilerinin kontrol ve diğer gruplara göre önemli düzeyde düşük olduğu görülmüştür. İnülin ve üzüm posası ilave edilen yemleri tüketen grupların kontrol grubu ile aralarında fark önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Üç haftalık dönemler ve tüm çalışma dönemi boyunca canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı yönünden gruplar arasında fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Yapılan benzer çalışmalardan Yusrial ve Chen (2003)’in erkek ve dişi broyler gruplar üzerinde yapmış olduğu çalışmada altıncı hafta sonunda canlı ağırlıkları yönünden %1.0 düzeyinde inülin ilave edilmiş yemi tüketen hayvanların bulunduğu grup ile kontrol grubu arasında sunulan çalışmaya benzer şekilde fark bulunmamıştır. Ortiz ve ark. (2009) 35 gün süren çalışma sonunda da broylerlerden elde edilen

verilere göre %0.5, 1, 1.5 ve 2 olmak üzere dört farklı düzeylerde inülin ilave edilen yemleri tüketen gruplar ile kontrol grubu arasında canlı ağırlıklar yönünden istatistiksel anlamda önemli farklar bulunmamışlardır. Elrayeh ve Yıldız'ın (2012) yaptığı çalışmada %0.7 düzeyinde inülin ilave edilmiş yemleri tüketen broyler grupları ile kontrol grubu arasında gerek üç haftalık periyotlarda gerekse çalışma sonunda elde edilen verilerde canlı ağırlık artışı yönünden fark gözlemlenmemiştir.

Bunlarla birlikte Sang-Oh ve Byung-Sung (2011)'in mikroenkapsüle edilmiş inülin (MCI) ile yaptıkları 35 günlük çalışmada kontrol grubu ile birlikte tonda 8 g avilamycin, ve ayrı ayrı 200 ve 250 g düzeylerinde MCI içeren dört farklı besleme grubu oluşturmuşlar ve tüm çalışma sonunda MCI içeren yemi tüketen grupların canlı ağırlıkları kontrol ve avilamycin ilave edilmiş yemleri tüketen gruplara göre önemli düzeyde yüksek bulunmuşlardır. Aynı çalışmada canlı ağırlık artışları bakımından üç haftalık başlangıç periyodunda MCI içeren yemi tüketen gruplarda fark $p=0,001$, 4. ve 5. haftaları içeren büyütme periyodunda da $p=0,003$ düzeylerinde fark yüksek bulunmuştur. 0-35 günlük tüm çalışma periyodunda ise yine kontrol grubunun canlı ağırlık artışı MCI içeren yemi tüketen gruplara göre anlamlı düzeyde düşük ($p=0,0001$) bulunmuş, MCI içeren yemi tüketen gruplar arasında da 250 g/ton MCI içeren yemi tüketen grubun canlı ağırlık artışı 200 g/ton MCI içeren yemi tüketen gruba göre daha düşük ($p=0,0001$) bulunmuştur. Araştırmacılar bu durumu 200 g/ton MCI düzeyini broyler rasyonlarına katılabilecek optimal düzey şeklinde yorumlamışlardır. Bu çalışma sonuçları ile sunulan çalışmanın sonuçlarının benzeşmemesi inülinin verilme şekli veya formuna (enkapsülasyon işlemi ve etkileri) bağlanabilir. MCI içeren yemi tüketen grupların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarının diğer gruplara göre daha yüksek olmasının nedeni MCI içeren yemi tüketen grupların yem tüketimlerinin de kontrol grubuna göre daha yüksek düzeyde ($p=0,0001$) olması olabilir. Rebole ve ark. (2010) da 6 gün ön deneme süresinden sonra toplam 35 gün süren, buğday ve arpa temelli rasyona %1 ve %2 seviyelerinde inülin ilave ettikleri çalışmalarında 7-21 günler arasında inülinin ilave edildiği her iki düzey yemleri tüketen grupların canlı ağırlık artışları kontrol grubuna göre daha yüksek ($p=0,023$) bulunmuşlardır. Aynı çalışmanın 7-35 günleri sonunda ise yalnızca %1 düzeyinde inülin ilave edilen yemi tüketen grubun canlı ağırlık artışı kontrol grubuna göre daha yüksek ($p=0,043$) olduğu görülmüştür. Sunulan çalışma ile bu

sonuçların benzer olmaması inülinin etkinliğinin broylerlerin beslenmesinde birçok faktöre bağlı olmasından olabilir. Sunulan çalışmanın rasyonu mısır ve soya temelli iken diğer çalışmanın rasyonu buğday ve arpa temellidir. Ayrıca çalışmalarda beslenen hayvan ırklarının da farklı olduğu görülmektedir.

Sunulan çalışmada canlı ağırlık artışı yönünden üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grup ile kontrol grubu arasında fark bulunmamış olup, Viveros ve ark. (2011) broylerde %6 oranında üzüm posası ilave ederek sürdürdükleri çalışmada da sonuçları sunulan çalışma ile benzer bulmuşlardır. Khodayari ve Shahriar (2014), 21-42 günlük yaşlar arasındaki broylerlerin rasyonlarına %2, 4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilave ederek yaptıkları çalışmada üzüm posası ilave edilen yemi tüketen gruplar ile kontrol grubu arasında canlı ağırlık yönünden sunulan çalışma ile benzer şekilde fark görülmemiştir. Brenes ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada %1.5, 3 ve 6 düzeylerinde üzüm posası katkısının canlı ağırlık artışı yönünden kontrol grubuna göre fark oluşturmadığı sonucuna varmışlardır. Goni ve ark. (2007), %0.5, 1.5, ve 3 düzeylerinde üzüm posası ilave ettikleri yemler ile 3 hafta süreyle yaptıkları çalışmaları sonucunda sunulan çalışmaya benzer şekilde canlı ağırlık artışı yönünden gruplar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Sayago-Ayerdi ve ark. (2009), 3 haftalık broylerler üzerinde %3 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilave ederek yaptıkları çalışmalarında da 3-6. haftalar sonunda sunulan çalışma ile benzer biçimde canlı ağırlık artışı yönünden gruplar arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir. Kara ve ark. (2016)'nın 80 haftalık yaştaki yumurta tavukları üzerinde yaptıkları çalışmada da %4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilavesinin canlı ağırlık artışı bakımından kontrol grubu ile farklılık oluşturmadığını gözlemlemişlerdir. Lichovnikova ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada 10 günlük yaşta broylerlerin yemlerine %1.5 düzeyinde üzüm posası ilave ederek kontrol grubu ile karşılaştırmışlar ve 10, 20, 30 ve 35. günlerde yaptıkları tartımlar neticesinde de canlı ağırlık artışı yönünden her iki grubun benzer olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak üzüm posası ilavesinin sunulan çalışmada ve diğer çalışmalarda görüldüğü üzere canlı ağırlık artışı yönünden olumsuz etkisinin olmadığı söylenebilir.

4.1.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkileri

Sunulan çalışmada grupların yem tüketimleri yönünden ilk haftalarda fark görülmezken son haftalarda inülin ilavesinin yem tüketimini diğer gruplara göre anlamlı şekilde ($p<0.05$) düşürdüğü görülmektedir. Çalışmaya üç haftalık periyotlar halinde bakıldığında ise ilk üç hafta yine gruplar arasında önemli bir fark görülmezken son üç hafta içerisinde inülin + üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grubun yem tüketimi kontrol ve inülin gruplarına göre önemli ($p<0.05$) düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Çizelge 3.5 incelendiğinde inülin ilavesinin yem tüketimini genel olarak önemli düzeyde olmasa da sayısal olarak düşürdüğü, ancak üzüm posasının ise hem sayısal hem de istatistiksel olarak yem tüketimini artırdığı görülmektedir. Yemden yararlanma oranlarına bakıldığında (Çizelge 3.6) ise üçer haftalık periyotlarda gruplar arasında önemli bir fark yokken çalışmanın tamamı dikkate alındığında üzüm posası ilavesinin yemden yararlanmayı düşürdüğü, inülinin ise üzüm posasına kıyasla iyileştirdiği görülmektedir.

