

**BILDİRCİN RASYONLARINA KATILAN FARKLI YAĞ KAYNAKLARININ BESİ  
PERFORMANSI, KARKAS VE BAZI KAN PARAMETRELERİ İLE OKSİDATİF DURUM  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Zeynep KARA**

**HAYVAN BESLEME ve BESLENME HASTALIKLARI**

**ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL**

**Tez No: 2015 –025**

**2015-AFYONKARAHİSAR**

T. C.  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BILDİRCİN RASYONLARINA KATILAN FARKLI YAĞ  
KAYNAKLARININ BESİ PERFORMANSI, KARKAS VE  
BAZI KAN PARAMETRELERİ İLE OKSİDATİF  
DURUM ÜZERİNE ETKİSİ**

**Veteriner Hekim Zeynep KARA**

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL**

**2015 – AFYONKARAHİSAR**

**KABUL ve ONAY**

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Programı  
çerçevesinde yürütülmüş bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
**Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 03.11.2015



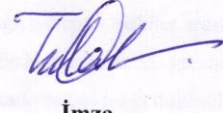
**İmza**

Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÜL  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Jüri Başkanı



**İmza**


Doç. Dr. Hasan ÇİÇEK  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Üye



**İmza**

Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Üye

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep KARA'nın "Bıldırcın rasyonlarına katılan farklı yağ kaynaklarının besi performansı, karkas ve bazı kan parametreleri ile oksidatif durum üzerine etkisi" başlıklı tezi 12.11.2015 günü saat 14:00'de Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Abdullah ERYAVUZ  
Enstitü Müdürü

## ÖN SÖZ

Hayvancılık sektöründe kanatlı üretimi ülkemizde hızla gelişen, talebi olan ve piyasası günden güne büyüyen bir sektör haline gelmiştir. Bunun nedenleri; kanatlı etinin bağ dokusunun az ve sindiriminin kolay olması, esansiyel yağ asitlerini içermesi, insan sağlığı açısından toplam yağ miktarı ile yağı oluşturan doymuş yağ asitleri düzeyinin düşük, özellikle çoklu doymamış yağ asitleri düzeyinin ise yüksek olmasıdır. Kanatlı etinin sağlığınıza yönelik olumlu özellikleri, bu hayvanların beslenmesinde önemli bir yer tutan yem hammaddelerinin miktar ve kalitesine bağlıdır. Kanatlı beslemede enerji kaynağı olarak kullanılan yem hammaddelerinden biri yağlardır.

Yapılan çalışmalarda bitkisel ve hayvansal yağ kaynaklarının rasyona katılımıyla kanatlılarda verim performansının, ürün kalitesinin iyileştiği bildirilmekte; ancak farklı bitkisel yağ kaynaklarının büyüme dönemindeki bıldırcınlarda verim performansı, oksidatif durum üzerine etkisinin birlikte değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda yapılan bu araştırmada soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarının büyüme dönemindeki bıldırcınlarda besi performansı, karkas kalite özellikleri ve bazı kan parametreleri ile oksidatif durum üzerine etkisi incelendi. Bu şekilde, bıldırcın beslemede özellikle enerji ihtiyacının karşılandığı yağ kaynaklarından biri olarak yağlı tohumlu bitkiler arasında soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarının hangisinin daha fazla rasyonlarda yer alabileceği, dolayısıyla üretiminin geliştirilmesi ile yem sektörüne de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam boyunca, büyük özveri ve sabır ile yol gösteren, değerli tavsiyelerini esirgemeyen başta danışmanım Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL'e, Hayvan Besleme Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. İsmail BAYRAM'a, Hayvan Besleme Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÜL'e, Yrd. Doç. Dr. Cangir UYARLAR'a ve Arş. Gör. Eyüp Eren GÜLTEPE'ye; tez çalışmamın deney aşamasında elde edilen bulguların ve istatistik analizlerin yapılmasındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Aziz BÜLBÜL'e ve Arş. Gör. Elmas ULUTAŞ'a; tezimin yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen sevgili meslektaşım Vet. Hek. E. Rabia ŞANLI, Vet. Hek. Sait KOÇ, Vet. Hek. Bilal ÇANKIRI ve Veteriner Fakültesi öğrencisi Samet Bozkurt TÜRK'e teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım sırasında her türlü desteği ve sabrı gösteren başta eşim Ekrem KARA'ya, sevgili ablam Nejla KOÇER'e ve çocuklarım Yağmur KARA, Beril KARA ve Elçin KARA'ya teşekkür ederim.

**ZEYNEP KARA**

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
Kabul ve Onay	ii
Ön söz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Şekiller	vii
Çizelgeler	viii
<b>1.GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Yağların Tanımı, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	2
1.1.1. Yağ Asitleri	4
1.1.2. Yağlarda Oksidasyon	9
1.2. Yağların Kanatlılarda Sindirimi ve Emilimi	10
1.3. Kanatlı Rasyonlarına Yağ Katılmasının Faydaları	12
1.4. Kanatlı Rasyonlarında Yağ Kullanımı	13
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>21</b>
2.1. Gereç	21
2.1.1. Hayvan Gereci	21
2.1.2. Yem Gereci	21
2.2. Yöntem	22
2.2.1. Hayvanların Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi	22
2.2.2. Rasyonun ve Yağların Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi	23
2.2.3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi	23
2.2.4. Yem Tüketiminin Belirlenmesi	23
2.2.5. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	24
2.2.6. Kesim İşlemi ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi	24
2.2.7. Serum ve Göğüs Eti Örneklerinin Toplanması ve Depolanması	24
2.2.8. Serum Karaciğer Enzimleri, Toplam Protein ve Lipid Profili Düzeylerinin Belirlenmesi	25

2.2.9. Serum ve Göğüs Eti Malondialdehit (MDA) Düzeyinin Belirlenmesi	25
2.2.10. Serum Antioksidan Aktivite (AOA) Düzeyinin Belirlenmesi	26
2.2.11. İstatistik Analizler	26
<b>3. BULGULAR</b>	<b>27</b>
3.1. Rasyonun Besin Madde Miktarları ve Metabolize Olabilir Enerji Düzeyleri	27
3.2. Araştırmada kullanılan yağların içerikleri	27
3.3. Performans Özellikleri	28
3.4. Karkas Özellikleri	30
3.5. Kan Serum Karaciğer Enzimleri, Toplam Protein ve Lipid Profili Değerleri	31
3.6. Serum ve Göğüs Eti MDA ile Serum AOA Düzeyleri	32
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>34</b>
4.1. Performans Özellikleri	35
4.2. Karkas Kalite Özellikleri	36
4.3. Serum Biyokimyasal Parametreler	37
4.4. Oksidatif Durum	38
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>40</b>
<b>ÖZET</b>	<b>41</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>42</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>43</b>

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

- ALP:** Serum alkalin fosfataz  
**ALT:** Alanin aminotransferaz  
**AOA:** Antioksidan aktivite  
**AOAC:** Association of Official Analytical Chemists  
**AST:** Aspartat aminotransferaz  
**DHA:** Dokozaheksaenoik asit  
**DPA:** Dokozaheksaenoik asit  
**EPA:** Eikosapentaenoik asit  
**Fe-EDTA:** Demir etilen diamin tetra asetik asit  
**g:** Gram  
**HP:** Ham protein  
**HY:** Ham yağ  
**İÜ:** İnternasyonal unite  
**kcal :** Kilokalori  
**kg:** Kilogram  
**MDA:** Malondialdehit  
**ME:** Metabolize olabilir enerji  
**MUFA:** Tekli doymamış yağ asidi  
**NRC:** National Research Council  
**PUFA:** Çoklu doymamış yağ asidi  
**TBA:** Tiobarbitürik asit

## ŞEKİLLER

**Şekil 1.** Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin kimyasal yapısı.....4



## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 1.1.</b> Yağ asitleri ve yapısal formülleri	6
<b>Çizelge 1.2.</b> Kanatlı rasyonlarına katılan bazı yağların yağ asidi bileşimleri (%)	7
<b>Çizelge 1.3.</b> Bazı bitkisel ve hayvansal kaynaklarının içerdiği öncelikli yağ türüne göre sınıflandırılması	9
<b>Çizelge 2.1.</b> Araştırmada kullanılan rasyonun bileşimi ve hesapla bulunan besin madde değerleri	22
<b>Çizelge 3.1.</b> Rasyonun besin madde miktarı (%) ve metabolize olabilir enerji düzeyi (kcal/kg)	27
<b>Çizelge 3.2.</b> Araştırmada kullanılan yağların yağ asidi içerikleri (%)	28
<b>Çizelge 3.3.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık üzerine etkisi (g)	28
<b>Çizelge 3.4.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık artışı üzerine etkisi (g)	29
<b>Çizelge 3.5.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının yem tüketimi üzerine etkisi (g)	29
<b>Çizelge 3.6.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının yemden yararlanma oranı üzerine etkisi (g yem/g canlı ağırlık artışı)	30
<b>Çizelge 3.7.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının karkas ağırlıkları, karkas randımanları ile iç organlar ve abdominal yağ oranları üzerine etkisi	31
<b>Çizelge 3.8.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının ALP (IU/L), ALT (IU/L), AST (IU/L), toplam protein (g/dl), trigliserit (mg/dL) ve kolesterol (mg/dL) düzeyleri üzerine etkisi	32
<b>Çizelge 3.9.</b> Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının serum (nmol/L) ve göğüs eti MDA (nmol/L) ile serum AOA (mmol/L) düzeyi üzerine etkisi	33

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artması, sınırlı olan besin kaynaklarının daha verimli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Günümüzde gıda maddesinin hijyenik ve ekonomik olmasının yanı sıra; protein, yağ, karbonhidrat, vitaminler ve mineral maddelerce yeterli ve dengeli olması önem arz etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan açlık sorununun başında proteinin, özellikle kaliteli hayvansal protein temini ve tüketiminin geldiği belirtilmiştir (Dilmen ve ark., 1971; Varlık ve ark., 2004). Protein kaynaklarının gün geçtikçe artan dünya nüfusunu beslemekten uzak kalacağı bir gerçektir. Bu da insanları yeni kaynaklar aramaya yönlendirmektedir. Bu alternatif kaynaklar arasında son yıllarda hindi, ördek ve bıldırcın yetiştiriciliğinin giderek yaygınlaştığı görülmektedir (Yücelen ve ark., 1986).

Kanatlı eti bağ dokusunun az oluşu, sindiriminin kolay olması, esansiyel amino asitlerini içermesi gibi özellikleri nedeniyle insan beslenmesinde değerli bir protein kaynağı olarak önemli bir yer tutmaktadır (Öztan, 1993). Aynı zamanda, insan sağlığı bakımından kanatlı etinde toplam yağ miktarı ile yağı oluşturan yağ asitlerinden doymuş yağ asitleri miktarı düşük olup doymamış yağ asitlerinden özellikle çoklu doymamış yağ asitleri düzeyi kırmızı ete oranla yüksektir (Sinclair ve ark., 1982). Bu durum kalp-damar hastalıkları riskini azaltıcı faktörlerden biri olarak bilinmekte ve bu yağ asitlerine normal bir beyin ve sinir sistemi gelişimi için ihtiyaç duyulmaktadır (Kromhout ve ark., 1985; Herold ve Kinsella, 1986). Bununla birlikte bu yağ asitlerinin kanser oluşumunu ve bağışıklık sistemi rahatsızlıklarının engellediği (Lewis ve ark., 2000) cilt sağlığını koruduğu, vücut sıcaklığı ve su kaybını düzenlendiği (Karabulut ve Yandı, 2006) bildirilmiştir.

Kanatlılarda sindirim sisteminin anatomik ve fizyolojik yapısı diğer çiftlik hayvanlarından önemli farklılık göstermektedir. Bu hayvanların sindirim olayının hızlı olmasına bağlı olarak metabolik hızları ve enerji ihtiyaçları yüksektir. Bu özellikler, kanatlıların enerji yönünden daha zengin rasyonlarla beslenmesini gerektirmektedir. Kanatlılar enerji ihtiyaçlarını karbonhidrat, yağ ve protein gibi temel organik besin maddelerinden karşılar. Bunlar içerisinde kullanım düzeyi

açısından nişasta, glikoz, fruktoz, mannoz, sukroz, maltoz gibi karbonhidratlar en önemli enerji kaynağını oluşturmaktadır. Karbonhidratları yağlar ve proteinler izlemektedir. Proteinlerden enerji sağlamanın hayvan ve ekonomi yönünden karlı olmadığı göz önüne alındığında kanatlılar için başlıca enerji kaynaklarını nişasta gibi kolay çözünebilir karbonhidratlarla, çeşitli bitkisel ve hayvansal yağlar oluşturmaktadır (Leeson ve Summers, 1991; Şenköylü, 2001).

Yağlar karbonhidratlara oranla yaklaşık 2-2,5 kat daha fazla enerji içermektedir. Genellikle sıvı halde bulunmaları ve yeme daha homojen karıştırılabilmeleri nedeniyle kanatlı rasyonlarında daha çok bitkisel yağların kullanımı tercih edilmektedir. Kanatlıların yağlardan yararlanmalarını etkileyen en önemli özellik, yağların kimyasal yapılarıdır. Yağlar, yağ asitlerinin gliserit ve gliserolle yaptığı esterler olarak tanımlanmaktadır. Yapısal formüllerini oluşturan karbon zincirleri arasındaki bağ durumuna bağlı olarak doymuş veya doymamış yağ asitleri olarak adlandırılır. Doymamış yağ asitlerinden linoleik, linolenik ve arahidonik asit esansiyel yağ asitleridir (Küçükersan, 2006; Tatlı Seven, 2008). Yapılan çalışmalarda farklı yağ kaynaklarının (özellikle doymamış yağ asitlerince zengin yağların) rasyonlara katılmasıyla kanatlılarda verim performansının (Kırkpınar ve ark., 1997; Balevi ve Coşkun, 2000; Balevi ve ark., 2003; Cihan, 2007; Çetingül ve İnal, 2009), ürün kalitesinin (Öztürk, 2004; Azman ve ark., 2005; Güçlü ve ark., 2008; Ceylan ve ark., 2011) olumlu etkilendiği bildirilmektedir.

### **1.1. Yağların Tanımı, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Yağlar, yağ asitlerinin gliserol veya bazı alkollerle yaptığı esterlerdir. Yapılarında karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementler bulunmaktadır. Yağların karbon ve hidrojen miktarı karbonhidrat ve proteinlerden daha fazla olup yandıklarında karbonhidrat ve proteinlerden çok daha yüksek (karbonhidrat ve proteinlerin yaklaşık 2-2.5 katı) enerji verir. Dolayısıyla, diğer organik maddelere göre organizmaya enerji sağlaması ve enerjii depolaması yönünden üstün niteliğe sahiptir. Bununla birlikte, yağda çözünebilir vitaminlerin ve esansiyel yağ asitlerinin kaynağı olması yönünden rasyonun önemli yapı taşını oluştururlar. Bu bileşikler suda çözünmeyip eter,

kloroform, benzen, benzol ve aseton gibi organik çözücülerde çözünür (Mayes, 1993; Ası, 1996).