Yem tüketimi bakımından Rebole ve ark. (2010) 6 gün ön deneme süresinden sonra toplam 35 gün süren, kontrol grubu yanında buğday arpa temelli rasyona %1 ve %2 seviyelerinde inülin ilave ederek yaptıkları çalışmalarında yem tüketimi bakımından gerek 7-21 günlük periyotta gerekse 7-35 günlük çalışma periyodunda gruplar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar sunulan çalışmanın sonuçları ile benzerdir. Ortiz ve ark. (2009) %0.5, 1, 1.5 ve 2 düzeylerinde inülin ilave ederek 35 gün süreyle yaptıkları çalışmada gruplar arasında yem tüketimi yönünden istatistiksel anlamda fark olmadığını tespit etmişlerdir. Elrayeh ve Yıldız (2012) inülin ve β -glukan katkısının broylerler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında %0.7 düzeyinde inülin ilavesinin broylerlerde yem tüketimine etki etmediğini gözlemlemişlerdir.

Sang-Oh ve Byung-Sung (2011) tarafından yapılan çalışmada sunulan çalışmanın aksine enkapsüle edilmiş inülin ilavesinin yem tüketimini artırdığı yönünde sonuçlar elde etmişlerdir. Burada da yine enkapsüle edilmiş inülinin formu etkili olmuş olabilir.

Yemden yararlanma oranları bakımından Ortiz ve ark. (2009) 35 gün süren %0.5, 1, 1.5 ve 2 düzeylerinde inülin ilave ederek yaptıkları çalışmada grupların birbirlerinden farklı olmadığını gözlemlemişlerdir. Rebole ve ark. (2010) 6 gün ön deneme süresinden sonra toplam 35 gün süren, temel rasyona %1 ve %2 seviyelerinde olacak şekilde inülin ilave ettikleri çalışmalarında grupların yemden yararlanma oranları arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Yusrial ve Chen (2003) erkek ve dişi broyler gruplarının yemlerine %1.0 düzeylerinde inülin ve oligofruktoz ilave ederek yaptıkları çalışmalarında inülinin yemden yararlanma oranına herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Elrayeh ve Yıldız (2012) %0.7 düzeyinde inülin ilavesinin broylerde yemden yararlanmaya etkili olmadığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları sunulan çalışma ile benzer görülmektedir. Sang-Oh ve Byung-Sung (2011) mikroenkapsüle edilmiş halde ilave edilen inülinin hem üç haftalık periyotlarda hem de 35 günlük tüm çalışma periyodu sonunda yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkileyerek artırdığını gözlemlemişlerdir.

Viveros ve ark. (2011) broylerde %6 oranında üzüm posası ilavesinin yem tüketiminde etkili olmadığını, Goni ve ark. (2007) %0.5, 1.5 ve 3 düzeylerinde üzüm posasının ilave edilmesinin kontrol ile diğer gruplar arasında yem tüketimini etkilemediğini, Brenes ve ark. (2008) %1.5, 3, 6 düzeylerinde üzüm posası ilavesinin kontrol grubundan farklı sonuçlar oluşturmadığını, Kara ve ark. (2016) 80 haftalık yaşta ve tüy dökmüş yumurta tavuklarına 12 hafta süreyle kontrol grubundan farklı olarak %4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilavesinin yem tüketimini etkilemediğini, Khodayari ve Shahriar (2014), %2, 4, ve 6 düzeylerinde ilave edilen üzüm posasının broylerin yem tüketimi üzerine etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bunlarla birlikte Sayago-Ayerdi ve ark. (2009), %3 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilave ederek yaptıkları çalışmada yem tüketimi yönünden %3 düzeyinde üzüm posası içeren yemi tüketen grup ile kontrol grubu arasında fark yok iken, %6 düzeyinde üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grup ile kontrol grubu arasında farkın önemli olduğunu ve yem tüketimini önemli düzeyde düşürdüğünü ($p<0.05$) bildirmişlerdir.

Khodayari ve Shahriar (2014), %2, 4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilavesinin yemden yararlanma oranını üzüm posası oranına zıt biçimde düşürerek olumsuz etkilediğini ve %6 düzeyinde üzüm posası içeren yemi tüketen grup ile kontrol grubu

arasında farkın istatistiksel anlamda önemli olduğunu bildirmişlerdir. Toplam çalışma periyodu dikkate alındığında sunulan çalışma ile uyum gösteren bu sonuç üzüm posası içerisindeki yüksek ham selüloz düzeyine bağlı olabilir.

Viveros ve ark. (2011) %6 oranında üzüm posası ilavesinin yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkileyerek artırdığını, fakat Goni ve ark. (2007) 21 gün süreyle besledikleri broylerlerin rasyonlarına %0.5, 1.5 ve 3 düzeylerinde üzüm posası ilave edilmesinin gruplar arasında yemden yararlanma oranını etkilemediğini, Brenes ve ark. (2008) 21-42. günler arasında rasyonlarına %1.5, 3, 6 düzeylerinde üzüm posası ilave ettikleri broylerlerin yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Goni ve ark. ile Brenes ve ark. sonuçları sunulan çalışma ile üçer haftalık süreler için değerlendirildiğinde sonuçların benzer olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Sayago-Ayerdi ve ark. (2009) %3 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilave edilmesinin, Lichovnikova ve ark. (2015) %1.5 düzeyinde üzüm posası ilave edilmesinin yemden yararlanma oranlarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Kara ve ark. (2016) 80 haftalık yaşta ve tüy dökmüş yumurta tavuklarına 12 hafta süreyle kontrol grubundan farklı olarak %4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilavesinin yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmaya tezat sonuçların elde edildiği çalışmalarda kullanılan üzüm posalarının şarabın elde edilmiş şekline göre daha farklı düzeylerde çekirdek, kabuk ve doku kısmını içeren posalar olabileceği değerlendirilmektedir.

4.2. Karkas Randımanı Üzerine Etkileri

Sunulan çalışmada 42 gün sonunda her alt gruptan 3 hayvan olmak üzere her gruptan toplam 12 adet hayvan kesilerek elde edilen verilerde kesim öncesi canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında fark olup inülin + üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grubun kesim öncesi canlı ağırlıkları kontrol ve üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen gruplara göre önemli düzeyde yüksek, inülin ilave edilmiş yemi tüketen grup ile ise benzer olduğu görülmüştür. Kontrol, inülin ilave edilmiş ve üzüm posası ilave edilmiş yemleri tüketen gruplar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark

olmasa da inülin ilave edilmiş yemi tüketen grubun kesim öncesi canlı ağırlığı kontrol ve üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen gruba göre sayısal olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Sunulan çalışmanın bu verisi aksine Elrayeh ve Yıldız (2012) %0.7 düzeyinde inülin ilave ederek yaptıkları çalışmalarında kesim öncesi canlı ağırlıkların gruplar arasında farklı olmadığını belirtmişlerdir.

Sunulan çalışmada sıcak karkas ağırlıkları yönünden yine inülin + üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen grubun sıcak karkas ağırlığı diğer gruplara göre önemli düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. İnülin katkılı ve üzüm posası katkılı yemleri tüketen gruplar ile kontrol grubu arasında önemli fark yoktur. Yusrial ve Chen (2003)'in erkek ve dişi broyler gruplar üzerinde yapmış olduğu çalışmada altıncı hafta sonunda %1.0 düzeyinde inülin ilave edilmiş yemi tüketen grupların sıcak karkas ağırlıklarını kontrol grupları ile her iki cinsiyet için de sunulan çalışmada bulunduğu gibi benzer bulmuşlardır. Elrayeh ve Yıldız (2012) %0.7 düzeyinde inülin ilave ederek yaptıkları çalışmalarında sunulan çalışmaya benzer şekilde sıcak karkas ağırlığı yönünden inülin katkılı yemi tüketen grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir.

Sang-Oh ve Byung-Sung (2011) broylerlerin temel rasyonuna 200 g/ton ve 250 g/ton düzeylerinde mikroenkapsüle edilmiş halde ilave edilen inülinin 35 gün sonunda karkas ağırlıklarını kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırdığını gözlemlemişlerdir. Aynı çalışmada inülin ilavesinin karkas yüzdesinde de kontrol grubuna göre önemli düzeyde artış sağladığı tespit edilmiştir. Bu sonuç inülinin verildiği formdan kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

Sunulan çalışmada karkas randımanları bakımından ise gruplar arasında fark önemli değildir. Yusrial ve Chen (2003)'in erkek ve dişi broyler gruplar üzerinde yapmış olduğu çalışmada altı hafta sonunda %1.0 düzeyinde inülin ilave edilmiş yemi tüketen grupların karkas randımanları yönünden inülinin erkeklerde kontrol grubuna göre önemli artış sağladığı ancak dişilerde bu artışın önemli düzeyde olmadığını gözlemlemişlerdir. Elrayeh ve Yıldız (2012) %0.7 düzeyinde inülin ilave ederek yaptıkları çalışmalarında sunulan çalışmaya benzer şekilde karkas randımanı bakımından inülin katkılı yemi tüketen grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir.

Sang-Oh ve Byung-Sung (2011) broylerlerin temel rasyonuna 200 g/ton ve 250 g/ton düzeylerinde mikroenkapsüle edilmiş halde ilave edilen inülinin 35 gün sonunda elde ettikleri karkaslarda inülin ilave edilen her iki grubun karkas randımanlarının kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte Konca ve ark. (2015) japon bildircinleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında %1, 2, 4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilavesinin sıcak karkas randımanı açısından gruplar arasında önemli değişikliğe neden olmadığını gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde Yang ve ark. (2017) broylerlerin temel rasyonlarına 7.5, 15 ve 30 mg/kg düzeyinde üzüm çekirdeğinin yapısında bulunan proantosiyanidini ilave ederek yaptıkları çalışmalarında 21. ve 42. günlerde elde ettikleri karkas randımanlarının her iki dönemde de gruplar arasında önemli fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada kullanılan üzüm posası da içerdiği üzüm çekirdeklerinin yapısındaki proantosiyanidin düzeyine bağlı olarak sonuçlar bu çalışma ile benzer olabilir.

4.3 Barsak Viskozitesi Üzerine Etkileri

Buğday, arpa gibi yapısında β glukan ve arabinoksilan gibi NOP'ları içeren tahıl taneleri broyler rasyonlarında kullanıldığında, broyler sindirim sisteminde bu bileşenleri parçalayacak enzim bulunmadığı için bunlardan yeterince yararlanamazlar. β glukanlar suda çözünen NOP'lar oldukları için barsak ortamında viskoziteyi artırarak performansı olumsuz etkiler. Bununla birlikte yapışkan dışkı oluşumuna neden olur. Buğday, arpa gibi tahıl temelli rasyonların broyler beslenmesinde kullanıldığında rasyona ek olarak β glukanaz, ksilanaz gibi NOP'ları parçalayabilen enzimler ilave edilerek bu bileşenlerden yararlanmanın artırılması sağlanır. Stef ve ark. (2011) yılında yaptıkları çalışmada buğday ve arpa içermeyen rasyonla beslenen kontrol grubunun yanında yapısında %60 buğday, %60 buğday + 100 ppm ksilanaz, %30 buğday + %30 arpa ve %30 buğday + 100 ppm ksilanaz + %30 arpa + 50 ppm beta glukanaz içeren rasyonlarla besledikleri grupların duodenum viskozitelerini incelediklerinde buğday ilavesinin duodenum viskozitesini kontrol grubuna göre %8.42 düzeyinde artırdığını, 100 ppm ksilanaz ilavesiyle

duodenum viskozitesi %2.43 düzeyinde düşüş sağladığını bildirmişlerdir. Bunun yanında arpa ilavesinin duodenum viskozitesini yalnız buğdaya göre yaklaşık %10 daha fazla artırdığını gözlemlemişlerdir. Üzüm kabukları üzüm tanesinin toplam kuru maddesinin yaklaşık %5-10'unu oluşturmaktadır. Üzüm kabuklarının hücre duvarları %30 oranında nötral polisakkaritler olarak adlandırılan selüloz, ksiloglikan, arabinan, galaktan, ksilan, mannan polisakkaritlerini ve bunlarla birlikte pektin polisakkaridini içermektedir (Pinelo ve ark. 2006). Sunulan çalışmada kullanılan rasyonlar mısır ve soya fasülyesi küspesi temelli olması nedeniyle ve kullanılan üzüm posası oranının %5 gibi düşük seviyelerde olmasından dolayı rasyona etkiyeceği arabinan ve ksilan polisakkaritleri düzeylerinin de düşük olması sonucu gruplar arası barsak viskoziteleri benzer bulunmuştur. Bu durum üzüm posası ilave edilmesi ile yem tüketiminin artması ve yemden yararlanmanın düşmüş olmasına rağmen barsak viskozite değerlerinin gruplar arası benzer olması ile de gözlemlenebilir. Günal ve ark. (2004) düşük ve yüksek olmak üzere iki farklı viskoziteye sahip buğday çeşitleri içeren rasyonlar ile farklı seviyelerde ksilanaz ve proteaz içeren rasyonlar ile yaptıkları çalışmanın sonucunda farklı viskozitelere sahip buğday çeşitleri ile enzim ilavesinin broyler dışkılarında oluşturdukları viskozite değişimini incelemiş ve düşük viskoziteye sahip buğday çeşidini tüketen grubun dışkı viskozitesi de yüksek viskoziteli buğday çeşidini tüketen grubun dışkı viskozitesine göre önemli düzeyde düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada enzim ilavesinin dışkı viskozitesini önemli düzeyde düşürdüğünü ancak farklı enzim düzeylerinin dışkı viskozitelerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada kullanılan inülin β glukan ve ksilanda olduğu gibi β bağları içermesine karşın barsak viskozitesi üzerine olumsuz bir etkisi olmamıştır.

4.4. Bağışıklık Üzerine Etkileri

Sang-Oh ve Byung-Sung (2011) broylerlerin temel rasyonuna 200 g/ton ve 250 g/ton düzeylerinde mikroenkapsüle edilmiş halde ilave edilen inülinin 35 gün sonunda alınan serumlarda IgG düzeyini kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırdığını, bununla beraber 200 g/ton ve 250 g/ton mikroenkapsüle inülin katkılı yemleri

tüketen gruplar arasında da 250 g/ton düzeyinde mikroenkapsüle inülin içeren yemi tüketen grubun serum IgG düzeyi 200 g/ton düzeyinde mikroenkapsüle inülin içeren yemi tüketen gruba göre önemli düzeyde yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Aynı çalışmada benzer sonuçlar IgM düzeylerinde de bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarında mikroenkapsülasyonda kullanılan diğer maddeler de değerlendirilmelidir.

Midilli ve ark. (2008) bir başka prebiyotik olan mannanoligosakkariti 1-21 günler arasında 2 g/kg ve 22-42 günler arasında 1 g/kg düzeylerinde ilave ederek yaptıkları çalışmalarında 1 günlük ve 42 günlük yaşlarda aldıkları kan örneklerinden ölçtükleri serum IgG düzeylerinin her iki günde de alınan kan örneklerinde kontrol grubu ile benzer sonuçları gözlemlemişlerdir. Kim ve ark. (2011) broyler rasyonlarına ayrı ayrı %0.25 ve 0.5 fruktooligosakkarit (FOS) ve %0.025 ve 0.05 mannan oligosakkarit (MOS) ilave ederek 28 gün süre sonunda plazma IgG ve IgA düzeylerine baktıklarında sonuçların her iki Ig için kontrol grubu ile benzer sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. Sunulan çalışmanın Ig bulgularında inülin katkılı grup ile kontrol grubu arasındaki ilişki bu sonuçlarla benzerdir. Bunlarla birlikte hindiler (Çetin ve ark. 2005) ve yumurta tavuklarında (Woo ve ark. 2007) yapılan çalışmalarda MOS katkısının IgG düzeyini artırdığı da gözlenmiştir. Jnardhana ve ark. (2009) temel rasyona 5 g/kg düzeylerinde mannanoligosakkarit ve fruktooligosakkarit ilave edilmiş yemleri tüketen grupların plazma IgG ve IgM titrelerini belirlediklerinde mannanoligosakkarit katkılı yemi tüketen grubun titreleri kontrol grubu ile benzer, fruktooligosakkarit katkılı yemi tüketen grubun ise hem IgG hem de IgM titrelerinin arttığını gözlemlemişlerdir. Sunulan çalışmanın sonuçlarına bakıldığında bu çalışmalardan farklı olarak prebiyotik olarak kullanılan inülinin üzüm posası ile sinerjik etki göstererek IgG düzeyini diğer gruplardan daha aşağı düzeye indirmiş olabilir.