Yağlar; sıvı ve katı yağlar olmak üzere iki gruba ayrılır. Sıvı yağlar, oda sıcaklığında sıvı; katı yağlar ise katı durumdadır. Bu durum yağların kapsadığı yağ asitlerinin özelliğinden kaynaklanmaktadır. Kısa zincirli yağ asitlerini taşıyan (karbon sayısı 10 ve 10'a kadar olan) tüm doymuş yağlar oda ısısında sıvı ve uçucuyken, uzun zincirli yağ asitlerini taşıyanlar (karbon sayısı 10'dan fazla olan) suda çözünmez, erime noktaları yüksektir. Doymamış yağ asitlerinin tamamı oda ısısında sıvıdır, suda erimez, uçucu özellikleri yoktur (Ası, 1996).

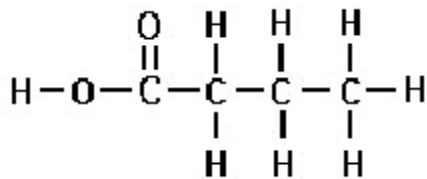
Kanatlıların yağlardan yararlanmalarını etkileyen en önemli özellik, yağların kimyasal yapılarıdır. Yemlik yağların kalitesini belirlemede kullanılan bu özellikler şu şekilde özetlenmektedir (Yalçın ve Çiftçi, 1996; Şehu, 2013):

- Su içeriği, tüm yan ürün yağlar belli miktar su içermekte olup rafinasyon yan ürünü yağlarda su daha fazla bulunmaktadır. Yağlarda su damlacıkları proteinler, zambak, ve reçinlerle birleşerek dibeye çökmeyebilir. Yağa su karışması, oksidatif acılığa neden olduğundan yemlik yağlarda en çok % 1 su bulunmalıdır.
- Çözünmeyen maddeler (tortu), katı partiküller olup kıl, deri, kemik ve polietilen parçacıklarıdır. Bu maddeler en çok % 0,5 olmalıdır.
- Titre değeri, yağın katılaştığı noktanın  $^{\circ}\text{C}$  cinsinden değeridir. Titre bir hammadde özelliği olup rendering işlemleriyle değişmez.
- Sabunlaşmayan maddeler, yağların sabunlaştırılmasından sonra özel solventlerle ekstrakte edilen ve solventin buharlaştırılıp kurutulmasından sonra ele geçen uçucu olmayan yabancı sıvı maddelerdir. Yağlarda bunlar en çok % 1 olmalıdır.
- Sabunlaşma değeri, 1 g yağı sabunlaştırmak için gereken potasyum hidroksit miktarı olup molekül ağırlığının göstergesidir. Bu değer yüksek olması kısa zincirli yağ asit miktarının fazla olması anlamına gelir.

- İyot değeri, yağların doymamışlığının ölçüsü olup 100 gr. yağın absorbe ettiği gr cinsinden iyot miktarıdır. İyot değeri yükseldikçe doymamış yağ asidi miktarı artar.
- Peroksit değeri, yağlardaki acılaştırmanın ölçüsüdür. 1 kg numunede belli bir süre içinde oksidasyon sonucu oluşan peroksidin miliekivalan (mEq) cinsinden ifadesidir. Yağdaki en yüksek değeri 20 mEq/kg'dır. Kanatlı performansı üzerine olumsuz etki yaratmaması için yemde bu değerin 4 mEq/kg'ın üzerine çıkmaması gerekir.
- Toplam yağ asitleri, gliserole bağlı ve serbest halde bulunan tüm yağ asitlerini içerir. İyi kaliteli yağlarda bu değer en az % 90'dır.
- Serbest yağ asitleri, yağ içersinde serbest halde bulunan, gliserine bağlı olmayan yağ asitleridir. Trigliseridlerin oksidasyonun yan ürünleridir. Yemlik yağlarda en çok % 15 düzeyinde bulunmalıdır. Fazlası acılaştırmanın bir göstergesi olup yağın enerjisinden faydalanmayı azaltır.
- Antibesinsel faktörler içeren yağlarla beslenen hayvanlarda sindirim sisteminde toksik maddelerin oluşturduğu etki yağlardan yararlanma oranını olumsuz etkilenmektedir.
- Pestisid kalıntıları, hayvanlarda toksik etkiler yaratmaktadır.

### 1.1.1. Yağ Asitleri

Yağ asitleri yağların yapı taşı oluşturur. Doğada 100'ün üzerinde yağ asidi bulunmaktadır. Yapılarındaki karbon sayılarına ve çift bağların pozisyonlarına göre sınıflandırılır. İsimlendirme metil (-CH<sub>3</sub>) grubunun bulunduğu uçtan itibaren ilk çift bağın bulunduğu karbona göre yapılır. Çift bağ 3. karbonda bulunuyorsa omega-3 veya 6. karbonda bulunuyorsa omega-6 gibi gruplara ayrılır (Öztürk, 2014).



Doymuş yağ asidi, bütirik asit



**Çizelge 1.1.** Yağ asitleri ve yapısal formülleri (Ası, 1996)

YAĞ ASİTLERİ		
Doymuş Yağ Asitleri		
Karbon atomu sayısı	Genel adı	Yapısal formülü
2	Asetik asit	CH <sub>3</sub> COOH
3	Propionik asit	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH
4	Bütirik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH
6	Kaproik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH
8	Kaprilik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> COOH
10	Kaprik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> COOH
12	Laurik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> COOH
14	Miristik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> COOH
16	Palmitik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> COOH
18	Stearik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COOH
20	Arahidik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>18</sub> COOH
22	Behenik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>20</sub> COOH
24	Lignoserik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>22</sub> COOH
26	Serotik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>24</sub> COOH
28	Montenik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>26</sub> COOH
Doymamış Yağ Asitleri		
Karbon atomu sayısı	Genel adı	Yapısal formülü
16:1	Palmitoleik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH
18:1	Oleik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH
18:2 (ω-6)	Linoleik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> )CH=CHCH <sub>2</sub> CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH
18:3 (ω-3)	α-linolenik asit	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH
18:3 (ω-6)	β-linolenik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH
18:3	Eleostearik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH=CH-CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH
20:4 (ω-6)	Araşidonik asit	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> (CH=CH-CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH=CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH
20:5 (ω-3)	Eikosapentaenoik asit (EPA)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> (CH=CH-CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> COOH
22:6 (ω-3)	Dokosaheksaenoik asit (DHA)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> (CH=CH-CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub> COOH

Doymamış yağ asitlerinin en önemlileri oleik asit, linoleik asit (omega-6), alfa-linolenik asittir (omega-3). Arahidonik asit, linoleik asitten sentezlenmektedir. eikozapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) de bu grup içerisinde yer almaktadır. Oleik asit (C18:1) doğada en çok bulunan yağ asidi olup birçok yağdaki yağ asitlerinin yarısından fazlasını oluşturur. Zeytin yağı oleik asit

bakımından zengindir. Linoleik asit bitkisel yağların büyük bir kısmını oluşturmaktadır olup soya, ayçiçeği, mısır, aspir, yer fıstığı, susam, pamuk tohumu yağlarında yüksek miktarda bulunmaktadır. Linolenik asit özellikle uskumru, somon ve sardalye gibi balıkların yağlarında; keten tohumu, kolza, soya ve ceviz yağlarında mevcuttur. Arahidonik asit yer fıstığı yağı ve hayvansal fosfolipidlerde yer almaktadır. Palmitoleik asit (C16:1) ise suda yaşayan hayvanların yağlarında daha fazla bulunmaktadır (Watkins, 1991; Ası, 1996; Balevi, 1996; Okuyan, 1997; Çiftçi, 2006). Doymamış yağ asitlerini içeren bu yağlar oda sıcaklığında sıvı haldedir (Ası, 1996). Rasyonlardaki omega-6/omega-3 yağ asidi oranının 4:1 veya 10:1 şeklinde olması, vücudun önemli metabolik fonksiyonlarının yerine getirilmesinde etkilidir (Caston ve Leeson, 1990).

**Çizelge 1.2.** Kanatlı rasyonlarına katılan bazı yağların yağ asidi bileşimleri (%) (Balevi, 1996)

Yağ asitleri	Ayçiçek yağı	Keten yağı	Mısır yağı	Pamuk yağı	Soya yağı	Zeytin yağı	Balık yağı	İç yağı
Palmitik asit(16:0)	8,01	6,48	17,00	20,94	11,44	19,24	19,27	26,78
Palmitoleik asit (16:1)	0,10	0,48	-	0,02	0,04	1,13	11,11	3,54
Stearik asit(18:0)	4,29	2,28	2,67	2,30	3,43	3,19	8,30	36,76
Oleik asit(18:1)	18,37	19,45	32,64	20,24	21,42	73,13	22,21	36,76
Linoleik asit(18:2)	68,13	19,12	45,61	55,20	54,26	2,16	3,96	3,57
Linolenik asit(18:3)	0,02	51,23	1,04	-	7,25	0,17	4,22	1,05
Araşidonik asit(20:4)	-	-	-	-	-	-	8,33	-
EPA(20:5)	-	-	-	-	-	-	0,48	-
Toplam doymuş yağ asidi	13,30	9,60	20,52	24,56	15,88	23,23	45,46	53,94
Toplam tekli doymamış yağ asidi	18,56	20,06	32,84	20,25	22,62	74,46	33,32	40,38
Toplam çoklu doymamış yağ asidi	68,15	70,35	46,65	55,20	61,51	2,32	21,23	5,89



Kanatlı rasyonlarına katılan bazı yağların içerdiği yağ asidi bileşimleri Çizelge 1.2’de (Balevi, 1996), bazı bitkisel ve hayvansal kaynaklarının içerdiği öncelikli yağ türüne göre sınıflandırılması ise Çizelge 1.3.’de (Kinsella, 1991) verilmektedir.

Linoleik ve linolenik asit kanatlılar için esansiyel yağ asitleridir. Bunun nedeni, bu yağ asitlerinin kanatlılar tarafından vücutta sentezlenmeyip dışarıdan rasyonlarla belli düzeyde mutlaka alınması gerekliliğidir (Watkins, 1987; Watkins, 1991). Bu yağ asitleri organizmada bir dizi zincir uzatma (elongasyon) ve karbon atomlarına çift bağ ekleme (desaturasyon) reaksiyonuyla eikozanoidlere çevrilmektedir. Böylece alfa-linolenik asitten EPA ve DHA, linoleik asitten ise araşidonik asit ve dokozapentaenoik asit (DPA) sentezlenmektedir (Klasing, 1998). Tavukların linoleik asit gereksinimi en az %1 düzeyindedir (NRC, 1994). Esansiyel yağ asitlerinin yeterli düzeyde kanatlılarda kullanılması büyüme ve gelişme, üreme sistemi, bağışıklık sistemi, verim performansı üzerine olumlu etkiler yaratmaktadır.

Ayrıca, alfa-linoleik asit, piliçlerde vitamin E noksanlığında görülen nutrisyonel ensefalomalasilerden korunmada etkilidir (Watkins, 1991). Dolayısıyla, doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmiş kanatlı ürünlerini tüketen insanlar tarafından tüketilmesi insanlarda kandaki kötü kolesterolü düşürdüğü, arteroskleroz oluşumunu geciktirdiği ve damarlarda meydana gelen trombozu engelleyerek kalp krizi riskini azalttığı; yüksek tansiyon, tip 2 şeker hastalığı, bağışıklık sisteminin bozulması, depresyon ve kanser gibi çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve kontrolünde etkili olduğu, kemik gelişimini sağladığı bildirilmektedir (Barlow ve Pike, 1991; Chanmugam ve ark., 1992; Simopoulos, 2000; Watkins ve ark., 2001). Bu amaçla fonksiyonel gıda üretimi kapsamında, kanatlı rasyonlarına balık yağı, keten tohumu yağı, kanola yağı gibi omega-3 yağ kaynakları katımıyla, kanatlı etinin EPA ve DHA omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi sağlanmıştır (Schiavone ve ark., 2001).

**Çizelge 1.3.** Bazı bitkisel ve hayvansal yağların yağ asitleri kompozisyonlarına göre sınıflandırılması (Kinsella, 1991)

Doymuş yağlar	Tekli doymamış yağlar	Çoklu doymamış yağlar	Linoleik asit	Linolenik asit
sığır eti	zeytin yağı	soya yağı	soya yağı	keten tohumu
kuzu eti	kanola yağı	ayçiçek yağı	ayçiçek yağı	Soya
kanatlı eti	badem yağı	pamuk yağı	mısır yağı	Kolza
hindistan cevizi yağı	Fıdık yağı	mısır yağı	susam yağı	Ceviz
yumurta		keten yağı	aspir yağı	balkabağı
süt, tereyağ, peynir		susam yağı		
		yer fıstığı yağı		
		aspir yağı		

### 1.1.2. Yağlarda Oksidasyon

Lipit oksidasyonu doymamış yağ asitlerindeki çift bağlarda şekillenen; çeşitli oksidasyonların gelişmesine veya aldehitler, ketonlar, asitler ve alkoller gibi bozunma reaksiyon ürünlerinin oluşumuna yol açan bir bozulma sürecidir (Melton, 1983; Wong, 1989). Kanatlı etinin uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerince zengin olması, ürünün lipid oksidasyonuna karşı hassasiyetini artırmaktadır (Botsoglou ve ark., 2003; Cortinas ve ark., 2005). Bu durum, temelde kasın membran fosfolipidlerinin çoklu doymamış yağ asitlerinde başlamaktadır. Etin işlenmesi, pişirilmesi ve buzdolabında saklanması sırasında meydana gelen oksidasyon etin tadını, kokusunu, besin değerini, raf ömrünü olumsuz etkilemekte; ileri derecedeki oksidatif bozulma ise; ürünün tüm kalitesini bozarak kısa zincirli aldehitlerin, ketonların ve diğer oksidatif bileşiklerin oluşmasına yol açmaktadır (Botsoglou ve ark., 2002, 2003). Göğüs etinde lipid oksidasyonu but etine göre daha hızlı gerçekleşmektedir (Alasnier ve ark., 2000).

Yağların oksidasyonu bazı çevre faktörleri (nem, sıcaklık, ışık ve hava), enzim ve ağır metaller gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır (Küçükersan, 2014). Lipid oksidasyonunun başlangıç evresinde doymamış yağ asidi oksijen, ısı, ışık ve katalizör etki gösteren metal iyonlarının etkisi ile yağ radikali ve hidroksil radikallerine parçalanır. Gelişme evresinde, oluşan serbest radikaller oksijenle reaksiyona girerek peroksit radikalini, peroksit radikalleri de doymamış yağ asitleriyle reaksiyona girerek hidroperoksitleri oluşturur. Sonuç evresinde ise yağ radikalleri ile peroksit radikallerinin etkileşimi sonucu hidrokarbonlar, alkoller, ketonlar, aldehitler, asitler ve epoksitler gibi radikal olmayan oksidasyon ürünleri oluşmaktadır (Hsieh ve Kinsella, 1989).

Yağlarda peroksit değerinin yükselmesi acılaşmanın göstergesidir. Yağların acılaşması hidrolitik ve oksidatif şekilde oluşmaktadır. Hidrolitik acılaşma özellikle bütirik asit gibi kısa zincirli yağ asitlerinin, digliseritlerin, monogliseritlerin ve gliserollerin hidrolizi sonucu oluşmaktadır. Oksidatif acılaşma ise doymamış yağ asitlerinin çift bağında hidrojenin koparılması ve yerine oksijen girmesiyle şekillenmekte ve yağın enerji değeri azalmaktadır (Küçükersan, 2014). Oksitlenmiş yağların parçalanma ürünleri proteinler, karbonhidratlar ve vitaminlerle tepkimeye girerek kaliteyi azaltmaktadır (Smith, 1987).