Aditya ve ark. (2018) erkek cinsiyette broyler civcivlerin rasyonlarına %0.5, 0.75 ve 1 düzeylerinde üzüm posası ilave ederek yaptıkları çalışmalarında serum IgG düzeyleri sonuçlarının kuadratik etki gösterdiğini bildirmişlerdir. El-Kelawy ve ark. (2018) karışık cinsiyette Cobb broylerlerde yaptıkları çalışmalarında kontrol grubu yanında temel rasyona 0.5 ve 1 g/kg düzeylerinde üzüm çekirdeği ekstraktı ilave ederek hazırladıkları rasyonlarla 7-36 günler aralığında besledikten sonra serum IgG

ve M düzeylerine baktıklarında her iki düzeydeki üzüm ekstraktı ilavesinin serum IgG ve M düzeylerini kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırdığını görmüşlerdir. Mevcut çalışmada da üzüm posası tek başına IgG ve M düzeyleri üzerine etkili olmazken inülin ile birlikte verildiğinde IgG düzeyini deprese ettiği görülmüştür. Antikor düzeylerinin antijen varlığında arttığı değerlendirildiğinde ve IgG'nin sekonder olarak salındığı ve IgM'nin antijene primer olarak salındığı değerlendirildiğinde Ig düzeylerinin arttığı çalışmalarda patojen tehdidi olduğu söylenebilir veya üzüm posasının bir allerjen etkisinden bahsedilebilir. Sunulan çalışmada ise böyle bir durumun gerçekleşmediği değerlendirilmektedir.

4.5. Antioksidan Durum Üzerine Etkileri

Sunulan çalışmanın antioksidan verileri incelendiğinde (Çizelge 3.10) inülin ve üzüm posası hem yalnız hem birlikte bulunduğu durumlarda SOD ve GPx aktivitelerinde değişiklik oluşturmazken yalnız CAT düzeyini artırmıştır. İnülinin prebiyotik olarak bilinmesi ve bunun üzerine yoğunlaşılmasının yanında antioksidan etkisinin de olduğu bildirilmektedir. Hu ve ark. (2014) klor asetil inülin ve bunun amino piridinler ile reaksiyonu sonucu elde ettikleri inülin türlerinin süperoksit dismutaz ve hidroksil radikallerini tutma kapasitelerini kıyasladıkları çalışmalarında inülinin diğer türevlerine göre daha az antioksidan kapasiteye sahip olduğunu, türevlerinin piridinde bulunan amino grubunun pozisyonu ve sayısına bağlı olarak antioksidan tutma kapasitelerinin değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada rasyonlara katılan maddelerin oksidatif stres oluşturacak maddeler olmadığını düşünürsek bu değişmeyen durumların normal olduğu düşünülebilir. Liu ve ark. (2015) erkek farelerde karbon tetra klorür ile oluşturdukları karaciğer hasarına karşı farklı seviyelerde (100, 200, 400 mg/kg) inülinin antioksidan aktivitesine baktıklarında karaciğer MDA seviyesinin kontrol grubu ile benzer seviyelerde, negatif kontrol grubuna göre ise önemli düzeylerde düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Karaciğer antioksidan enzim aktiviteleri durumu ise SOD, CAT ve GPx aktiviteleri negatif kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek olduğu, kontrol grubuna göre 100 mg/kg düzeyinde inülin içeren grup önemli düzeyde düşük

iken doz arttıkça enzim aktivitelerinin de arttığı gözlenmiştir. Rasyon inülin düzeyinin artırılması stres durumunu artırdığı söylenebilir. Shang ve ark. (2018) 30 haftalık yaştaki Hy-line Brown ırk yumurta tavuklarının rasyonlarına %0.5, 1, 1.5, 2 düzeylerinde inülin ilave ederek 8 hafta süreyle yaptıkları çalışmalarında serum SOD, CAT, GPx aktiviteleri ile MDA düzeylerini incelemiştir. Elde ettikleri bulgularda %0.5 düzeyinde inülin içeren grup ile kontrol grubu SOD aktiviteleri benzer, %1 ve üzeri düzeylerde inülin içeren grupların SOD aktiviteleri katkı oranına paralel olarak artmakta ve kontrol grubundan önemli düzeyde farklı görülmektedir. CAT ve GPx aktiviteleri inülin katkılı rasyonları tüketen tüm gruplarda kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksektir. Serum MDA konsantrasyonları ise inülin katkılı rasyonları tüketen gruplarda kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük olduğu görülmüştür.

Sunulan çalışmada kullanılan üzüm posası düzeyi olan %5 üzeri düzeyler yüksek selüloz içeriğine bağlı enerji yetersizliği sonucu stres oluşturmaları söz konusu olabilir. Ebrahimzadeh ve ark. (2018) erkek broyler civcivlerin temel rasyonlarına %10 düzeyinde üzüm posası ilave ederek yaptıkları çalışmanın sonucunda üzüm posası katkılı yemi tüketen grubun plazma SOD aktivitesinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde arttığını, GPx aktivitesinin kontrol grubu ile benzerlik gösterdiğini belirlemiştir. Aynı çalışmada plazma MDA düzeylerinin de kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük olduğunu belirlemiştir. Wang ve ark. (2008) temel rasyona 12 mg/kg düzeyinde üzüm çekirdeği proantosiyanidini katkısı ve üç farklı düzeyde koksidiyoz etkeni ile enfekte ettikleri gruplar arasında plazma SOD aktivitelerini incelediklerinde enfektif doz arttıkça plazma SOD aktivitesinin düştüğünü, buna karşın üzüm çekirdeği proantosiyanidini ilave edilen gruplarda en yüksek dozla enfekte edilen grubun plazma SOD aktivitesi aynı dozda enfekte edilip üzüm çekirdeği proantosiyanidini ilave edilmemiş gruba göre anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür. Diğer enfektif doz gruplarında da plazma SOD aktivitesinde sayısal artış gözlenmiştir. Vossen ve ark. (2011) 200 mg/ kg sentetik antioksidanlardan oluşan karışım, 100 ve 200 mg/kg düzeylerinde tokoferol ve üzüm çekirdeği katkılı yemleri yedirdikleri grupların SOD aktiviteleri benzer iken GPx aktiviteleri önemli farklılıklar göstermiştir. Üzüm çekirdeği katkısı hem sentetik antioksidanlar ile tokoferol katkılı yemleri tüketen gruplara göre GPx aktivitesini artırmış hem de

bulunduğu dozun artmasıyla GPx aktivitesini artırmıştır. Yang ve ark. (2017) broylerlerin temel rasyonlarına 7.5, 15 ve 30 mg/kg düzeyinde üzüm proantosiyanidini ilave ederek yaptıkları çalışmalarında 21. ve 42. günlerde aldıkları plazmalardan total SOD aktivitesine baktıklarında başlangıç dönemi sonu olan 21 gün sonunda 15 mg/kg düzeyinde üzüm proantosiyanidini içeren grubun sonuçları kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek iken 7.5 ve 30 mg/kg düzeylerini tüketen gruplarda toplam SOD aktivitesini kontrol grubu ile benzer bulmuşlardır. Aynı çalışmanın büyütme dönemi sonunda elde edilen sonuçlarında 7.5 ile 15 mg/kg düzeylerinde üzüm proantosiyanidini içeren yemleri tüketen grupların toplam SOD aktivitesi kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek iken 30 mg/kg düzeyinde tüketen grubun sonuçları yine kontrol grubu ile benzer olduğu görülmüştür. Arslan ve ark. (2018) gökkuşuğu alabalıklarında temel rasyona 250, 500 ve 1000 mg/kg düzeylerinde üzüm çekirdeği yağı ilave ederek yaptıkları çalışmada 30. ve 60. günlerde karaciğerde antioksidan enzim aktivitelerini incelemişler ve sonuçta SOD ve CAT aktivitelerinin her iki zaman periyodunda kontrol grubuna göre düşük, GPx aktivitesinin ise 30. günde 250 mg/kg düzeyinde düşük iken diğer dozlarda arttığını, 60. günde 1000 mg/kg düzeyinin artırdığını diğer dozların ise kontrol grubu ile benzer olduğunu belirtmişlerdir.

Üzüm posasının lipid peroksidasyon seviyesi göstergesi olan MDA düzeyi üzerine de olumlu etkileri söz konusudur. Khodayari ve Shahriar (2014), 21 günlük erkek broylerler ile yaptıkları çalışmalarında temel rasyona %2, 4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilave ederek yaptıkları çalışmalarında üzüm posası ilave edilen yemleri tüketen tüm gruplarda MDA düzeyi kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük bulmuşlardır. Bu durum ilk 20 günlük yaştaki koşullarla ilgili olabilir. Kara ve ark. (2016) 80 haftalık yaşta ve tüy dökmüş yumurta tavuklarına 12 hafta süreyle kontrol grubundan farklı olarak %4 ve 6 düzeylerinde üzüm posası ilave ederek üç farklı grup üzerinde yaptıkları çalışmalarında üzüm posası ilave edilmiş yemi tüketen her iki grupta da kontrol grubuna göre plazma MDA seviyelerinin daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Aynı çalışmada yumurta sarısındaki MDA seviyeleri de 1. ve 15. günlerde ölçülmüş ve her iki grupta her iki günde de üzüm posası ilavesi yumurta sarısı MDA düzeyinin kontrol grubuna göre daha düşük olmasını sağladığı görülmüştür. Benzer durum Brenes ve ark. (2008) ile Goni ve ark. (2007) tarafından

temel rasyona %0.5, 1.5, 3 ve 6 düzeylerine kadar üzüm posası ilave ederek elde ettikleri sonuçlarda da görülmektedir. Goni ve ark. (2007) göğüs ve but kaslarında dondurma işleminden 1, 4 ve 7 gün sonrasında MDA düzeylerine bakmış ve 1 gün sonunda sonuçların kontrol grubu ile benzer olduğunu 4 ve 7.günlerde ise hem MDA düzeyinin üzüm posası katkılı yemleri tüketen gruplarda kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu hem de üzüm posası ilavesinin düzeyi arttıkça MDA seviyesinin de azaldığını bildirmişlerdir. Brenes ve ark. (2008) çalışmalarında benzer biçimde göğüs etinin dondurulmasının 1, 4 ve 7. günlerinde MDA düzeylerinin de kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşüş sağladığı görülmektedir. Yang ve ark. (2017) broylerlerin temel rasyonlarına 7.5, 15 ve 30 mg/kg düzeyinde üzüm proantosiyanidini ilave ederek yaptıkları çalışmalarında 21. ve 42. günlerde aldıkları plazmada MDA konsantrasyonlarına baktıklarında 21 gün sonunda alınan örneklerde plazma MDA düzeylerinin gruplar arasında farklı olmadığını, 42 gün sonunda alınan plazma örneklerinde ise 7.5 mg/kg düzeyinde üzüm proantosiyanidini katkılı yemi tüketen grubun plazma MDA düzeyi kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük olduğunu, 15 ve 30 mg/kg düzeylerinde katkı içeren gruplarda fark olmadığını bildirmişlerdir. Bunlarla birlikte Wang ve ark. (2008) temel rasyona 12 mg/kg düzeyinde üzüm çekirdeği proantosiyanidini katkısı ve üç farklı düzeyde koksidiyoz etkeni ile enfekte ettikleri gruplar arasında plazma MDA düzeylerini incelediklerinde koksidiyoz enfeksiyonunun gruplarda oksidatif stres oluşturduğunu ve plazma MDA seviyelerini artırdığını, üzüm çekirdeği proantosiyanidini katkısının da plazma MDA düzeylerinde herhangi bir değişiklik oluşturmadığını bildirmişlerdir.

β karoten düzeyinin inüline bağlı olarak artması, inülinin antioksidan vitamin parametreleri üzerine az sayıda çalışma olmasından anlamlandırılmamış, bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır. Sunulan çalışmada elde edilen vitamin C ve E bulguları üzüm posasının etkisine bağlı olarak arttığı söylenebilir. Jankowski ve ark. (2016) hindi rasyonlarına %5 düzeyinde frenk üzümü posası ilave edilmesinin plazma A ve E vitamini konsantrasyonunu kontrol grubu ile benzer, C vitamini düzeyinin ise kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmanın A ve C vitamini sonuçları sunulan çalışmada kullanılan %5 üzüm posası katkısı sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Aynı çalışmada %5 düzeyinde elma ve çilek posaları katkılı yemleri tüketen

gruaplarda her iki grubun A ve C vitamin düzeyleri kontrol grubu ile benzer iken E vitamini düzeyi önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Bu değişiklikler hem hayvan türüne hem de kullanılan meyvelerin içerdiği vitamin düzeylerine bağlı olarak değişmiş olabilir.



5. SONUÇ

Broyler rasyonlarında üzüm posası kullanılmasının canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları üzerine etkisinin kontrol grubu ile benzer olması üzüm posasının broyler rasyonlarında %5 düzeylerine kadar değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte üzüm posası içeren rasyonu tüketen grubun yem tüketimindeki artış olumsuz etki olarak görülse de artık ve ekonomik bir ürün olan üzüm posasının değerlendirilebilir olduğu görülmektedir. Benzer durum yemden yararlanma oranında neden olduğu düşüş için de söylenebilir. Üzüm posasının inülinle birlikte rasyona ilave edilmesi yem tüketimini ekonomik olmaktan çıkararak kontrol ve üzüm posası içeren rasyonu tüketen gruba göre daha fazla yem tüketimine neden olduğu görülmektedir. Rasyona %5 düzeyinde üzüm posası ilavesi karkas randımanı ve barsak viskozitesinde olumsuz yönde değiştirmemesi iyi bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Rasyonda %5 düzeyinde üzüm posası kullanılmasının bağışıklık parametrelerinden plazma IgG düzeyini artırması, IgM düzeyinde düşüşe neden olmaması artık bir ürünün değerlendirilmesi bakımından olumlu bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Ancak %1 düzeyinde inülinle beraber kullanılması IgG düzeyini olumsuz etkileyeceği dikkate alınmalıdır. Antioksidan parametreler üzerine rasyonlarda %5 düzeyinde üzüm posasının hem tek başına hem de %1 düzeyinde inülinle beraber kullanılmasının plazma CAT aktivitesi ile C ve E vitaminleri düzeylerinde sağladığı artış yine olumlu sonuç olarak değerlendirilebilir. Bunlarla birlikte plazma SOD ve GPx enzim aktiviteleri ile MDA, β karoten ve A vitamini düzeylerinde azalmak gibi bir olumsuzluğa neden olmaması oksidatif stres oluşturacak herhangi bir durumun olmadığı çalışma şartlarında olumlu sonuç olarak değerlendirilmesi mümkündür.

İnülinin rasyona %1 düzeyinde ilave edilmesi, sunulan çalışmada broylerlerin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı yönünden ne olumlu ne de olumsuz etkisi söz konusudur. Yem tüketimi üzerine ise yalnız inülin ilave edilmiş rasyonu tüketen grubun yem tüketimi sayısal olarak düşüş göstermiş, %5 düzeyinde üzüm posası ile birlikte rasyona ilave edildiğinde yem tüketiminin önemli düzeyde arttığı

görülmektedir. Yem tüketimlerini artırıp canlı ağırlık artışında herhangi bir artış sağlamaması her ikisinin birlikte rasyona katılmamasının yararlı olacağı şeklinde yorumlanabilir. Grupların yemden yararlanma oranları inülinin etkisiyle sayısal olarak düşmüştür. İnülin %5 düzeyinde üzüm posasıyla birlikte rasyona katıldığında yemden yararlanma oranının önemli düzeyde düştüğü görülmüş fakat her ikisinin birlikte bulunduğu rasyonu tüketen grubun yemden yararlanma oranının üzüm posasının tek başına katıldığı rasyonu tüketen gruba göre sayısal olarak düşüş göstermesi, inülinin üzüm posasının olumsuz etkisini azaltıcı etki gösterdiği söylenebilir. İnülinin hem tek başına hem de üzüm posası ile beraber karkas randımanı ve barsak viskozitesi parametreleri üzerine olumlu veya olumsuz etkisi görülmemiştir. İnülinin barsak viskozitesini artırmaması yemden yararlanma oranı üzerine de olumlu etki sağlamıştır. Bağışıklık parametreleri üzerine inülin tek başına IgG ve IgM üzerine herhangi etkide bulunmazken üzüm posası ile birlikte rasyona katılması IgG düzeyini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu da canlılığın sekonder immun yanıtını olumsuz etkileyeceği için her ikisinin birlikte rasyona katılmaması gerektiği söylenebilir. Antioksidan parametrelerden enzimatik antioksidanlar ve MDA üzerine inülinin etkisi olmamış sadece CAT aktivitesini sayısal olarak artırmıştır. Enzimatik antioksidanlardan β karoten düzeyi inülinin etkisiyle önemli düzeyde artarken üzüm posasıyla birlikte rasyona katılması plazma β karoten düzeyini önemli düzeyde düşürmektedir. Ancak bu düşüşün üzüm posasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Plazma A ve C vitamini düzeyleri inülin katkısıyla değişiklik göstermemiş olup üzüm posasıyla beraber katıldığında plazma A vitamini düzeyi değişmezken C vitamini düzeyi artış göstermiştir. Ancak bu artışın sebebinin yine üzüm posasına bağlı olduğu düşünülmektedir. İnülin plazma E vitamini düzeyini artırmış, üzüm posasıyla birlikte kullanıldığında sinerjik etki görülmemiştir.