Yağların acılaşmasında oksidasyonu önleyebilen veya durduran maddeler olarak antioksidan maddeler kullanılmaktadır. Bu amaçla özellikle son yıllarda sentetik antioksidanların yerine vitamin E, C ve  $\beta$ -karoten ile çeşitli bitki ve bitki ekstraktları gibi doğal antioksidanların kullanımı gündeme gelmektedir (Botsoglou ve ark., 2002; Bülbül ve ark., 2014, 2015, İlhan, 2014). Ayrıca, doğal olarak birçok bitkisel yağ antioksidan içermesine rağmen, hayvansal yağların antioksidan içeriği düşüktür (Küçükersan, 2014).

## **1.2. Yağların Kanatlılarda Sindirimi ve Emilimi**

Yağların sindirimi ve Emilimi ince bağırsak lumeninde hidrolitik çözünme ve safra tuzlarıyla fiziko-kimyasal reaksiyona girerek misel oluşumuyla gerçekleşmektedir.

Emilim işleminden sonra misellerin yapısında bulunan monogliseritler ve serbest yağ asitlerinden bağırsak mukozasında tekrar trigliseritler sentezlenir. Trigliseritler vena porta yoluyla karaciğere ve lenf sistemine, oradan da kan dolaşımına katılır. Bu trigliseritler lesitin ve diğer fosfatitleri oluşturmakta, enerji olarak kullanılmaktadır. Enerjinin fazlası deri altında ve vücutta depolanmaktadır (Türkmen ve ark., 2011; Küçükersan, 2014). Kanatlıların depo yağları rasyonun içerdiği yağdan etkilenmektedir. Broilerlerin depo yağları bitkisel yağlarda bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinden, hayvansal yağlarda bulunan doymuş yağ asitlerine göre daha fazla etkilenir. Kanatlılardaki yağ asitleri sentezi öncelikle karaciğerde gerçekleşir. Cinsel olgunluğa ulaştıktan sonra yağ asitleri sentezi hızla artar. Vücutta kalan enerjinin fazlası yağlara dönüştürülerek depolanır (Şenköylü, 2001b).

Yağların sindirimini ve emilimini etkileyen birçok faktör bulunmakta, bu faktörler yağların enerji değerinde değişiklik oluşturmaktadır. Bunlardan temel faktörler aşağıda belirtilmiştir (Şenköylü, 2001a):

1. Yağların doymuş veya doymamış yapıda olması: Yağların doymamış yağ asitlerince zengin olması sindirim ve emilimi doymuş yağ asitlerine göre artırmaktadır. Böylece, doymamış yağ asitlerinin metabolik enerji değerleri daha yüksektir.
2. Yağ asitlerinin zincir uzunluğu: Zincir uzadıkça emilim güçleşir. Kısa zincirli yağ asitleri uzun zincirliye göre daha kolay emilmektedir. Benzer zincir uzunluğuna sahip olanlardan doymamışlar doymuşlara göre daha iyi emilmektedir.
3. Yağın, yağ asidi veya trigliserid formunda olması: Trigliserit formda olan yağların serbest forma göre emilimi daha iyi olup enerjisi daha yüksektir.
4. Doymuş yağ asitlerinin trigliserid molekülü üzerindeki pozisyonu: Yağdaki doymuş yağ asitleri 2 nolu pozisyona bağlı olması durumunda monogliserit olarak safra tuzlarıyla misel oluşturması serbest yağ asidi olma durumuna göre daha yüksektir.
5. Doymamış/doymuş yağ asitleri oranı: Bu oran arttıkça sindirim ve emilim artmakta, yağın enerji değeri yükselmektedir.

6. Yağın katıldığı karma yemin yapısı: Karma yem içeriğindeki selüloz ve diğer nişasta olmayan polisakkarit düzeyinin artması yağ sindirimi yağların sindirim ve emilimi olumsuz yönde etkilenmekte ve enerji değerini düşürmektedir.

7. Yağın yeme katılım düzeyi: Yeme katılan yağın düzeyinin artması emilimi azaltmakta, birim enerji değerini düşürmektedir. Bu durum kanatlıların bağırsaklarında sınırlı sayıda misel oluşumuna, buna bağlı olarak özellikle doymuş yağ asitleri emiliminin azalmasına bağlıdır.

8. Hayvanın yaşı: Genç kanatlılarda safra tuzu ve pankreatik lipaz üretiminin yetersiz olması ilk haftalarda yağlardan yararlanımı azaltmakta, yağların enerji değerini düşürmektedir.

### **1.3. Kanatlı Rasyonlarına Yağ Katılmasının Faydaları**

Kanatlı beslemede yağlar çok çeşitli amaçlarla rasyonlarda kullanılır. Bunlar (Şenköylü 2001a; Şehu, 2013):

1. Hayvanların enerji gereksinimlerini karşılamak başlıca enerji kaynağıdır.
2. Hücre zarının yapısına girerek membran permeabilitesi ve stabilitesini sağlar.
3. Esansiyel yağ asidi kaynağıdır.
4. Yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E, K ) emilim ve taşınmasında görev alır.
5. Ekstrakalorik ve ekstrametabolik etkiye sahiptir.
6. Sıcaklık stresini azaltır/ Sıcak stresinde azalan yem tüketimine karşı enerji gereksiniminin karşılanmasında etkilidir.
7. Yumurta ağırlığının artmasını sağlar.
8. Yemde tozumu önler.
9. Yemin lezzetini artırarak yem tüketimini teşvik eder.
10. Yemden yararlanmayı olumlu yönde etkiler.
11. Yem fabrikalarında homojen bir yem karışımının elde edilmesini sağlar.

12. Yem fabrikalarındaki makinaları yağlama etkisi ile aşınmasını önler.
13. Pelet yem yapımını kolaylaştırır.

#### **1.4. Kanatlı Rasyonlarında Yağ Kullanımı**

Kanatlılarda rasyonun enerji değeri artırıldıkça büyüme oranında bir hızlanma görülmektedir. Bu durum yem tüketiminin azalmasına neden olmakta, böylece daha az yemle belli bir canlı ağırlık artışı elde edilmektedir. Dolayısıyla, yemden yararlanma oranı düşmektedir. Bu değer düşmesinin diğer bir nedeni, büyüme hızı artırıldıkça belli bir canlı ağırlıkta yaşama payı enerji gereksiniminin düşmesidir. Kanatlılarda diğer önemli husus, karkas kalitesidir. Karkastaki karın yağı miktarı arttıkça karkas ve ona bağlı olarak et kalitesi düşmektedir. Rasyondaki yağ düzeyinin artmasına bağlı olarak belli bir noktaya kadar yağsız et üretiminin arttığı, daha sonra etteki yağlanmanın artmaya başladığı görülmektedir (Şenköylü, 2001a).

Broyler rasyonlarına farklı yağ katkılarını konu alan çalışmalarda, yağların performans ve karkas özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu araştırmaların birinde (Hulan ve ark., 1984) piliçlerde tavuk yağı, sığır don yağı ve domuz yağını tek başına ve % 50 oranında kolza yağı ile birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda yüksek düzeyde doymuş yağ asiti içeren hayvansal yağlardan oluşan gruplar ile çoklu doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmiş kolza yağı içeren gruplarda canlı ağırlığın değişmediği, yemden yararlanma oranının kolza yağı ile geliştiği bildirilmiştir. Karkas yağ asiti kompozisyonlarında ise rasyonlarda kullanılan yağ bileşimlerine bağlı değişimler gözlenmiştir.

Civciv ve piliç rasyonlarında % 0, 2, 4, 6, 8 ve 10 düzeylerinde palmiye yağı, palmiye çekirdeği yağı, mısır yağı ve kanatlı yağı kullanıldığı bir çalışmada (Valencia ve ark., 1993) canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanının yağların çeşidine bağlı olarak değişmediği, canlı ağırlık, yemden yararlanma oranının yağların artan düzeyleriyle birlikte olumlu etkilendiği belirlenmiştir. Araştırmada palmiye çekirdeği yağının karın yağı ağırlığı ve yüzdesi ile palmiye ve palmiye çekirdeği yağının karkas ve karın yağı sertliği bakımından

diğer sıvı yağlara göre daha olumlu etkiler yarattığı, et kalitesini artırdığı bildirilmektedir.

Scaife ve ark. (1994) etlik piliç rasyonlarına % 5 düzeyinde sığır don yağı, soya yağı, kolza yağı, deniz ürünleri yağı ve tüm yağların yarı yarıya bileşimlerinden oluşan karışım yağı katmışlardır. Araştırma sonucunda kolza yağı içeren grupta canlı ağırlığın oldukça düştüğü, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının değişmediği bildirilirken; sığır don yağının karın yağı ağırlığını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, göğüs etlerindeki yağ asitleri düzeyleri incelendiğinde yağ çeşidinin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır.

Kırkpınar ve ark. (1997) % 2, 4, 6 ve 8 düzeylerinde yağ içeren etlik piliç rasyonlarına hayvansal yağ, ayçiçeği soap-stocku ve bunların yarı yarıya karışımlarını katmışlardır. Araştırma sonunda artan hayvansal yağ düzeyinin performansı olumlu etkilediği, en yüksek değerlerin bu iki yağ kaynağının % 4 ve 6 oranında karıştırılmasıyla elde edildiği bildirilmektedir.

Zollitsch ve ark. (1997) etlik piliç rasyonlarına bitkisel yağ / hayvansal yağ karışımı, soya yağı, kolza yağı ve don yağı katılmasının performans, karkas özellikleri ve karın yağı yağ asitleri bileşimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda soya yağı ve kolza yağının diğer yağlara göre piliçlerin performanslarını ve etlerdeki çoklu doymamış yağ asitleri seviyesini yükselttiği belirlenirken; karkas parçalarından but, göğüs ve abdominal yağ ağırlıklarının kullanılan yağ çeşitleriyle birlikte değişmediği bildirilmiştir. Ayrıca, karkas kalitesinde herhangi bir bozulmaya yol açmadan karkasta yağ asitleri seviyesinin ve besi performansının artırılacağı belirtilmiştir. Bununla birlikte, doymuş yağ asitleri bakımından zengin besleme uygulandığında karkasta yağ birikiminin artabileceği vurgulanmıştır.

Kırkpınar ve ark. (1999) etlik piliç rasyonlarına % 4 düzeyinde ayçiçeği yağı, pamuk yağı, soya yağı, ayçiçeği soap-stocku ve hayvansal yağ ile bu bitkisel yağların hayvansal yağ ile birlikte kullanılmalarının performans ve yağlanma üzerine olan

etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda farklı yağ kaynaklarının performansı farklı şekilde etkilediği, özellikle soya yağı katılan grupta canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu, yem tknetimi ve yemden yararlanma oranının gruplarda değişmediği bulunmuştur. Karkas özelliklerinden soya yağının karkas ağırlığını, pamuk yağının ise karın yağı ağırlığını artırdığı; karkas yağı, kuru maddesi, ham proteini ve ham kül içeriği ile serum toplam lipid düzeyinin farklı yağ kaynağı katımından etkilenmediği tespit edilmiştir.

Manilla ve ark. (1999) farklı yağ kaynaklarının broylerlerde performans ve bazı dokuların yağ asitleri bileşimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada rasyonlara katılan ayçiçek, keten, balık ve i yağının canlı ağırlık, yem tknetimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini, i yağ içeren rasyon ile beslenen grubun canlı ağırlık artışının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, rasyon yağ kaynağının göğüs eti ve karın yağının yağ asidi bileşimini değiştirdiğini; toplam doymamış yağ asitlerinin bitkisel kökenli ve deniz kökenli yağ içeren gruplarda her iki dokuda artarken, sığır don yağı içeren rasyon ile beslenenlerde azaldığını bildirmişlerdir.

Sanz ve ark. (1999) etlik piliçlerde iki deneme halinde yürüttüğü araştırmanın ilk denemesinde rasyonlarda farklı düzeylerde ayçiçek yağı ve i yağ + domuz yağı karışımını içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda son canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tknetimi ve yemden yararlanma oranının değişmediğini belirtmişlerdir. Araştırmanın ayçiçek yağı, i yağ ve domuz yağının ayrı ayrı kullanıldığı ikinci denemesinde ise son canlı ağırlığın kullanılan farklı yağlarla değişmediği, ayçiçeği yağının i yağa göre yem tknetimini düşürdüğü ve yemden yararlanma oranını geliştirdiği tespit edilmiştir.

Balevi ve Coşkun (2000) broyler rasyonlarına % 5 düzeyinde ayrı ayrı pamuk, mısır, keten, soya, ayçiçeği, balık, i ve rendering yağlarını katmışlardır. Araştırma sonunda mısır yağının diğer yağlara göre canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını artırdığı, yemden yararlanma oranını geliştirdiği; mısır, keten ve rendering



yağlarının karkas ağırlığını artırdığı bulunurken abdominal yağ ağırlığı ve oranını etkilemediği bildirilmiştir.

Crespo ve Esteve-Garcia (2001) etlik civciv rasyonlarında don yağı, zeytinyağı, ayçiçek yağı ve keten tohumu yağını, iki farklı düzeyde (% 6 ve 10) kullanmışlardır. Araştırma sonunda canlı ağırlık ve yem tüketiminde ve dişilerdeki yemden yararlanma oranında değişiklik oluşmadığı, katılan yağ düzeyindeki artışa bağlı olarak % 10 ayçiçek yağı ve keten tohumu yağının yemden yararlanma oranını olumlu etkilediği ya da ayçiçek yağı ve keten tohumu yağı katılan rasyonla beslenenlerde yemden yararlanma oranının daha olumlu etkilendiği bildirilmektedir. Ayrıca, don yağı ve zeytinyağı ile beslenen dişi piliçlerde karın yağı ağırlığı ve yüzdesinin arttığı belirtilmektedir.

Açıkgöz ve ark. (2003) etlik piliç rasyonlarına katılan % 3 soya yağı ve % 3 asit yağı karışımının canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını olumlu etkilediğini, % 6 asit yağının yem tüketimini azalttığı saptanmıştır.

Kralik ve ark. (2003) etlik piliç rasyonlarına domuz yağı yerine tam yağlı kolza veya kolza yağı katılması sonucu canlı ağırlığın değişmediği, domuz yağı yerine kolza yağı kullanımının karkas randımanı üzerinde etkili olmadığı ve karın yağı ağırlığını azalttığı belirtilmektedir.

Zanini ve ark. (2003) broyler rasyonlarında kolza yağı kullanıldığında but etlerindeki yağ düzeyinin soya, ayçiçeği, keten yağlarına göre oldukça düşük olduğunu, en yüksek yağ düzeyinin keten yağı kullanımı ile göğüs etlerinde olduğunu belirlemişlerdir.

Küçükersan (2004) broylerlerde yaptığı araştırmada rasyonlara % 4 düzeyinde ayrı ayrı keten yağı, kanola yağı ve soya yağı katılmasının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, iç organ ağırlıkları

(karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bezli mide) ve karın yağı ağırlığı üzerinde etkili olmadığını bildirmiştir.

Meng ve ark. (2004) etlik civciv rasyonlarına % 5 sığır don yağı ve % 5 kanola yağı katılmasının canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini değiştirmediğini; sığır don yağı içeren gruplarda yemden yararlanma oranının olumsuz etkilendiğini ve aynı grupta yağ sindirilebilirliğinin, kanola yağı içeren gruba göre % 5,7 oranında daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk (2004) etlik piliç rasyonlarında ayçiçeği yağı yerine farklı düzeylerde kolza yağı (% 0, 33.3, 66.7 ve 100) katımının performans; ette protein, yağ ve yağ asitleri birikimi ile etin raf ömrü üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ayçiçeği yağının tamamı yerine kolza yağı kullanımının piliçlerde performans özellikleri üzerine herhangi olumsuz bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Ayçiçeği yağına göre daha fazla linolenik asit içeriğine sahip olan kolza yağının but ve göğüs etinde linolenik asit birikimi sağladığı görülmüştür. Ayrıca gerek ayçiçek yağı ve gerekse kolza yağı ile beslenen piliçlerin etlerinde kesimden sonra zamanla oksidasyonun da önemli oranda arttığı tespit edilmiştir.

Azman ve ark. (2005) rasyonlara katılan farklı yağların piliçlerde büyüme performansı ile karın yağı, but derisi, but ve göğüs kası yağ asitleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada yağ kaynağı olarak % 6 düzeyinde soya yağı, tavuk yağı ve sığır iç yağı kullanmışlardır. Araştırma sonucunda canlı ağırlıkların gruplar arasında değişmediği, günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin sığır iç yağı tüketen grupta daha fazla olduğu, en iyi yemden yararlanma oranının tavuk yağıyla sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca soya yağının uzun zincirli doymamış yağ asitlerini (oğunlukla linoleik asit) but derisi, karın yağı ve göğüs kasında daha fazla biriktirmesi nedeniyle karkas kalitesini; tavuk yağının dokularda oleik asit, i yağının ise but derisi ve karın yağı doymamış yağ asitleri birikimini artırdığı tespit edilmiştir.

Cihan (2007) tarafından farklı yağ kaynakları kullanılarak yapılan etlik piliç rasyonlarına bitkisel yağ katkısı yapılan deneme gruplarında hayvansal yağ katkısı

yapılan gruplara göre canlı ağırlık, canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanma oranının olumlu etkilendiği; karkas ve karaciğer ağırlıklarının daha yüksek olduğu; dolayısıyla rasyonlarda doymamış yağ asitlerince zengin yağ kaynaklarının kullanımının performans üzerine daha olumlu etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Kalp ve karın yağı ağırlığının ise her iki yağ kaynağından etkilenmediği belirtilmiştir.

Erener ve ark. (2007) broyler rasyonlarına katılan soya yağı, fındık yağı ve fındık yağı + soya yağı karışımının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı ile karkas randımanı, karın yağı ağırlığı, bazı iç organ (taşlık, karaciğer ve kalp) ağırlıkları üzerine etkisinin olmadığını belirlemiştir.

Çetingül ve İnal (2009) fındık ve ayçiçeği yağları ile karışımlarının kullanımına yönelik iki ayrı deneme halinde yürüttükleri çalışmanın broylerde yaptıkları denemesinde fındık yağının son canlı ağırlığı artırdığı; but, göğüs ve abdominal yağda fındık ve ayçiçeği yağı kullanımına bağlı olarak oleik, linoleik, linolenik asit, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri oranlarında farklılıklar oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Çebi (2010) etlik piliçlerde % 0 keten yağı, % 3 ayçiçeği yağı+ % 3 keten yağı ve % 6 keten yağının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, karkas randımanı ve bazı iç organ ağırlıklarını (karaciğer, kalp ve taşlık) etkilemediği; ancak % 6 keten yağının abdominal yağ yüzdesini düşürdüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca, keten tohumu yağının kan kolesterol, HDL ve LDL düzeyini düşürürken; glukoz, trigliserit ve VLDL düzeyini etkilemediği bildirilirken; duyu kalite özelliklerinden renk, koku, gevreklik ve tat yönünden % 6 keten yağı katkısının but ve göğüs etlerinde olumsuz etkiler oluşturduğu saptanmıştır.

Bıldırcınlarda yağ kaynaklarının kullanımına yönelik yapılan bir araştırmada (El-Yamany ve ark., 2008) büyüme dönemindeki bıldırcın rasyonlarına % 3 düzeyinde keten tohumu yağı, ayçiçeği yağı ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık,

yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı ile karkas randımanı; karaciğer, kalp ve taşlığın relatif ağırlığının etkilenmediği bildirilmektedir.

Başka bir çalışmada omega-3, 6, 9 ve doymuş yağ asitleri bakımından zengin rasyonlarla beslenen bıldırcınlarda verim performansı, fertilite oranı, kuluçka randımanı ve canlı ağırlık değişimi incelenmiştir. Araştırmada omega-6 yağ asidi (ayçiçeği yağı) kullanılan grup kontrol grubunu oluştururken, omega-3 yağ asidi (keten yağı), omega-9 yağ asidi (zeytinyağı) ve doymuş yağ asidi (iç yağı) kullanılan gruplar ise deneme gruplarını oluşturmuştur. Araştırma sonunda başlangıç canlı ağırlığın gruplar arasında değişmediği; bitiş canlı ağırlığın iç yağı içeren grupta bitkisel yağlara göre azaldığı; yemden yararlanma oranının iç yağı ile artarken, keten yağı kullanımı ile düştüğü bulunmuştur. Fertilite oranı en yüksek keten yağı kullanılan rasyonla beslenen grupta elde edilmiştir. Sonuç olarak, bıldırcın rasyonlarında omega-3 yağ asidi bakımından zengin yağların kullanılmasının performans ve döl verimini olumlu etkilediği belirlenmiştir (Balevi ve ark., 2003).

Yumurtacı bıldırcınlarda yapılan bir başka çalışmada farklı yağ kaynaklarının performans, yumurta kalitesi, serum lipitleri üzerine etkisi ayrı ayrı rasyona ayçiçeği yağı, susam yağı, pamuk tohumu yağı, zeytin yağı, fındık yağı, mısır yağı, soya ve balık yağı ilave edilmesi ile incelenmiştir. Çalışma sonunda zeytin yağının yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk kalitesini diğer yağlara göre daha iyi geliştirirken, balık ve soya yağının yumurta sarısının omega-3 yağ asitleri düzeyini artırdığı, soya yağının serum lipit düzeyleri üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Güçlü ve ark., 2008).

Midilli ve ark. (2009) haşhaş yağı ile ayçiçeği yağının bıldırcınlarda tek başına ya da birlikte rasyonlarda kullanımı ile performans (canlı ağırlıklar, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı), reproduktif (kuluçka randımanı ve fertilite) ve yumurta kalite özelliklerinin değişmediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, çalışmada kullanılan yağların yumurta sarısındaki doymuş yağ asitleri düzeylerini azaltırken, doymamış yağ asitleri düzeylerini artırdığı belirtilmektedir.

Farklı yağ kaynaklarının (ayçiçeği, keten tohumu, mısır ve balık yağının) verim ve reproduktif performans üzerine etkisinin incelendiği bir başka çalışmada canlı ağırlık ve yem tüketiminin kullanılan yağ kaynaklarıyla değişmediği belirtilmektedir. Araştırmada yumurta verimi ve ağırlığı, yemden yararlanma oranı ve kuluçka özellikleri üzerine en iyi sonucun keten tohumu ile balık yağı ile sağlandığı, aynı zamanda balık ve keten tohumu yağlarının bıldırcınlarda verimin gelişmesinde daha etkili olduğu ortaya konulmuştur (Al-Daraji ve ark., 2010).

Ayrıca farklı yağ kaynaklarının (ayçiçeği, balık yağı, keten tohumu ve kolza tohumu yağlarının) yumurtacı bıldırcınlarda performans ve yumurta sarısı yağ asidi profili üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada da canlı ağırlık, yumurta verimi ve ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının değişmediği bildirilmiştir. Linolenik asit içeriğinin yüksek düzeyde keten tohumu ve kolza tohumu yağı kullanımıyla artarken, yumurta kolesterol içeriğinin değişmediği tespit edilmiştir (Ceylan ve ark., 2011).

Kanatlıların karma yemlerinde enerji kaynağı olarak çeşitli düzeylerde yağ kaynaklarının kullanımına yönelik çalışmalar olmasına rağmen (Kırkpınar ve ark., 1999; Balevi ve Coşkun, 2000; Crespo ve Esteve-Garcia, 2001; Çetingül ve İnal, 2003; Azman ve ark., 2005), aynı düzeyde farklı bitkisel yağ kaynaklarının büyüme dönemindeki bıldırcın rasyonlarında verim performansı ve oksidatif durumun değerlendirilmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda yapılan bu araştırmada, farklı bitkisel yağ kaynaklarının büyüme dönemindeki bıldırcınlarda besi performansı (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı), karkas kalite özellikleri (karkas ağırlığı ve randımanı ile bazı iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ ağırlığı oranları) ve bazı kan parametreleri (karaciğer enzimleri, toplam protein ve lipid profili) ile oksidatif durum (serum MDA ve AOA ile göğüs eti MDA) üzerine etkisi değerlendirildi.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Gereç

#### 2.1.1. Hayvan Gereci

Araştırmada toplam 400 adet üç günlük yaşta karışık cinsiyette Japon bildircını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı. Araştırma her biri 100 bildircından oluşan 4 grup halinde yürütüldü. Her bir grup 20 bildircından oluşan 5 alt gruba ayrıldı.

#### 2.1.2. Yem Gereci

Araştırmayı oluşturan gruplara ait rasyonlar için gerekli yem ham maddelerinden mısır, buğday, soya fasulyesi kütspesi, ayçiçeği kütspesi ve sabit yemler Tınaztepe Un ve Yem Fabrikası'ndan (Afyonkarahisar); bitkisel yağlar ise Oruçoğlu Yağ Fabrikası'ndan (Afyonkarahisar) temin edildi. Besin madde içerikleri yonunden analiz edilen mısır, buğday, soya fasulyesi kütspesi, ayçiçeği kütspesi ve bitkisel yağdan oluşturulan rasyonlar bildircınların NRC (1994)'deki gereksinimlere gore ortalama % 24 ham protein ve 2900 kcal/kg metabolize olabilir enerji içerecek şekilde formüle edildi. Bu rasyonlar, AKÜ Hayvancılık Araştırma Merkezi'nde bulunan yem kırma ve karıştırma makinesi ile hazırlandı.

Araştırmada her grubun rasyonuna % 3 duzeyinde bitkisel yağ olacak şekilde sırasıyla soya yağı, ayçiçeği yağı, aspir yağı ve zeytin yağı katıldı. Araştırmada kullanılan rasyonun bileşimi ve besin madde içeriği izelge 2.1'de gosterilmektedir.

**Çizelge 2.1.** Araştırmada kullanılan rasyonun bileşimi ve hesapla bulunan besin madde değerleri

<b>Yem ham maddeleri</b>	<b>%</b>
Mısır	34,00
Buğday	18,20
Soya fasulyesi küspesi	26,00
Ayçiçeği küspesi	16,00
Bitkisel yağ	3,00
Kireç taşı	1,30
Dikalsiyum fosfat	0,80
Tuz	0,30
L-lizin	0,15
Vitamin karması*	0,15
Mineral karması**	0,10
Hesapla bulunan değerler	
Ham protein, %	24,0
ME, kcal/kg	2922
Kalsiyum, %	0,80
Yararlanılabilir fosfor, %	0,30

\*Vitamin karması: Her 2.5 kg'lık karışımda; A vitamini 12.000.000 IU; D3 vitamini 2.000.000 IU; E vitamini 35.000 mg; K3 vitamini 4.000 mg; B1 vitamini 3.000 mg; B2 vitamini 7.000 mg; niasin 20.000 mg; kalsiyum D-pantotenat 10.000 mg; B6 vitamini 5.000 mg; B12 vitamini 15 mg; folik fsit 1.000 mg; D-biotin 45 mg; C vitamini 50.000 mg; kolin klorit 125.000 mg; kantaksantin 2.500 mg; apo karotenoik asit ester 500 mg bulunmaktadır.

\*\*Mineral karması: Her 1 kg'lık karışımda; manganez 80.000 mg; demir 60.000 mg; çinko 60.000 mg; bakır 5.000 mg; kobalt 200 mg; iyot 1.000 mg; selenyum 150 mg bulunmaktadır.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Hayvanların Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi

Araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Etik Kurulu'nun (AKÜHADYEK-520-15) onayını takiben, AKÜ Hayvancılık Araştırma Merkezi'nde bulunan bıldırcın araştırma kümesinde yürütüldü. Araştırmada bıldırcınlar birer birer tartılarak her blokta karşılıklı 5 kat ve her katta 3 kafes gözü bulunan dört bloktan oluşan California tipi kafeslere 44x30x20 cm bölmelerde karışık cinsiyette 20 bıldırcın olacak şekilde konuldu. Yemlikler kafeslerin önüne monte edilmiş 12x7x30 cm sabit saç olukların içine yerleştirildi. Her bir kafeste otomatik nipel suluk sistemi

oluşturuldu. Bildircinlara grup yemlemesi uygulanarak yem ve su günlük tüketilecek miktarda “*ad libitum*” olarak verildi. Gübreler, tavalardan alınıp günlük olarak atıldı.

Araştırma süresince bildircinlara gündüz gün ışığıyla birlikte, gece floresan lambalarla 24 saat aydınlatma uygulandı. Havalandırma, pencere ve fanla yapılıp başlangıçta 32-35 °C olan ortam sıcaklığının sonradan 22-24 °C olması sağlanarak bu sıcaklığın araştırma süresince devam etmesine zen gösterildi. Bildircinların beslenmesi ocak-şubat ayları süresince 6 haftada tamamlandı.

### **2.2.2. Rasyonun ve Yağların Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi**

Araştırmada kullanılan rasyonun besin madde miktarları AOAC’de (2000) bildirilen yöntemlere göre belirlendi. Metabolize olabilir enerji (ME) düzeyinin hesaplanmasında aşağıda gösterilen Carpenter ve Clegg’in (Leeson ve Summers, 2001) nerdiği formül kullanıldı.

$$\text{ME (kcal/kg)} = 53 + 38 [(\% \text{ HP}) + (2.25 \times \% \text{ HY}) + (1.1 \times \% \text{ Nişasta}) + (1.05 \times \% \text{ Şeker})]$$

Araştırmada kullanılan yağların içerdiği yağ asitleri Oruçoğlu Yağ Fabrikası Laboratuvarı’nda (Afyonkarahisar) GC/MS metodu ile analiz edildi.

### **2.2.3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi**

Araştırmada bildircinlar haftalık bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi. Tartımlar arası farktan yararlanılarak canlı ağırlık artışları hesaplandı.

### **2.2.4. Yem Tüketiminin Belirlenmesi**

Gruplarda yem tüketimi, iki haftada bir yapılan tartımlarla grup ortalaması olarak belirlendi.