Hem inülinin hem de üzüm posasının broylerler üzerine etkileri üzerinde değişik düzeyler kullanılarak veya farklı üzüm türlerinden elde edilen posa çeşitleri veya posa kısımları ile daha fazla çalışma yapılması konuyu daha da anlaşılabilir yapacaktır. Üzüm posası ve inülinin barsak viskozitesi, bağışıklık ve antioksidan etkileri üzerine daha fazla çalışma yapılması yararlı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- ADITYA S, OHH SJ, AHAMMED M, LOHAKARE J (2018) Supplementation of grape pomace (vitis vinifera) in broiler diets and its effect on growth performance, apparent total tract digestibility of nutrients, blood profile, and meat quality, *Animal Nutrition*, 4, 210-214.
- AĞMA OKUR A, ŞAMLI HE. (2013) Kanatlı beslemede probiyotik ve prebiyotik kullanımı, *Yem Magazin*, 67, 37-42.
- AKTAŞ B, ÖZDEMİR P, BASMACIOĞLU-MALAYOĞLU H (2013) Bazı agro-endüstriyel yan ürünlerin doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmesi. *Hayvansal Üretim*, 54, 30-35.
- AKYÜZ N (1979) Süt endüstrisinde yan ürünlerin değerlendirilmesi ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 207-216.
- ALTAN N, DİNÇEL A, KOCA C (2006) Diabetes mellitus ve oksidatif stres. *Türk Biyokimya Dergisi*, 31, 51-56.
- ANONİM (2004) 02/09/2004 tarihli Resmi Gazete, Erişim: [<http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/09/20040902.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/09/20040902.htm>] Erişim tarihi: 03.05.2017
- ANONİM (2009) Bahçecilik, asma yetiştiriciliği, Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.
- ANONİM (2013) Fenolik bileşikler ve doğal renk maddeleri, *Milli Eğitim Bakanlığı*, 2-4.
- ANONİM (2017a) Sıvılarda viskozite ölçümü, Milli Eğitim Bakanlığı, Erişim: [http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yo%C4%9Funluk%20Ve%20Viskozite.pdf], Erişim tarihi: 25.03.2017, 52-53.
- ANONİM (2017b) Türkiye'nin şarap üretim bölgeleri, Erişim: [<http://www.winesofturkey.org>], Erişim Tarihi: 06.06.2017
- AOAC (2005) Official Method of Analysis, The Association of Official Analytical Chemists, 18th ed., Ed. WILLIAM HORWITZ, Maryland, Chapter 4.
- ARSLAN G, SÖZMEZ AY, YANIK T (2018) Effects of grape Vitis vinifera seed oil supplementation on growth, survival, fatty acid profiles, antioxidant contents

and blood parameters in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, *Aquaculture Research*, 49, 2256-2266.

ARSLAN S (2015) Ürün raporu, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika geliştirme Enstitüsü, Erişim: [<http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/df75be1354b64da684b9322c053c4b0e.pdf>], Erişim tarihi: 02.05.2017.

AŞAN M, ÖZCAN N (2006) Kanatlı beslemede inulinin prebiyotik olarak önemi. *Hayvansal Üretim*, 47.

AYAŞAN T, KARAKOZAK E (2010) Hayvan beslemede β karoten kullanılması ve etkileri, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16, 697-705.

BAIS HP, RAVISHANKAR GA (2001) Cichorium intybus 1 – cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on current status and future prospects. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, 467-484.

BAYRAMOĞLU M (2013) Rosa pisiformis (christ) d. Sosn. Bitkisinin antioksidan, antiradikal aktivitesinin ve isoproterenol ile oksidatif stres oluşturulan ratlarda antioksidan etkisinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

BAYSAL A (2012) Vitaminler, Beslenme, Bölüm 1, 14. Baskı, Hatiboğlu Basım ve Yayım, Ankara, 157-248.

BAYŞU SÖZBİLİR N, BAYŞU N (2008) Vitaminler, Biyokimya, Bölüm 11, 1. Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 367-389.

BESD-BİR (2017) Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği, Erişim: [<http://www.besd-bir.org/>], Erişim tarihi: 07.09.2017.

BRENES A, VIVEROS A, GOÑÍ I, CENTENO C, SÁYAGO-AYERDY S, ARIJA I, SAURA-CALIXTO F (2008) Effect of grape pomace concentrate and vitamin e on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. *Poultry science*, 87, 307-316.

BUEGE JA, AUST SD (1978) Microsomal lipid peroxidation, In: *Methods in enzymology* (Elsevier), 302-310.

ÇETİN N, GÜÇLÜ B, ÇETİN E (2005) The effects of probiotic and mannanoligosaccharide on some haematological and immunological parameters in turkeys, *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 52, 263-267.

COUSSEMENT PA (1999) Inulin and oligofructose: Safe intakes and legal status, *The Journal of nutrition*, 129, 1412-1417.

- ÇARKCIOĞLU E, EFECİOĞLU R, TAŞTAN B, SARUKAN A, AKTEPE Y, KEZBAN C (2015) Tavuk etinden pastırma aromalı cips üretimi, 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 362-365.
- ÇAYLAK E (2011) Hayvan ve bitkilerde oksidatif stres ile antioksidanlar. *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 9, 73-83.
- DIKER KS, KAYA İB (2015) Kanatlılarda mikrobiyom ve hastalık ilişkisi, 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 404-406.
- DÜLGER D, ŞAHAN Y (2011) Diyet lifin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri, *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25, 147-157.
- DÜNDAR Y. ARSLAN R (1999) Bir antioksidan olarak vitamin E, *Genel Tıp Dergisi*, 9, 109-116.
- EBRAHIMZADEH S, NAVIDSHAD B, FARHOOMAND P, AGHJEHGESHLAGH FM (2018) Effects of exogenous tannase enzyme on growth performance, antioxidant status, immune response, gut morphology and intestinal microflora of chicks fed grape pomace, *South African Journal of Animal Science*, 48, 2-18.
- EDGE R, MCGARVEY D, TRUSCOTT T (1997) The carotenoids as anti-oxidants *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 41, 189-200.
- EL-KELAWY M, ELNAGGAR AS, ABDELKHALEK E (2018) Productive performance, blood parameters and immune response of broiler chickens supplemented with grape seed and medicago sativa as natural sources of polyphenols, *Egypt.Poult.Sci.*,38, 269-288.
- ELRAYEH AS, YILDIZ G (2012) Effects of inulin and beta-glucan supplementation in broiler diets on growth performance, serum cholesterol, intestinal length, and immune system. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36, 388-394.
- ERDOĞAN Z, ERDOĞAN S, AKSU T, BAYTOK E (2005) The effects of dietary lead exposure and ascorbic acid on performance, lipid peroxidation status and biochemical parameters of broilers, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 1053-1059.
- ERGE H, KARADENİZ F (2011) Gıdalardaki karotenoidlerin önemi ve dağılımı, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 33, 23-32.
- ERGÜN A, ÇOLPAN İ, YALÇIN S, YILDIZ G, KÜÇÜKERSAN MK, KÜÇÜKERSAN S, ŞEHU A, SAÇAKLI P (2013) Yemler yem hijyeni ve teknolojisi, 5. Baskı, Pozitif Baskı, Ankara.