### 2.2.5. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Gruplarda yemden yararlanma oranı iki haftada bir, kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının hesaplanması ile aşağıdaki gibi bulundu.

$$YYO = \text{Haftalık ortalama tüketilen yem (g)} / \text{Haftalık ortalama canlı ağırlık artışı (g)}$$

### 2.2.6. Kesim İşlemi ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi

Araştırmanın sonunda her alt gruptan rasgele 2 erkek ve 2 dişi (her gruptan toplam 20 adet) bıldırcın kesildi. Kesim sonrasında her hayvana ait tüyler yolunup iç organlar, baş ve ayaklar ayrıldıktan sonra karkaslar tartılarak sıcak karkas ağırlığı bulundu. Sıcak karkas ağırlığı, kesim öncesi ağırlığa bölünerek sıcak karkas randımanı hesaplandı. Karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bezli mide ve karın yağı tartılarak ağırlıkları belirlendi. Söz konusu bu organların ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek, oranları hesaplandı. Karkaslar +4°C'de 18 saat bekletildikten sonra tartılarak soğuk karkas ağırlığı belirlendi. Soğuk karkas ağırlığı, kesim öncesi ağırlığa bölünerek soğuk karkas randımanı bulundu. Sıcak ve soğuk karkas randımanları aşağıdaki formüllere göre hesaplandı.

$$\text{Sıcak karkas randımanı, \%} = [\text{Sıcak karkas ağırlığı (g)} / \text{Canlı ağırlık (g)}] \times 100$$

$$\text{Soğuk karkas randımanı, \%} = [\text{Soğuk karkas ağırlığı (g)} / \text{Canlı ağırlık (g)}] \times 100$$

### 2.2.7. Serum ve Göğüs Eti Örneklerinin Toplanması ve Depolanması

Araştırmanın sonunda kesilen hayvanlardan kan örnekleri heparinsiz tüplere alınarak +4 °C'de 24 saat bekletildi. Takibinde kanlar 3000 rpm'de, 15 dakika santrifüj yapılarak serumları elde edildi. Serumlar, ışık geçirmez ependorflara konularak serum alkalın fosfataz (ALP), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), toplam protein, trigliserit, kolesterol, MDA ve AOA düzeylerinin belirlenmesi amacıyla -18 °C'de depolandı.

Benzer şekilde, araştırmanın sonunda her gruptan 10 göğüs eti tartılıp ışık geçirmez cam tüplere alındı ve MDA düzeyinin belirlenmesi amacıyla  $-18^{\circ}\text{C}$ 'de saklandı.

### **2.2.8. Serum Karaciğer Enzimleri, Toplam Protein ve Lipid Profili Düzeylerinin Belirlenmesi**

Araştırmanın sonunda kesilen bıldırcınlardan alınan depolanmış kan örneklerinde serum alkalin fosfataz (ALP), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), total protein, trigliserit ve kolesterol düzeyleri ticari kitlerle (Instrumentation Laboratory Company, Milan, Italy) otoanalizör (ILab 300 Plus, Instrumentation Laboratory Company, Milan, Italy) kullanılarak Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Farmakoloji AD'da tespit edildi.

### **2.2.9. Serum ve Göğüs Eti Malondialdehit (MDA) Düzeyinin Belirlenmesi**

Serum MDA düzeyi, Draper ve Hadley'in (1990) bildirdiği serbest radikaller sonucu oluşan MDA'nın çift kaynatma yöntemi ile belirlendi. Metot, MDA'nın tiobarbitürik asit (TBA) ile reaksiyona girerek 532 nm dalga boyunda spektrofotometrik ölçüm prensibine dayanmaktadır. Bu metotta 0.5 ml serum, 2.5 ml %10'luk triklorasetik asit ile temiz vida kapaklı deney tüpünde karıştırılarak  $95^{\circ}\text{C}$ 'de 15 dk. kaynatıldı. Daha sonra soğutulularak 5000 rpm'de 10 dk. santrifüj edildi. Oluşan süpernatanttan 1 ml alındı ve üzerine % 0.67'lik TBA'dan 0.5 ml eklenerek 15 dk. kaynatılarak hemen soğutuldu. Takibinde, suya karşı 532 nm'de ELİSA Reader'da absorbans değeri belirlendi.

Göğüs etinde MDA düzeyi ise Botsoglou ve ark. (2002)'nin metoduna göre belirlendi. Bu metoda göre, 1 g göğüs eti örneği 8 ml trikloroasetik asit ve 5 ml butillenmiş hidroksi toluen çözeltileri ile homojenizatörde homojenize edilerek santrifüj edildi. Santrifüjden sonra üstteki kısım atılarak ağız kapaklı cam tüpler

içerisine alttaki kısımdan 2,5 ml alınarak, üzerine 1,5 ml sulu TBA katıldı ve 100 C'de 30 dk. süreyle sıcak su banyosunda bekletildi. Oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra 530 nm'de spektrofotometrede absorbans değerleri okundu. Daha sonra MDA standartı kullanılarak standartın kurvesi çıkarıldı ve bu kurve değerleri dikkate alınarak örneklerin MDA değerleri hesaplandı.

#### **2.2.10. Serum Antioksidan Aktivite (AOA) Düzeyinin Belirlenmesi**

Serum AOA düzeyi Koracevic ve ark. (2001)'den modifiye edilen yöntemle serumda kalorimetrik olarak ölçüldü. Bu yöntemde demir etilen diamin tetra asetik asit (Fe-EDTA) kompleksi standart solüsyonu Fenton reaksiyonu tarafından hidrojen peroksit ile reaksiyona girmekte, hidroksil radikallerinin oluşumuna izin vermektedir. Bu reaktif, oksijen radikalleri TBARS salınımı sonucunda benzoatı bozmaktadır. Eklenen antioksidanlar, TBARS üretiminin baskılanmasına neden olmaktadır. Bu reaksiyon spektrofotometrik olarak ölçüldü ve renk gelişiminin baskılanması AOA olarak belirlendi.

Her bir örneğin Fe-EDTA karışımı kendi kontrol grubu hazırlanarak H2O2 eklendi. Analizin her bir serisi için negatif kontrol grubu ( $K_1$  ve  $K_0$ ) hazırlandı. Ölçüm için 1 mmol/L ürik asit içeren standartlar kullanıldı. Su banyosunda 100 °C'de 10 dk inkübe edildi. Takibinde su banyosunda soğutularak 540 nm'da ELISA Reader'da absorbansları okundu.

#### **2.2.11. İstatistik Analizler**

Araştırmada elde edilen verilerin gruplar arasında farklılığın değerlendirilmesinde tek yönlü “*varyans*” analizi, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için *Tukey* testi uygulandı (SPSS 13.0, Inc., Chicago, IL, USA).  $p < 0,05$  değeri istatistiki açıdan önem sınırı kabul edildi.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Rasyonun Besin Madde Miktarları ve Metabolize Olabilir Enerji Düzeyleri

Araştırmada kullanılan rasyonun analiz yöntemi ile bulunan besin madde miktarı ve ME düzeyi Çizelge 3.1’de verilmektedir.

**Çizelge 3.1.** Rasyonun besin madde miktarı (%) ve metabolize olabilir enerji düzeyi (kcal/kg)

Besin maddeleri, ME	Rasyon
Kuru madde	90,21
Ham kül	6,61
Ham protein	23,82
Ham yağ	6,27
Ham selüloz	6,9
Azotsuz öz madde	46,61
Kalsiyum	0,86
Toplam fosfor	0,34
ME	2985

#### 3.2. Araştırmada Kullanılan Yağların İçerikleri

Rasyona katılan yağların yağ asitleri kompozisyonu Çizelge 3.2’de gösterilmektedir. Buna göre soya yağının linoleik asit (% 52,22), oleik asit (% 24,87) ve palmitik asit (% 10,59); ayçiçek yağının linoleik asit (% 56,96), oleik asit (% 31,96) ve palmitik asit (% 6,39); aspir yağının linoleik asit (% 77,37), oleik asit (% 11,91) ve palmitik asit (% 6,65) ve zeytin yağının oleik asit (% 72,61), palmitik asit (% 12,36) ve linoleik asit (% 9,29) yönünden zengin olduğu görüldü. Soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarında sırasıyla toplam doymuş yağ asitleri % 16,12; % 10,61; % 10,08 ve % 15,96; toplam doymamış yağ asitleri % 83,89; % 89,38; % 89,91 ve % 84,01; tekli doymamış yağ asitleri % 25,26; % 32,34; % 12,43 ve % 74,09; çoklu doymamış yağ asitleri % 58,63; % 57,04; % 77,48 ve % 9,92; omega-6 yağ asidi % 52,22; 56,96; 77,37 ve 9,29; omega-3 yağ asidi % 6,41; 0,08; 0,11 ve 0,63; omega-6/omega-3 yağ asidi % 8,15; 712; 703,4 ve 14,75 düzeylerinde belirlendi.

**Çizelge 3.2.** Araştırmada kullanılan yağların yağ asidi içerikleri (%)

Yağ asitleri	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı
Miristik asit (14:0)	0,05	0,08	6,65	0,02
Palmitik asit (16:0)	10,59	6,39	0,12	12,36
Stearik asit (18:0)	4,65	3,26	2,71	2,87
Oleik asit (18:1)	24,87	31,96	11,91	72,61
Linoleik asit (18:2 n-6)	52,22	56,96	77,37	9,29
$\alpha$ -Linolenik asit (18:3 n-3)	6,41	0,08	0,11	0,63
Araşidik asit (20:0)	0,40	0,23	0,29	0,48
Ekosanoik asit (20:1)	0,23	0,19	0,19	0,33
Behenik asit (22:0)	0,35	0,52	0,19	0,10
Palmitoleik asit (16:1)	0,10	0,15	0,11	0,95
Margarik asit (17:0)	0,10	0,04	0,05	0,13
Heptadesenoik asit (17:1)	0,06	0,04	0,04	0,18
Erusik asit (22:1)	-	-	0,18	0,02
Lignoserik asit (24:0)	0,08	0,09	0,017	-
Toplam doymuş yağ asitleri	16,12	10,61	10,08	15,96
Toplam doymamış yağ asitleri	83,89	89,38	89,91	84,01
Tekli doymamış yağ asitleri	25,26	32,34	12,43	74,09
Çoklu doymamış yağ asitleri	58,63	57,04	77,48	9,92
Omega-6 yağ asidi	52,22	56,96	77,37	9,29
Omega-3 yağ asidi	6,41	0,08	0,11	0,63
Omega-6/omega-3 yağ asidi	8,15	712	703,4	14,75

### 3.3. Performans Özellikleri

Bıldırcın rasyonlarında kullanılan farklı bitkisel yağ kaynaklarının (soya yağı, ayçiçeği yağı, aspir yağı ve zeytin yağı) canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkisi Çizelge 3.3-3.6'da gösterilmektedir.

**Çizelge 3.3.** Bıldırcın rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık üzerine etkisi (g)

Hafta	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı	P
0	10,98±0,41	10,74±0,19	10,84±0,36	10,48±0,18	0,707
1	22,60±0,86	23,22±0,95	23,75±0,67	22,92±0,54	0,759
2	43,33±0,65	44,64±0,88	43,73±0,85	42,02±0,70	0,164
3	75,44±2,75	77,59±2,13	73,73±1,74	75,33±2,38	0,700
4	117,00±4,47	113,54±2,01	117,14±2,99	114,00±2,28	0,765
5	149,86±5,92	147,17±3,84	154,40±3,77	153,00±5,01	0,708
6	191,15±3,23	188,41±3,29	187,32±3,15	191,44±2,22	0,717

Gruplar arasındaki fark önemsizdir ( $p>0,05$ ).

Araştırmada başlangıç canlı ağırlık soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 10,98; 10,74; 10,84 ve 10,48 g bulundu. Altı hafta süren araştırma sonunda deneme gruplarında canlı ağırlık 191,15; 188,41; 187,32 ve 191,44 g olarak belirlendi. Buna göre, araştırma başı ve sonu canlı ağırlıkların gruplar arasında değişiklik oluşturmadığı tespit edildi. Diğer haftalara ait canlı ağırlıkların gruplar arasında değişmediği belirlendi ( $p>0,05$ ; Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.4.** Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık artışı üzerine etkisi (g)

Hafta	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı	P
0-1	11,62±0,83	12,48±1,08	12,91±0,83	12,44±0,63	0,763
1-2	20,72±1,03	21,41±0,92	19,97±0,66	19,10±0,56	0,257
2-3	32,11±2,79	32,94±2,19	30,00±1,81	33,30±2,55	0,761
3-4	41,55±3,81	35,95±2,66	43,42±3,48	38,66±2,75	0,403
4-5	32,86±9,12	33,62±4,81	37,24±2,87	39,00±6,87	0,887
5-6	41,29±5,45	41,24±4,88	32,92±5,65	38,44±3,68	0,610
0-6	180,17±3,16	177,67±3,22	176,48±3,07	180,96±2,26	0,686

Gruplar arasındaki fark önemsizdir ( $p>0,05$ ).

Araştırmanın her haftası için ayrı hesaplanan canlı ağırlık artış değerlerinde gruplar arasında önemli bir fark belirlenmedi. Araştırmanın tamamı göz önüne alındığında ortalama canlı ağırlık artışı soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 180,17; 177,67; 176,48; ve 180,96 g olup gruplar arasındaki fark önemli bulunmadı ( $p>0,05$ ; Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.5.** Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının yem tüketimi üzerine etkisi (g)

Hafta	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı	P
0-1	19,53±1,32	22,09±2,69	21,82±1,85	21,45±1,12	0,761
1-2	43,49±1,98	50,12±2,04	46,40±4,48	41,99±3,81	0,341
2-3	95,89±15,83	98,62±8,07	80,03±11,38	88,43±5,57	0,634
3-4	164,95±16,23	141,62±10,14	186,37±16,87	173,29±14,76	0,222
4-5	170,97±48,88	157,37±21,03	179,86±13,26	191,79±34,96	0,895
5-6	220,33±31,03	224,51±24,723	179,39±30,16	210,53±21,47	0,646
0-6	715,18±12,08	694,36±18,59	693,89±16,66	727,51±25,10	0,523

Gruplar arasındaki fark önemsizdir ( $p>0,05$ ).

Araştırmada yem tüketiminin haftalara bağlı olarak gruplar arasında değişmediği belirlendi. Araştırmanın tamamı incelendiğinde toplam yem tüketimi

değerleri soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 715,18; 694,36; 693,89 ve 727,51 g olup gruplar arasında yem tüketimi açısından herhangi bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ; Çizelge 3.5).

Araştırmada yemden yararlanma oranının 3-4. haftalarda zeytin yağı grubunda, 4-5. haftalarda soya yağı grubunda diğer gruplara göre olumsuz etkilendiği belirlendi ( $p<0,01$ ). Araştırmanın tamamı göz önüne alındığında yemden yararlanma oranı soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 3,97; 3,90; 3,93 ve 4,01 olup gruplar arasında fark bulunmadı ( $p>0,05$ ; Çizelge 3.6).

**Çizelge 3.6.** Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının yemden yararlanma oranı üzerine etkisi (g yem/g canlı ağırlık artışı)

Hafta	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı	P
0-1	1,70±0,13	1,74±0,07	1,69±0,09	1,73±0,10	0,978
1-2	2,10±0,06	2,35±0,10	2,31±0,18	2,18±0,15	0,559
2-3	2,93±0,24	3,02±0,27	2,62±0,22	2,70±0,21	0,617
3-4	3,96±0,05 <sup>b</sup>	3,94±0,06 <sup>b</sup>	4,28±0,09 <sup>ab</sup>	4,47±0,18 <sup>a</sup>	0,009**
4-5	5,14±0,10 <sup>a</sup>	4,70±0,06 <sup>b</sup>	4,83±0,06 <sup>b</sup>	4,91±0,07 <sup>b</sup>	0,007**
5-6	5,30±0,09	5,47±0,07	5,47±0,07	5,46±0,06	0,380
0-6	3,97±0,03	3,90±0,07	3,93±0,03	4,01±0,09	0,647

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir. (\*\*):  $p<0,01$ .

### 3.4. Karkas Kalite Özellikleri

Araştırmanın sonunda gruplardan elde edilen karkasların ağırlıkları ve randımanları ile bazı iç organ ve abdominal yağ ağırlıklarının canlı ağırlığa oranları Çizelge 3.7'de gösterilmektedir.

Araştırmada soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sıcak karkas ağırlığı sırasıyla 121,29; 120,22; 120,94 ve 124,36 g; soğuk karkas ağırlığı sırasıyla 115,99; 114,57; 112,28 ve 115,23 g olup sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının gruplar arasında değişmediği belirlendi ( $p>0,05$ ).

Araştırmada soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sıcak karkas randımanı sırasıyla 72,13; 66,83; 70,10 ve 68,81 g; soğuk karkas randımanı sırasıyla

64,09; 64,49; 65,65 ve 65,16 g olup sıcak ve soğuk karkas randımanlarının gruplar arasında değişmediği belirlendi ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.7.** Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının karkas ağırlıkları, karkas randımanları ile iç organlar ve abdominal yağ oranları üzerine etkisi

	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytinyağı yağı	P
Sıcak karkas ağırlığı (g)	121,29±5,10	120,22±4,73	120,94±3,02	124,36±4,20	0,271
Soğuk karkas ağırlığı (g)	115,99±8,16	114,57±4,64	112,28±3,24	115,23±4,22	0,924
Sıcak karkas randımanı (%)	72,13±3,32	66,83±0,96	70,10±1,14	68,81±1,08	0,467
Soğuk karkas randımanı (%)	64,09±3,18	64,49±0,99	65,65±0,96	65,16±1,01	0,892
Karaciğer (%)	2,31±0,184	2,53±0,13	2,28±0,172	2,31±0,13	0,654
Kalp (%)	0,936±0,048	0,858±0,02	0,949±0,027	0,853±0,015	0,076
Dalak (%)	0,112±0,034	0,142±0,034	0,106±0,012	0,145±0,045	0,856
Taşlık (%)	1,99±0,066	2,18±0,13	2,05±0,038	1,77±0,22	0,230
Bezli mide (%)	0,411±0,016	0,467±0,02	0,436±0,020	0,391±0,02	0,124
Karın yağı (%)	1,39±0,21	1,43±0,23	1,56±0,26	1,54±0,18	0,563

Gruplar arasındaki fark önemsizdir ( $p>0,05$ ).

Bazı iç organların ve abdominal yağ ağırlıklarının canlı ağırlığa oranları incelendiğinde soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla karaciğer ağırlığı % 2,31; 2,53; 2,28 ve 2,31; kalp ağırlığı % 0,936; 0,858; 0,949 ve 0,853; dalak ağırlığı % 0,112; 0,142; 0,106 ve 0,145; taşlık % 1,99; 2,18; 2,05 ve 1,77; bezli mide % 0,411; 0,467; 0,436 ve 0,391; karın yağı % 1,39; 1,43; 1,56 ve 1,54 olarak bulundu. Araştırmada karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bezli mide ve karın yağı oranlarının gruplar arasında değişmediği belirlendi ( $p>0,05$ ).

### 3.5. Kan Serum Karaciğer Enzimleri, Toplam Protein ve Lipid Profili Değerleri

Araştırmanın sonunda gruplardan elde edilen serumlarda ALP, ALT, AST, toplam protein, trigliserit ve kolesterol düzeyleri Çizelge 3.8’de gösterilmektedir.



Araştırmada serum değerleri soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla ALP 992,42; 1057,88; 990,12 ve 1040,22 (IU/L), ALT 15,34; 11,77; 11,33 ve 13,11 (IU/L), AST 274,28; 260,44; 273,37 ve 250,88 (IU/L), toplam protein 8,34; 9,27; 9,34 ve 8,00 g/dl, trigliserit 624,14; 873,33; 735,87 ve 730,77 mg/dl ve kolesterol 352,28; 399,88; 340,28 ve 332,55 mg/dl olarak bulundu. Buna göre, ALP, ALT, AST, toplam protein, trigliserit ve kolesterol düzeylerinin gruplar arasında değişmediği tespit edildi ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.8.** Bildirgin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının ALP (IU/L), ALT (IU/L), AST (IU/L), toplam protein (g/dl), trigliserit (mg/dL) ve kolesterol (mg/dL) düzeyleri üzerine etkisi

Hafta	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı	P
ALP	992,42±33,23	1057,88±45,84	990,12±45,39	1040,22±62,40	0,706
ALT	15,34±1,96	11,77±2,20	11,33±0,91	13,11±1,76	0,454
AST	274,28±10,08	260,44±42,51	273,37±21,80	250,88±23,08	0,929
T. protein	8,34±0,79	9,27±1,00	9,34±1,17	8,00±1,61	0,812
Trigliserit	624,14±39,80	873,33±107,14	735,87±58,89	730,77±78,47	0,212
Kolesterol	352,28±13,87	399,88±34,65	340,28±15,58	332,55±14,54	0,158

Gruplar arasındaki fark önemsizdir ( $p>0,05$ ).

### 3.6. Serum ve Göğüs Eti MDA ile Serum AOA Düzeyleri

Araştırmanın sonunda gruplardan elde edilen serum ve göğüs eti MDA ile serum AOA düzeyleri Çizelge 3.9’da verilmektedir.

Serum MDA düzeyi soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 2,03; 2,42; 1,67 ve 1,88 nmol/L olarak bulundu. Serum MDA düzeyinin aspir yağı grubunda soya, ayçiçeği ve zeytin yağı gruplarına göre azaldığı belirlendi ( $p<0,05$ ).

Göğüs eti MDA düzeyi soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 6,48; 7,64; 6,04 ve 7,55 olarak bulundu. Göğüs eti MDA düzeyinin gruplar arasında değişmediği tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Serum AOA düzeyi soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı gruplarında sırasıyla 7,55; 7,44; 8,98 ve 8,17 mmol/L olarak bulundu. Serum AOA düzeyinin aspir grubunda soya, ayçiçeği ve zeytin yağı gruplarına göre arttığı belirlendi ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3.9.** Bildircin rasyonuna soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının serum (nmol/L) ve göğüs eti MDA (nmol/L) ile serum AOA (mmol/L) düzeyi üzerine etkisi

	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Aspir yağı	Zeytin yağı	P
Serum MDA	2,03±0,50 <sup>ab</sup>	2,42±0,92 <sup>a</sup>	1,67±0,78 <sup>b</sup>	1,88±0,74 <sup>ab</sup>	0,039*
Göğüs eti MDA	6,48±0,16	7,64±0,25	6,04±0,133	7,55±0,13	0,356
Serum AOA	7,55±0,33 <sup>b</sup>	7,44±0,24 <sup>b</sup>	8,98±0,26 <sup>a</sup>	8,17±0,33 <sup>ab</sup>	0,02*

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir. (\*):  $p<0,05$

#### 4. TARTIŞMA

Bu araştırma bildircin rasyonlarında aynı düzeyde soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağları kullanımının besi performansı (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı), karkas kalite özellikleri (karkas ağırlığı ve randımanı ile bazı iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ ağırlığı oranları) ve bazı kan parametreleri (karaciğer enzimleri, toplam protein ve lipid profili) ile oksidatif durum (serum MDA ve AOA ile göğüs eti MDA) üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini elde edildiği bitki; içerdikleri yağ asitlerinin zincir uzunluğu, karbon atom sayısı, düzeyi, oranı, bileşimi, çevre koşullardaki farklılıklar belirlemektedir (Champe ve Harvey, 1994; Ası, 1996; Karaca ve Aytaç, 2007). Bu çalışmada kullanılan yağların doymamış yağ asitlerince zengin olduğu (ortalama % 86,8) görüldü. Buna ilave olarak yağların yağ asidi bileşimi incelendiğinde soya, ayçiçeği ve aspir yağlarının çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asit (% 52,22; 56,96 ve 72,61); zeytin yağının ise tekli doymamış yağ asidi olan oleik asitten (% 72,61) zengin olduğu belirlendi (Çizelge 3.1). Mevcut çalışmada elde edilen yağ asidi profili soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarının kullanıldığı önceki bazı çalışma bulguları ile uyumlu bulunmuştur (An ve ark., 1997; Balevi ve Coşkun, 2000; Jochinke ve ark., 2003). Daha önceki çalışmalarda (Ajuyah ve ark., 1991; Chanmugam ve ark., 1992; Lopez-Ferrer ve ark., 1999 a,b; Sanz ve ark., 1999) kullanılan yağların yağ asitleri bileşiminin, elde edilen ürünün yağ asitleri profilini belirlemede önemli ölçüde etkili olduğu belirtilmiştir. Nitekim, kanatlı rasyonlarına çoklu doymamış yağ asitlerince zengin yağ kaynaklarının eklenmesinin etteki çoklu doymamış yağ asitlerini artırdığı bildirilmiştir (Pinchasov ve Nir, 1992). Scaife ve ark. (1994) etlik piliç rasyonlarına soya yağı ilaveli yemle besleme sonucunda göğüs eti linoleik, eikodienoik ve arahidonik asit miktarlarında önemli bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte piliç rasyonlarına katılan ayçiçeği yağının göğüs etinde (Newman ve ark., 2002), but ve göğüs etinde (Crespo ve Esteve-Garcia, 2001); soya yağının but derisi, göğüs eti ve karın yağında (Azman ve ark., 2005) linoleik asit düzeyini artırdığı

bildirilmektedir. Bu bağlamda, mevcut çalışmada değerlendirilmemekle beraber rasyonlarda kullanılan yağların yüksek omega-6 veya oleik asit gibi yağ asitlerince zengin olması, bu yağların bıldırcınlar için uygun bir esansiyel yağ asidi kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

#### **4.1. Performans Özellikleri**

Araştırmada bıldırcın rasyonlarına soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlıklar, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine değişiklik oluşturmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ; Çizelge 3.4, 3.5 ve 3.6). Benzer şekilde, El-Yamany ve ark. (2008) büyüme dönemindeki bıldırcın rasyonlarına keten tohumu yağı, ayçiçeği yağı ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Farklı yağ kaynaklarının kullanıldığı diğer çalışmalarda da yumurtacı bıldırcın rasyonlarında tamamı bitkisel kaynaklı (Midilli ve ark., 2009) veya bitkisel ve hayvansal kaynaklı yağlar kullanılmasının canlı ağırlık ve yem tüketimini (Güçlü ve ark., 2008; Al-Daraji ve ark., 2010) değiştirmediği belirtilmiştir. Bununla birlikte, bitkisel ve hayvansal yağların broylerlerde de canlı ağırlık ve yem tüketimini (Pinchasov ve Nir, 1992; Zollitsch ve ark., 1997; Manilla ve ark., 1999; Sanz ve ark., 1999; Meng ve ark., 2004), yemden yararlanma oranını (Valencia ve ark., 1993; Kırkpınar ve ark., 1999; Manilla ve ark., 1999; Crespo ve Esteve-Garcia, 2001; Öztürk, 2004) etkilemediği yönünde bildirimler bulunmaktadır. Ayrıca, broylerlerde bitkisel yağlardan oluşan rasyonların canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır (Küçükersan, 2004; Erener ve ark., 2007; Çebi, 2010).

Buna karşın, rasyonda kullanılan yağ kaynağının çeşidi, elde edildiği bitki, bileşimi, yeme karıştırılma şekli ve düzeyi, uygulanan değişik işlemler, temel rasyonun bileşimi gibi değişikliklere bağlı olarak performans açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır (Baiao ve Lara, 2005). Özellikle bitkisel yağlardan oluşan rasyonlarla beslenen broylerlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı hayvansal yağ katkısı yapılanlara göre daha iyi bulunmuştur

(Cihan, 2007). Rasyonlarda kullanılan bitkisel yağlardan da % 4 soya yağının (Kırkpınar ve ark., 1999), % 5 mısır yağının (Balevi ve Coşkun, 2000), % 3 soya yağı ve % 3 asit yağ karışımının (Açıkgöz ve ark., 2003) canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını artırdığı, yemden yararlanma oranını geliştirdiği rapor edilmiştir. Bazı çalışmalarda (Hulan ve ark., 1984; Scaife ve ark., 1994) kolza yağının aynı düzeylerdeki bitkisel ve hayvansal yağlara göre canlı ağırlığı olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Mevcut araştırmada bıldırcınlarda soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarının rasyona katımı ile yem tüketiminin değişmemesi, gruplarda kullanılan bu yağların doymamış yağ asitleri düzeylerinin birbirine yakın olmasına bağlı olarak enerji değerlerinin benzer olması nedeni ile gerçekleşmiş olabilir. Yem tüketiminin değişmemesine bağlı olarak da canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında değişiklik oluşmadığı ifade edilebilir. Yemden yararlanma oranının değişmemesi ise gruplarda canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin değişmemesine bağlanabilir.

#### **4.2. Karkas Özellikleri**

Araştırma sonunda erkek ve dişi bıldırcınlarda karkas ağırlıkları ve randımanları ile karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bezli mide ve karın yağı ağırlıklarının canlı ağırlığa oranlarının rasyonlara katılan soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarıyla etkilenmediği belirlendi ( $p>0,05$ ; Çizelge 3.8). Bıldırcınlarda El-Yamany ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada da keten tohumu yağı, ayçiçeği yağı ve zeytin yağının karkas randımanı; karaciğer, kalp ve taşlığın relatif ağırlığını değiştirmedeği bildirilmiştir. Ayrıca, bitkisel yağların broylerlerde kalp ağırlığı ve karın yağı ağırlığını (Cihan, 2007); bu yağlardan palmiye, palmiye çekirdeği ve mısır yağlarının (Valencia ve ark., 1993); soya, fındık, fındık ve soya yağı karışımının (Erener ve ark., 2007); keten tohumu yağı (Çebi, 2010) ile keten tohumu, kanola ve soya yağlarının (Küçükersan, 2004) karkas randımanını, bazı iç organ ağırlıklarını (Küçükersan, 2004; Cihan, 2007; Çebi, 2010) etkilemediği rapor edilmektedir. Rasyona katılan kolza yağının da karkas randımanı (Hulan ve ark., 1984; Kralik ve ark., 2003; Öztürk, 2004) ve karın yağı ağırlığını (Scaife ve ark., 1994) değiştirmedeği

kaydedilmiştir. Bununla birlikte, bitkisel yağlarla hayvansal yağların kullanımının broylerlerde organ ağırlıkları üzerinde etkili olmadığı yönündeki bazı çalışmalarda ayçiçeği+don yağının karaciğer, kalp, taşlık oranını (Kırkpınar ve ark., 1999); soya, kolza ve don yağının karın yağı ağırlığını (Zollitsch ve ark., 1997); ayçiçeği, pamuk, mısır, keten tohumu, soya, zeytin, balık, don yağı, rendering yağı (Balevi ve Coşkun, 2000) ile ayçiçeği, zeytin, keten tohumu ve don yağının (Crespo ve Esteve-Garcia, 2001) karın yağı ağırlığını ve oranını etkilemediği bildirilmektedir. Buna karşın, broylerlerde palmiye çekirdeği yağının (Valencia ve ark., 1993), pamuk ve soya yağının (Kırkpınar ve ark., 1999), mısır ve keten tohumu yağının (Balevi ve Coşkun, 2000) karkas ağırlığını; pamuk yağı (Kırkpınar ve ark., 1999) ve zeytin yağının (Crespo ve Esteve-Garcia, 2001) karın yağı ağırlığını artırdığı ya da ayçiçeği yağı (Sanz ve ark., 2000), kolza yağı (Kralik ve ark., 2003) ve keten tohumu yağının (Çebi, 2010) karın yağı ağırlığını azalttığı belirtilmektedir.