- ERZENGİN G (2017) Özgül ağırlık ve viskozite ölçümleri, Erişim: [http://muhendislik.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/148/files/ozgul-agirlik-viskozite-12022015.pdf.], Erişim tarihi: 25.03. 2017
- FAO (2016) Food and agriculture organization of the united nations, Erişim: [www.fao.org] Erişim tarihi: 05.08.2016.
- FAOSTAT (2017) Food and agriculture organization of the united nations, Erişim: [http://www.fao.org/faostat/en/#home] Erişim tarihi: 05.06.2017.
- FELLENBERG M, SPEISKY H (2006) Antioxidants: Their effects on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. *World's Poultry Science Journal*, 62, 53-70.
- FLAMM G, GLINSMANN W, KRITCHEVSKY D, PROSKY L, ROBERFROID M (2001) Inulin and oligofructose as dietary fiber: A review of the evidence. *Critical reviews in food science and nutrition*, 41, 353-362.
- FLICKINGER EA, LOO JV, FAHEY GC (2003) Nutritional responses to the presence of inulin and oligofructose in the diets of domesticated animals: A review, 43, 19-60.
- FRANCK A (2002) Technological functionality of inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition*, 87, 287-291.
- GIBSON GR (1999) Dietary modulation of the human gut microflora using the prebiotics oligofructose and inulin, *Journal of Nutrition*, 129, 1438-1441.
- GIBSON GR ve ROBERFROID M (1995) Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *J. nutr*, 125, 1401-1412.
- GOÑI I, BRENES A, CENTENO C, VIVEROS A, SAURA-CALIXTO F, REBOLE A, ARIJA I, ESTEVEZ R (2007) Effect of dietary grape pomace and vitamin e on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens, *Poultry science*, 86, 508-516.
- GÖKPINAR Ş, KORAY T, AKÇİÇEK E, GÖKSAN T, DURMAZ Y (2006) Algal antioksidanlar, *Su Ürünleri Dergisi*, 23.
- GÜÇLÜ BK, KARA K (2009) Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 1. Probiyotik, prebiyotik ve enzim. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 6, 65-75.
- GÜLCÜ M, DEMIRCI AŞ, GÜNER KG (2008) Siyah üzüm; zengin besin içeriği ve sağlık açısından önemi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs, 179-182.

- GÜNAL M, YAŞAR S, FORBES JM (2004) Performance and some digesta parameters of broiler chickens given low or high viscosity wheat-based diets with or without enzyme supplementation, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28, 323-327.
- HAAG W (1985) Zur methodik und praktischen bedautung der vitamin-c-bestimmung beim rind in vergangenheit und gegenwart, Ph. D. Thesis, University of Justus Liebig, Gissen, Germany.
- HAJATI H, REZAEI M (2010) The application of prebiotics in poultry production. *International Journal of Poultry Science*, 9, 298-304.
- HU Y, ZHANG J, YU C, LI Q, DONG F, WANG G, GUO Z (2014) Synthesis, characterization, and antioxidant properties of novel inulin derivatives with amino-pyridine group, *International journal of biological macromolecules*, 70, 44-49.
- JANARDHANA V, BROADWAY MM, BRUCE MP, LOWENTHAL JW, GEIER MS, HUGHES RJ, BEAN AG (2009) Prebiotics modulate immune responses in the gut-associated lymphoid tissue of chickens, *The Journal of nutrition*, 139, 1404-1409.
- JANKOWSKI J, JUŚKIEWICZ J, ZDUŃCZYK P, KOSMALA M, ZIELIŃSKI H, ANTOSZKIEWICZ Z, ZDUŃCZYK Z (2016) Antioxidant status of blood and liver of turkeys fed diets enriched with polyunsaturated fatty acids and fruit pomaces as a source of polyphenols, *Polish journal of veterinary sciences*, 19, 89-98.
- KALAYCIOĞLU L (2010) Vitaminler, Biyokimya, Bölüm 9, 4. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 277-278.
- KAMAL-ELDIN A, APPELQVIST L-Å (1996) The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols, *Lipids*, 31, 671-701.
- KARA K, KOCAOĞLU GÜÇLÜ B, BAYTOK E, ŞENTÜRK M (2016) Effects of grape pomace supplementation to laying hen diet on performance, egg quality, egg lipid peroxidation and some biochemical parameters, *Journal of applied animal research*, 44, 303-310.
- KARABAT S (2017) Türkiye ve dünya bağcılığı, Erişim: [[https://arastirma.tarim.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/DUNYA A%20VE%20TURKIYE%20BAGCILIGI%20SELCUK%20KARABAT.pdf](https://arastirma.tarim.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/DUNYA%20VE%20TURKIYE%20BAGCILIGI%20SELCUK%20KARABAT.pdf)], Erişim tarihi: 28.12.2017.
- KAYDEN HJ, TRABER MG (1993) Absorption, lipoprotein transport, and regulation of plasma concentrations of vitamin e in humans, *Journal of lipid research*, 34, 343-358.

- KESER O, BİLAL T (2010) İnülinin kanatlı beslemede kullanılması, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16, 685-695.
- KHODAYARI F, SHAHRIAR HA (2014) The effect of red grape pomace on performance, lipid peroxidation (mda) and some serum biochemical parameters in broiler. *Adv. Biores*, 5, 82-87.
- KILIÇ Ü, ABDIWALI MA (2016) Alternatif kaba yem kaynağı olarak şarapçılık endüstrisi üzüm atıklarının İn vitro gerçek sindirilebilirlikleri ve nispi yem değerlerinin belirlenmesi, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 22, 895-901.
- KIM G-B, SEO Y, KIM C, PAIK I (2011) Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broilers, *Poultry Science*, 90, 75-82.
- KIRKPINAR F, AÇIKGÖZ Z (2003) Kanatlı hayvanlarda nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritlerin sindirim sistemi mikroflorası üzerine etkileri, *Hayvansal Üretim*, 44, 20-28.
- KOLIDA S, TUOHY K, GIBSON GR (2002) Prebiotic effects of inulin and oligofructose, *British Journal of Nutrition*, 87, 193-197.
- KONCA Y, KARA K, GÜÇLÜ BK, BEYZİ SB (2015) Japon bıldırcını (coturnix coturnix japonica) rasyonlarında kurutulmuş üzüm posası kullanımının performans, karkas ve İç organ özelliklerine etkileri, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 12, 16-20.
- KONUKOĞLU D, AKÇAY T (1995) Glutasyon metabolizması ve klinik önemi, *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 15, 214-218.
- KUTLU HR, ÖZEN N (2009) Hayvan beslemede son gelişmeler. VI. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Erzurum, 24-26 Haziran, 16-54.
- LICHOVNIKOVA M, KALHOTKA L, ADAM V, KLEJDUS B, ANDERLE V (2015) The effects of red grape pomace inclusion in grower diet on amino acid digestibility, intestinal microflora, and sera and liver antioxidant activity in broilers, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 39, 406-412.
- LIU J, LU J-f, WEN X-y, KAN J, JIN C-h (2015) Antioxidant and protective effect of inulin and catechin grafted inulin against CCl₄-induced liver injury, *International journal of biological macromolecules*, 72, 1479-1484.
- MARTINEK RG (1964) Method for the determination of vitamin e (total tocopherols) in serum, *Clinical Chemistry*, 10, 1078-1086.
- MATÉS JM, PÉREZ-GÓMEZ C, DE CASTRO IN (1999) Antioxidant enzymes and human diseases, *Clinical biochemistry*, 32, 595-603.

- MEMİŞOĞULLARI R (2005) Diyabette serbest radikallerin rolü ve antioksidanların etkisi, *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*, 3, 30-39.
- MERAL R, DOĞAN İS, KANBEROĞLU GS (2012) Fonksiyonel gıda bileşeni olarak antioksidanlar, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 2(2), 45-50.
- MERCAN U (2004) Toksikolojide serbest radikallerin önemi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15, 91-96.
- MIDILLI M, ALP M, KOCABAĞLI N, MUĞLALI O, TURAN N, YILMAZ H, ÇAKIR S (2008) Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers, *South African journal of animal science*, 38, 21-27.
- NAKAZAWA H, GENKA C, FUJISHIMA M (1996) Pathological aspects of active oxygens/free radicals, *The Japanese journal of physiology*, 46, 15-32.
- NERANTZIS E, TATARIDIS P (2006) Integrated enology-utilization of winery by-products into high added value products, *J. Sci. Tech*, 1, 79-89.
- NINESS KR (1999) Inulin and oligofructose: What are they? *J. Nutr.*, 129, 1402-1406.
- NİZAMLIOĞLU NM, NAS S (2010) Meyve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5, 20-35.
- NRC (2007) Nutrient requirements of horses: Sixth revised edition, The National Academies Press, Washington, DC, Chapter 10, p: 203-210.
- ORTIZ L, RODRIGUEZ M, ALZUETA C, REBOLE A, TREVINO J (2009) Effect of inulin on growth performance, intestinal tract sizes, mineral retention and tibial bone mineralisation in broiler chickens. *British poultry science*, 50, 325-332.
- ÖZASLAN T, KUTLU HR (2004) Hayvan beslemede tavuk unu kullanımı ve önemi, Çukurova Öğrenci Seminerleri Dizisi-2, Adana, 1-16.
- ÖZCAN HM (2010) Fenolik bileşiklerin tayinine yönelik amperometrik esaslı biyosensör hazırlanması, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ÖZKAN K, AÇIKGÖZ Z. (2007) Kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesi, Hasad Yayıncılık, Şan Ofset, 89-90.
- PADAYATTY SJ, KATZ A, WANG Y, ECK P, KWON O, LEE J-H, CHEN S, CORPE C, DUTTA A, DUTTA SK (2003) Vitamin c as an antioxidant: Evaluation of its role in disease prevention, *Journal of the American college of Nutrition*, 22, 18-35.