#### **4.3. Serum Biyokimyasal Parametreler**

Memelilerde özellikle doymamış yağ asidinden zengin yağlarla beslenmenin karaciğer fonksiyonlarının düzenlenmesinde görev aldığı uzun zamandır bilinmektedir. İskelet kası, kalp kası, karaciğer ve eritrositlerde bulunan AST enzimi, karaciğer ve kas hasarının göstergesidir (Herdt, 2000; Van WInden, 2003). Benzer şekilde, ALT enzimi kasta (Kerr, 2002) ve karaciğerde (Herdt, 2000; Van WInden, 2003) bulunmakta olup AST gibi karaciğere spesifik bir enzim olarak değerlendirilmektedir. ALP enziminin ise hepatobiliar tıkanıklık, biliar salınımın azalması durumlarında serumda miktarı artmaktadır (Wouters, 2010). Benzer etki her üç enzim için kanatlılarda da görülmektedir (Hochleitner, 1994; Scholtz ve ark., 2009; Mahmoud ve ark., 2012). Bu bağlamda, mevcut çalışmada bildircin rasyonlarına katılan soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarının karaciğer fonksiyonlarının belirlenmesinde kullanılan enzimlerin düzeyinde değişiklik oluşturmadığı düşünülmektedir.

Araştırmamızda karaciğer enzimlerine benzer şekilde, serum trigliserit ve kolesterol düzeyi bakımından gruplar arasında fark görülmemesi, dört farklı yağ

kaynağının serum lipid profilini değiştirmediğini ortaya koymaktadır. Lee ve ark. (2000) zeytin yağı ile beslenen insanların plazma trigliserit düzeyinin önemli düzeyde azaldığını ( $p < 0,05$ ); Baba ve ark. (2000) ise ratlarda kanola, zeytin, soya ve susam yağının kolesterolde farklılığa neden olmadığını, buna karşın trigliserit düzeylerinin kanola ve soya yağı verilen gruplarda azaldığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca, yapısında omega-3 ve omega-6 yaę asitleri gibi çoklu doymamış yaę asidi içeren yağların (balık yağı, ayçiçek yağı, mısır yağı gibi) tekli doymamış yaę asitleri içeren yağlara (zeytin yağı, kanola yağı) göre kolesterol düzeylerini dūřürmede daha etkili olduğu belirtilmektedir (Garg ve Blake, 1997; Gökçe ve ark., 2000; Mohamed ve ark., 2002). Başpınar ve Kurtoęlu (2003) linolenik asitten türeyen omega-3 metabolitleri EPA ve DHA'nın trigliserit ve kolesterolü dūřürdüęünü tespit etmişlerdir. Bildircinlarda yapılan araştırmada da rasyona katılan omega-3 yaę asidinin plazma kolesterol düzeyini azalttığı ifade edilmektedir (Atakiři ve ark., 2009). Buna karşın, bildircinlarda  $\alpha$ -linolenik asitçe zengin olan perilla yağının plazma trigliserit düzeyini değiştirmediği bildirilmiştir (Sadi ve ark., 1996).

#### **4.4. Oksidatif Durum**

Kanatlı eti doymamış yağ asitleri özellikle çoklu doymamış yağ asitleri düzeyi yüksek bir hayvansal üründür (Sinclair ve ark., 1982). Dolayısıyla, etin bu yağ asitlerince zenginleştirilmesi lipid oksidasyonuna karşı dayanıklılığı azaltmaktadır (Mercier ve ark., 2001; Cortinas ve ark., 2005). Lipid peroksidasyonu, tüm biyomoleküller için oldukça zararlı bir zincir reaksiyonudur. Membrandaki yağ asitlerinin doymamış bağları, serbest radikallerle kolayca reaksiyona girip peroksidasyon ürünlerinin oluşumuna neden olur. Lipid peroksidasyonunun en önemli göstergesi olan MDA oluşumu, membran yapısının bozulmasına yol açmakta, reaktif aldehitler üreterek diğer hücre bileşenlerine zarar vermektedir (Rikans ve Hornbrook, 1997; Wang ve Quinn, 1999). Lipit oksidasyonu ile birlikte etin duyuşal özelliklerinde bozulmalar, besin değerinde kayıplar ile raf ömründe kışalmalar ortaya çıkmakta; ileri derecedeki oksidatif bozulma sonucu ürünün tüm kalitesi olumsuz yönde etkilenerek kısa zincirli aldehitler, ketonlar ve diğer oksidatif bileşikler oluşmaktadır (Gray ve ark., 1996; Jacobsen, 1999; Botsoglou ve ark., 2002).

Bu konuya ilişkin yapılan birçok çalışmada kanatlı etinde (Boutsoglou ve ark., 2004; Biricik ve ark., 2012, Yeşilbağ ve ark., 2012) ve serumda (Bulbul ve ark., 2012, 2014) lipid oksidasyonunun rasyona aromatik bitkilerin yağlarının veya ekstraktlarının katımı ile engellenebileceği belirtilmektedir. Aromatik bitkilerin antioksidan özelliklerinin yapılarındaki serbest radikalleri temizleme, tekli oksijen oluşumunu azaltarak metal iyonlarla bileşik oluşturma görevini üstlenen fenolik bileşiklerden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Ancos ve ark., 2000; Skerget ve ark., 2005). Bununla birlikte, bitkisel yağların etteki oksidasyonu önleyebileceği (Lopez-Ferrer ve ark., 1999a; Öztürk, 2004), bu yağlardan oluşan doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmiş piliç etinin oksidasyona olan duyarlılığının özellikle doğal antioksidan olan vitamin E kullanımı ile giderilebileceği ortaya konmuştur (Sarrago ve Rigueiro, 1999; Mercier ve ark., 1998, 2001; Öztürk, 2004; Narciso-Gaytan ve ark., 2010). Nitekim Öztürk (2004), broyler rasyonlarında ayçiçek yağının tamamı yerine kolza yağı ikame edilmesi durumunda depolamaya bağlı olarak but ve göğüs eti örneklerine ait lipid oksidasyon derecesi TBA değerlerinin 1. ve 6. günlerde daha yüksek olduğunu, oksidasyonun etlerdeki zamana bağlı oluşturduğu bozulmayı azaltmak için vitamin E ilavesinin fayda sağlayacağını belirtmişlerdir.

Mevcut araştırmada lipid peroksidasyonun son ürünü olan serum MDA düzeyi aspir yağı katılan rasyonla beslenen grupta en düşük olarak belirlendi ( $p<0,05$ ; Çizelge 3.10). Serum AOA düzeyinin ise aynı grupta soya ve ayçiçeği yağlarını içeren gruplara göre arttığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Aspir yağının oldukça güçlü antioksidan etki göstermesi, bu yağın içerdiği yüksek düzeydeki vitamin E ile tohumundaki polifenolik bileşiklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Büyüme dönemindeki bıldırcın rasyonlarına % 3 düzeyinde soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağı katılmasının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, karkas randımanı, bazı iç organ ağırlıkları ve karın yağı ağırlığı oranları ile karaciğer enzimleri, toplam protein ve lipid profili üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı belirlendi.

Aynı zamanda, rasyona katılan soya, ayçiçeği, aspir ve zeytin yağlarının göğüs eti MDA düzeyini etkilemediği görüldü.

Aspir yağının serum MDA düzeyini azaltırken, AOA düzeyini artırması, bu yağın antioksidan gücü artırmada olumlu etkilere sahip olduğunu gösterdi.

Böylece, bıldırcın beslenmesinde özellikle enerji ihtiyacının karşılandığı yağ kaynaklarından biri olarak yağlı tohumlu bitkiler arasında soya yağı, ayçiçeği yağı, aspir yağı ve zeytin yağının fiyatı uygun olanının tercih edilmesiyle rasyonlarda kullanılabilirliğinin faydalı olacağı; özellikle aspir yağının oldukça güçlü antioksidan etkinlik göstermesi nedeniyle ülkemizde üretiminin geliştirilmesi ile yem ve kanatlı sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## ÖZET

### **Bıldırcın Rasyonlarına Katılan Farklı Yağ Kaynaklarının Besi Performansı, Karkas ve Bazı Kan Parametreleri ile Oksidatif Durum Üzerine Etkisi**

Bu araştırma farklı bitkisel yağ kaynakları içeren rasyonların bıldırcınlarda besi performansı, karkas kalite özellikleri ile bazı kan parametreleri ve oksidatif durum üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı.

Araştırmada toplam 400 adet üç günlük yaşta Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı. Araştırma her biri 100 bıldırcından oluşan 4 grup halinde yürütüldü. Her bir grup 20 bıldırcından oluşan 5 alt gruba ayrıldı. Deneme rasyonlarına % 3 düzeyinde soya yağı, ayçiçeği yağı, aspir yağı ve zeytin yağı ayrı olarak katıldı. Araştırma 6 haftada tamamlandı.

Araştırmada soya yağı, ayçiçeği yağı, aspir yağı ve zeytin yağı katılan tüm deneme grupları arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, karkas ağırlıkları ve randımanları ile karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bezli mide ve abdominal yağ ağırlıklarının canlı ağırlığa oranlarının değişmediği belirlendi ( $p>0,05$ ). Serum ALP, ALT, AST, toplam protein, trigliserit ve kolesterol düzeylerinin yağların katımıyla etkilenmediği tespit edildi ( $p>0,05$ ). Serum malondialdehit (MDA) düzeyinin aspir yağı katılan grupta azalırken, serum antioksidan aktivite (AOA) düzeyinin aynı grupta arttığı belirlendi ( $p<0,05$ ). Göğüs eti MDA düzeyinin gruplar arasında değişmediği tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Araştırmadan elde edilen verilere dayanılarak; bıldırcın rasyonlarına soya yağı, ayçiçeği yağı, aspir yağı ve zeytin yağı katılmasının besi performansı, karkas özellikleri ve bazı kan parametreleri ile göğüs etinin oksidasyonu üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı, serumda lipid oksidasyonunu önleyici etkisinin aspir yağında daha güçlü olduğu ifade edilebilir.

**Anahtar sözcükler:** Bıldırcın, yağlar, besi performansı, karkas özellikleri, lipid oksidasyon

## SUMMARY

### **The Effects of Different Oil Sources Supplementation in Quail Diets on Fattening Performance, Carcass Traits, Some Blood Parameters and Oxidative Status**

This study was carried out to determine effects of diets containing different oil sources on fattening performance, carcass quality traits, some blood parameters and oxidative status.

A total of 400 Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) aged three-day-old were used in the experiment. The birds were divided into one control group and four groups containing 100 quails in each. Each group was sub-divided into five replicates each containing 20 quails. Soybean oil, sunflower oil, safflower oil and olive oil was supplemented to experimental diets separately at level of 3%. The experimental period was lasted for 6 weeks.

The results of the study showed that there were no changes in terms of body weights, body weight gain and feed intake as well as carcass weights, relative weight of liver, heart, spleen, gizzard, proventriculus and abdominal fat in all experimental groups with soybean oil, sunflower oil, safflower oil and olive oil supplementation ( $p>0,05$ ). Moreover, ALP, ALT, AST, total protein, triglyceride and cholesterol levels were not affected by oils supplementation ( $p>0,05$ ). Serum malondialdehyde (MDA) level was decreased in the the safflower oil-supplemented group, whereas serum antioxidant activity level was increased in the same group. No significant difference was observed between the groups in term of the MDA level of breast meat ( $p>0.05$ ).

Based on the findings from this research, it may be stated that the supplementation of soybean oil, sunflower oil, safflower oil and olive oil to diets has no any adverse effect on the fattening performance, carcass traits, some blood parameters and oxidation of the breast meat as well as the prevention of serum lipid oxidation might be more effective in quails.

**Key words:** Quail, oils, fattening performance, carcass traits, lipid oxidation

## KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, Z., ALTAN, Ö., BAYRAKTAR, H. (2003). Karma yeme asit yağ ilavesinin etlik piliç performansı üzerine etkileri, *Hayvansal Üretim*, **44**, 1-8.
- AJUYAH, A. O., LEE, K. H., HARDIN, R. T., SIM, J. S. (1991). Changes in yield ve in the fatty acid composition of whole carcass ve selected meat portions of broiler chickens fed full-fat oil seeds. *Poult. Sci.*, **70**, 2304-2314.
- ALASNIER, C., MEYNIER, A., VIAU, M., GANDEMER, G. (2000). Hydrolytic and oxidative changes in the lipids of chicken breast and thigh muscles during refrigerated storage. *J. Food Sci.*, **65**, 9-14.
- AL-DARAJI, H.J., AL-MASHADANI, H.A., AL-HAYANI, W.K., MIRZA, H.A., AL-HASSANI A.S. (2010). Effect of dietary supplementation with different oils an production and reproductive performance of quail. *Int. J. Poult. Sci.*, **9**, 429- 435.
- AN, B.K., NISHIYAMA, H., TANAKA, K., OHTANI, S., IWATA, T., TSUTSUMI, K., KASAI, M. (1997). Dietary safflower phospholipid reduces liver lipids in laying hens. *Poult. Sci.*, **76**, 689-695.
- ANCOS, B., GONZALEZ, E. M., CANO, M.P. (2000). Ellagic acid, Vitamin C and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezingand frozen storage in raspberry fruit. *J.Agric. Food Chem.*, **48**, 4565-4570
- ANONİM (2015). Yemlik yağların kalite kriterleri. Erişim: <http://www.eryas.com.tr>. Erişim Tarihi: 23/10/2015.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2000). Official methods of analysis. 17th edition. AOAC International, Maryland. USA.
- ASI, T. (1996). Tablolarla Biyokimya. Nobel tıp kitabevi, 350, İstanbul.
- ATAKISI, O., YAMAN, H., ARSLAN, I. (2009). Omega-3 fatty acid application reduces yolk and plasma cholesterol levels in Japanese quails. *Food Chem. Toxicol.*, **47**, 2590-2593.
- AZMAN, M.A., ÇERÇİ, İ.H., BİRBEN N (2005). Effects of various dietary fat sources on Performance and body fatty acid composition of broiler chickens. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, **29**, 811-819.

BABA, N.H., GHOSSOUB, Z., HABBAL, Z. (2000). Differential effects of dietary oils on plasma lipids, lipid peroxidation and adipose tissue lipoprotein lipase activity in rats. *Nutr. Res.*, **20**, 1113-1123.

BAIAO, N.C., LARA, L.J.C. (2005). Oil and fat in broiler nutrition. *Brazilian J. Poult. Sci.*, **7**, 129-141.