- PINELO M, ARNOUS A, MEYER AS (2006) Upgrading of grape skins: Significance of plant cell-wall structural components and extraction techniques for phenol release, *Trends in Food Science & Technology*, 17, 579-590.
- REBOLÉ A, ORTIZ L, RODRÍGUEZ ML, ALZUETA C, TREVIÑO J, VELASCO S (2010) Effects of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, cecal fermentation characteristics, and jejunal histomorphology in broiler chickens fed a wheat-and barley-based diet, *Poultry Science*, 89, 276-286.
- ROBERFROID MB (2005) Introducing inulin-type fructans, *British Journal of Nutrition*, 93, 13-25.
- SANG-OH P, BYUNG-SUNG P (2011) Effect of dietary microencapsulated-inulin on carcass characteristics and growth performance in broiler chickens, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10, 1342-1349.
- SARICA M, TÜRKOĞLU M, YAMAK US (2014) Tavukçuluk bilimi, yetiştirme, besleme, hastalıklar, ed. Mesut Türkoğlu, Musa Sarıca, 4. Baskı, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara, Bölüm 1.
- SARICA Ş (2011) Nar suyu yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanım olanakları, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28, 97-101.
- SARIÇİÇEK BZ, KILIÇ Ü (2002) Üzüm cibresinin yem değerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 17, 9-12.
- SÁYAGO-AYERDI S, BRENES A, VIVEROS A, GOÑI I (2009) Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties, *Meat science*, 83, 528-533.
- SCHMIDT BM, ILIC N, POULEV A, RASKIN I (2007) Toxicological evaluation of a chicory root extract, *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1131-1139.
- SEVEN İ (2008) Oksidatif strese maruz etçi piliçlerde antioksidan etkili vitamin c ve propolis katkılı yemlerin performans, sindirebilirlik, karkas özellikleri, kan parametreleri, lipid peroksidasyonu ve bazı antioksidan enzim düzeyleri üzerine etkileri, Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- SEZEN AG (2013) Prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotiklerin insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri, *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 8, 248-258.
- SHAHIDI F, ZHONG Y (2015) Measurement of antioxidant activity, *Journal of Functional Foods*, 18, 757-781.

- SHANG H-M, ZHOU H-Z, YANG J-Y, LI R, SONG H, WU H-X (2018) In vitro and in vivo antioxidant activities of inulin, *Plos One*, 13, e0192273.
- SÖYLEMEZOĞLU G (2003) Üzümde fenolik bileşikler, *GIDA*, 28, 277-285.
- STAHL W, SIES H (2003) Antioxidant activity of carotenoids, *Molecular aspects of medicine*, 24, 345-351.
- STEF L, JULEAN C, DRINCEANU D, SIMIZ E, CĂPRITĂ R, STEF D, PANDUR C (2011) Enzyme effect on intestinal viscosity in broilers fed with wheat and barley based compound feed, *Archiva Zootechnica*, 14, 19-34.
- SUZUKI J, KATOH N (1990) A simple and cheap methods for measuring serum vitamin a in cattle using only a spectrophotometer, *The Japanese Journal of Veterinary Science*, 52, 1281-1283.
- ŞENSES SV, ÖZYAZGAN S, AKKAN AG (1999) Serbest oksijen radikalleri-1: Vücuttaki antioksidan sistemler, *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 3, 5-11.
- TUFAN AN (2012) Tahıllarda spektrofotometrik toplam antioksidan kapasite tayini ve antioksidan bileşenlerin kapiler elektroforezle saptanması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TÜİK (2017) Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim: [www.tuik.gov.tr], Erişim tarihi: 09.08.2017
- TÜZÜN CG, ÇİFTÇİ İ (2015) Etlik piliç yemlerinde metiyonini tasarruflu kullanma yönünden İzlenebilecek stratejiler, 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Antalya, 22-26 Nisan, 222-231.
- VALKO M, RHODES C, MONCOL J, IZAKOVIC M, MAZUR M (2006) Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer, *Chemico-biological interactions*, 160, 1-40.
- VASTA V, NUDDA A, CANNAS A, LANZA M, PRIOLO A (2008) Alternative feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminants, *Anim Feed Sci Tech*, 147, 223-246.
- VIVEROS A, CHAMORRO S, PIZARRO M, ARIJA I, CENTENO C, BRENES A (2011) Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks, *Poultry science*, 90, 566-578.
- VOSSEN E, NTAWUBIZI M, RAES K, SMET K, HUYGHEBAERT G, ARNOUITS S, DE SMET S (2011) Effect of dietary antioxidant supplementation on the oxidative status of plasma in broilers, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95, 198-205.

- WANG M, SUO X, GU J, ZHANG W, FANG Q, WANG X (2008) Influence of grape seed proanthocyanidin extract in broiler chickens: Effect on chicken coccidiosis and antioxidant status, *Poultry Science*, 87, 2273-2280.
- WOO K, KIM C, PAIK I (2007) Effects of supplementary immune modulators (mos, lectin) and organic acid mixture (organic acid f, organic acid g) on the performance, profile of leukocytes and erythrocytes, small intestinal microflora and immune response in laying hens, *Journal of Animal Science and Technology*, 49, 481-490.
- YAĞCI S, ALTAN A, GÖĞÜŞ F, MASKAN M (2006) Gıda atıklarının alternatif kullanım alanları, Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, 24-26 Mayıs, 499-502.
- YALÇINKAYA İ, LEBLEBİCİLER ÖDY (2012) Prebiyotik olarak kullanılan sindirilmeyen oligosakkaritlerin kanatlı beslemedeki önemi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 5, 29-35.
- YANG J, ZHANG H, WANG J, WU S, YUE H, JIANG X, QI G (2017) Effects of dietary grape proanthocyanidins on the growth performance, jejunum morphology and plasma biochemical indices of broiler chicks, *Animal*, 11, 762-770.
- YARSAN E (1998) Lipid peroksidasyon olayı ve önlenmesine yönelik uygulamalar, *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 9, 89-95.
- YERER M, AYDOĞAN S (2000) Okdidatif stres ve antioksidanlar, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9, 49-53.
- YIIN S, LIN T (1995) Lead-catalyzed peroxidation of essential unsaturated fatty acid. *Biological trace element research*, 50, 167-172.
- YUSRIZAL, CHEN TC (2003) Effect of adding chicory fructans in feed on broiler gerowth performance, serum cholesterol and intestinal length, *International Journal of Poultry Science*, 2, 214-219.

7. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gökhan ŞEN
Doğum Yeri : Adapazarı-Sakarya
Doğum Tarihi : 01.01.1988
Medenî Durumu : Evli

EĞİTİM BİLGİLERİ

İlköğretim : Küçük Hataplı İlköğretim Okulu, Adapazarı, 1999
: Karakamış İlköğretim Okulu, Adapazarı, 2001
: Karadere İlköğretim Okulu, Adapazarı, 2002
Lise : Şehit Üsteğmen Selçuk Esedoğlu Lisesi, Adapazarı, 2005
Lisans : Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 2012
Doktora : Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, -

YABANCI DİL

Yabancı Dili : İngilizce
Yabancı Dil Puanı : YÖKDİL, 68,75

AKADEMİK DERECELER

Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D., Arş. Gör., 2013- -

PROJELER

1. Türkiye’de etlik piliç yetiştiriciliğinde entegre firmaları ve sözleşmeli üreticilerin, piyasa stretejileri ve kararlarının, oyun teorisi yönünden değerlendirilmesi, Yardımcı Araştırmacı
2. Yonca sorgum-sudan otu silajlarına meyve posası ilavesinin fermentasyon özellikleri ve in situ sindirilebilirliği üzerine etkisinin belirlenmesi, Yardımcı Araştırmacı
3. Flor toksikasyonu oluşturulan broylerlerde rasyona epigallocateşin-3-gallat ilavesinin etkisi, Yardımcı Araştırmacı

YAYINLAR

1. Effects of Supplemental Epigallocatechin Gallate in the Diet of Broilers Exposed to Fluoride Intoxication, Biological Trace Element Research, 2018