BALEVİ, T. (1996). Tavuk rasyonlarına katılan çeşitli yağların performansa ve ürünlerin yağ asidi kompozisyonlarına etkileri. Doktora tezi. Selçuk Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

BALEVİ, T., COŞKUN, B. (2000). Effects of some oils used in broiler rations on performance and fatty acid compositions in abdominal fat, *Revue Med. Vet.*, **151**, 993-944.

BALEVİ, T., DERE, S., COŞKUN, B., TİLKİ, M. (2003). Omega-6, 3, 9 ve doymuş yağ asitleri bakımından zengin rasyonların japon bıldırcınlarında döl verimi ve performans üzerine etkisi. *II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, sy. 333-336.

BARLOW, S., PIKE, I.M. (1991). Humans, animals benefit from omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Feedstuffs*, **63**, 18-26.

BAŞPINAR N, KURTOĞLU F (2003). Vitaminler. Ders kitabı. Selçuk Üniv. Veteriner Fakültesi Yayınevi.

BİRİCİK, H., YESİLBAG, D., GEZEN, S.S., BULBUL, T. (2012). Effects of dietary myrtle oil (*Myrtus communis L.*) supplementation on growth performance, meat oxidative stability, meat quality and erythrocyte parameters in quails. *Revue Med. Vet.*, **163**, 131-138.

BOTSOGLOU, N.A., CHRISTAKI, E., FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., PAPAGEORGIOU, G., SPAIS, A.B. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils or alfa -tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, **34**, 52–61.

BOTSOGLOU, N.A., FLOROU-PANERI, P., CHRISTAKI, E., FLETOURIS, D., SPAIS, A.B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens ve on iron induced lipid oxidation of breast, thigh ve abdominal fat tissues, *Br. Poult. Sci.*, **43**, 223-230.

- BOTSOGLOU, N.A., GRIGOROPOULOU, S.H., BOTSOGLOU, E., GOVARIS, A., PAPAGEORGIOU, G. (2003). The effect of dietary oregano oil ve alpha-tocopherol acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage, *Meat Sci.*, **65**, 1193-1200.
- BULBUL, A., BULBUL, T., BIRICIK, H., YESILBAG, D., GEZEN, S.S. (2012). Effects of various levels of rosemary and oregano volatile oil mixture on oxidative stress parameters in quails. *Afr. J. Biotechnol.* **11**, 1800-1805.
- BULBUL, T., OZDEMIR, V., BULBUL, A. (2015). Use of sage (*Salvia triloba L.*) and laurel (*Laurus nobilis L.*) oils in quail diets. *Eurasian J. Vet. Sci.*, **31**, 95-101.
- BULBUL, T., YESILBAG, D., ULUTAS E, BIRICIK, H., GEZEN, S.S., BULBUL A. (2014). Effect of myrtle (*Myrtus communis L.*) oil on performance, egg quality, some biochemical values and hatchability in laying quails. *Revue Med. Vet.*, **165 (9-10)**, 280-288.
- CASTON, L., LEESON, S. (1990). Research note: Dietary flax and egg composition. *Poult. Sci.*, **69**, 1617-1620.
- CEYLAN, N., CIFTCI, I., MIZRAK, C., KAHRAMAN, Z., EFIL, H. (2011). Influence of different dietary oil sources on performance and fatty acid profile of egg yolk in laying hens. *J. Anim. Feed Sci.*, **20**, 71–83.
- CHAMPE, P.C., HARVEY, R.A. (1994). Biochemistry. Lippincott's Illustrated Reviews. 171-205.
- CHANMUGAM, P., BOUNDREAU, M., BOUTTE, T., PARK, R. S., HEPERT, J., BERRIO, L. HWANG, D.H. (1992). Incorporation of different types of n-3 fatty acids into tissue lipids of poultry. *Poult. Sci.*, **71**, 516-521.
- CİHAN, T. (2007). Farklı yağ kaynakları kullanılarak hazırlanan etlik piliç rasyonlarında l-karnitin kullanılmasının performans üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniv, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- CORTINAS, L., BARROETA, A., VILLAYERDE, C., GALOBART, J., GUARDIOLA, F. BAUCCELLS, M.D. (2005). Influence of dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: lipid oxidation. *Poult. Sci.*, **84**, 48–55.

CRESPO, N., ESTEVE-GARCIA, E. (2001). Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. *Poult. Sci.*, **80**, 71-78.

ÇEBİ, H. (2010). Keten yağının (*Linum usitatissimum*) etlik piliçlerin performansına, karkas kalitesine ve bazı kan parametrelerine etkisi., Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniv, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÇETİNGÜL İ.S., İNAL, F. (2009). The effects of hazelnut and sunflower oil used in the diets of layer hens and broilers on performance and fatty acid composition of animal products. *Revue Med. Vet.*, **160**, 197-203.

ÇİFTÇİ, Y. (2006). Bitkisel ve hayvansal katı ve sıvı yağlar (Lipitler). İkinci Baskı. sy. 1-96.

DILMEN, S., ÖZGEN, H. (1971). Yeni bir protein kaynağı. Ankara Üniversitesi. Veteriner Fakültesi Yayınları. Çalışmalar: 182.

EL-YAMANY, A.T., EL-ALLWY, H.M.H., ABD EL-SAMEE, L.D., EL-GHAMRY, A.A. (2008). Evaluation of using different levels and sources of oil in growing japanese quail diets. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, **3**, 577-582.

ERENER, G., OCAK, N., GARİPOĞLU, A.V. (2007). The influence of dietary hazelnut kernel oil on the performance and fatty acid composition of broilers. *J. Sci. Food Agric.*, **87**, 689-693.

GARG, M.L., BLAKE, R. (1997). Cholesterol dynamics in rats feed diets containing either canola oil or sunflower oil, *Nutr. Res.*, **17**, 485-492.

GÖKÇE, R., AKKUŞ, İ., YÖNTEM, M., AY, M., GÜREL, A., ÇAĞLAYAN, O., BODUR, S. (2000). Effects of dietary oils on lipoproteins, lipid peroxidation and thromboxane A2 production in chicks. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, **24**, 473-478.

GRAY, J.I., GOMAA, E.A., BUCKLEY, D.J. (1996). Oxidative quality and shelf life of meats. *Meat Sci.*, **43**, 111-123.

GÜÇLÜ, B.K., UYANIK, F., İŞCAN, K.M. (2008). Effects of dietary oil sources on egg quality, fatty acid composition of eggs and blood lipids in laying quail. *S. Afr. Anim. Sci.*, **38**, 91-100.

HERDT, T.H. (2000). Variability characteristics and test selection in herd-level nutritional and metabolic profile testing. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.*, **16**, 387-403.

HEROLD, P.M., KINSELLA, J.E. (1986). Fish oil consumption ve decreased risk of cardiovascular disease: a comparison of findings from animal ve human feeding trials. *Am. J. Clin. Nutr.*, **43**, 566-598.

HOCHLEITNER, M. (1994). Biochemistries. In: B.W. Ritchie, G.S. Harrison, L.R. Harrison (éd.): *Avian medicine: Principles and application*, Winger publishing, Florida, 223-246.

HORTON, H.R., MORA, L.A., OCHS, R.S., RAWN, J.D., SCRIMGEOUR, K.G. (1993). *Principles of Biochemistry*. Neil Patterson Publishers Prentice Hall International, Inc., USA.

HSIEH, R.J. KINSELLA, J.E. (1989). Oxidation of polyunsaturated fatty acids: Mechanism, products, and inhibition with empasis on fish. *Adv. Food Nutr. Res.*, **33**, 233-241.

HULAN, H.W., PROUDFOOT, F.G., NASH, D.M. (1984). The effects of different dietary fat sources on general performance ve carcass fatty acid composition of broiler chickens. *Poult. Sci.*, **63**, 324-332.

İLHAN, M. (2014). Retinol ve retinol esterlerinin yumurtacı bıldırcınlarda performans ve yumurta kalite özellikleri ile serum ve yumurta vitamin A düzeyleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniv, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

JACOBSEN, C. (1999). Sensory impact of lipid oxidation in complex food systems. *Lipids*, **12**, 448-492.

JOCHINKE, D., WACHSMANN, N., KNIGHTS, S., POTTER, T., FIELD, B., (2003). The search for alternative safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars adapted to Southeastern Australia with improved marketability. "Solutions for a better environment". *Proceedings of the 11 th Australian Agronomy Conference*.



KARABULUT, H.A., YANDI, İ. (2006). Su ürünlerindeki omega-3 yağ asitlerinin önemi ve sağlık üzerine etkisi. *Ege Üniv. Su Ürünleri Derg.*, **23**, 339-342.

KARACA, E., AYTAÇ, S. (2007). Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, **22**, 123-131.

KERR, M.G. (2002). *Veterinary Laboratory Medicine, Clinical Biochemistry and Haematology, Second Edition*, Blackwell Science Ltd., Oxford, USA.

KINSELLA, J.E. (1991). Alfa-linolenik asit;function and effects on linoleic acid metabolism and eicosanoid-mediatedreaction. *advences in food and nutrition research* . Ed. Kinsella, J.E.P. sy. 1-21.

KIRKPINAR, F, TALUĞ, A.M., ERKEK, R. (1997). Ayçiçeği soapstocku ve hayvansal yağın etlik piliç performansı üzerine etkileri, *E.Ü.Z.F. Dergisi*, **34**, 65-72.

KIRKPINAR, F., TALUĞ, A.M., ERKEK, R., SEVGİCAN, F. (1999). Etlik piliç karma yemlerine ilave edilen değişik yağların performans ve yağlanma ile ilgili bazı parametreler üzerine etkileri, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, **23**, 523-532.

KLASİNG, K.C. (1998). *Comparative Avian Nutrition*. University Press Cambridge, UK.

KRALIK, G., SKRTIC, Z., KUSEC, G., KADLEC, J. (2003). The influence of rape seed/oil on the quality of chicken carcasses. *Czech J. Anim. Sci.*, **48**, 77-84.

KROMHOUT, D., BOSSCHIETER, E.B., COULANDER, C.D.L. (1985). Inverse relationship between fish consumption ve 20 year mortality from coronary heart disease. *N. Engl. J Med.*, **225**, 11-20.

KÜÇÜKERSAN, M.K. (2014). Lipidler ve Metabolizması. Alınmıştır: ERGÜN, A., TUNCER, Ş.D., ÇOLPAN, İ., YALÇIN, S., YILDIZ, G., KÜÇÜKERSAN, M.K., KÜÇÜKERSAN, S., ŞEHU, A. SAÇAKLI, P. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*, Altıncı Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara, sy. 49-61.

KÜÇÜKERSAN, S. (2004). Kanatlı karma yemlerinde değişik yağ kaynakları ve vitamin E'nin kullanılma olanakları. ankara üniversitesi bilimsel araştırma projesi kesin raporu. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri.

- LEE, A., THURNHAM, D.I., CHOPRA, M. (2000). Consumption of tomato products with olive oil but not sunflower oil increases the antioxidant activity of plasma, *Free Radic. Biol. Med.*, **29**, 1051-1055.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D. (1991). Commercial Poultry Nutrition. University Books. Guelph.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D. (2001) Nutrition of the chicken. University Books, Guelph.
- LEWIS, N.M., SEBURG, S., FLANAGAN, N.L., (2000). Enriched eggs as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids for humans. *Poult. Sci.*, **79**, 971-974.
- LOPEZ-FERRER, S., BAUCCELLS, M.D., BARROETA, A.C., GRASHORN, M.A. (1999a). n-3 enrichment of chicken meat using fish oil: Alternative substitution with rapeseed and linseed oils. *Poult. Sci.*, **78**, 356-365.
- LOPEZ-FERRER, S., BAUCCELLS, M.D., BARROETA, A.C., GRASHORN, M.A. (1999b). Influence of vegetable oil sources on quality parameters of broiler meat. *Arch. Fur Geflugelk.*, **63**, 29-35.
- MAHMOUD, H.M., HAGGAG A.M.H., EL-GEBALY, H.S. (2012). Toxicological studies of malathion on Japanese quail (*Coturnix Japonica*). *Life Sci.*, **9**, 1725-1732.
- MANILLA, H.A, HUSVETH, F., NEMETH, K. (1999). Effects of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tissues, *Acta Agraria Kaposvariensis*, **3**, 47-57.
- MAYES, P.A. (1993). Lipidlerin Fizyolojik Önemi. Alınmıştır: MURRAY, R.K., GRANNER, D.K., RODWELL, V.W. Harper'ın Biyokimyası. Barış Kitabevi. İstanbul, sy. 171-185.
- MELTON, S.I. (1983). Methodology of following lipid oxidation in muscle foods. *Food Technol.*, **37**, 105-116.
- MENG, X., SLOMINSKI, B.A., GUENTER, W. (2004). The effect of fat type, carbohydrase, and lipase addition on growth performance and nutrient utilization of young broilers fed wheat-based diets, *Poult. Sci.*, **83**, 1718-1727.

- MERCIER, Y., GATELLIER, P., VIAV, M., REMIGNAN, H., REMENE, M. (1998). Effect of dietary fat ve vitamin E on colour stability ve lipid protein oxidation in turkey meat during storage. *Meat Sci.*, **48**, 301-318.
- MERCIER, Y., GATELLIER, P., VINCENT, A., RENERRE, M. (2001). Lipid ve protein oxidation in microsomal fraction from turkeys: influence of dietary fat vitamin E supplementation. *Meat Sci.*, **58**, 125-134.
- MİDİLLİ, M., BAYRAM, İ., EROL, H., ÇETİNGÜL, İ.S., ÇAKIR, S., ÇALIKOĞLU, E., KİRALAN, M. (2009). The effects of dietary poppy seed oil and sunflower oil on performance, reproduction and egg quality parameters and fatty acid profile of egg yolk in the Japanese quail. *J.Anim. Vet. Advan.*, **8**, 379-384.
- MOHAMED, A.I., HUSSEIN, A.S., BHATHENA, S.J., HAFEZ, Y.S. (2002). The effect of dietary menhaden fish, olive and coconut oil fed with three levels of vitamin E on plasma and liver lipids and plasma faty acid composition in rats. *J. Nutr. Biochem.*, **13**, 435-441.
- NARCISO-GAYTÁN, C., SHIN, D., SAMS, A.R., KEETON, J.T., MILLER, R.K., SMITH, S.B., SÁNCHEZ-PLATA, M.X. (2010). Dietary lipid source and vitamin E effect on lipid oxidation stability of refrigerated fresh and cooked chicken meat. *Poult. Sci.*, **89**, 2726–2734.
- NEWMAN, R.E., WAYNE, L.B, EVA, F, JOHN, R.A, WILLIAM, A.B, LEONARD, H.S., JEFFERY, A.D. (2002). Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: metabolism and abdominal fat deposition. *Br. J. Nutr.*, **88**, 11–18.
- NRC. (1994). National Research Council Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- OKUYAN, M.R. (1997). Lipidler. Hayvan besleme biyokimyası. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- ÖZTAN, A. (1993). Et Bilimi ve Teknolojisi. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No:19. Ankara.

ÖZTÜRK, E. (2004). Etlik piliç karma yemlerine farklı düzeylerde kolza yağı ve vitamin e katılmasının et kalitesi ve besi performansına etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÖZTÜRK, M.E. (2014). Esansiyel yağ asitlerinin insan metabolizması ve beslenmesi üzerine etkileri. *Kocatepe Vet. J.*, **7**, 37-40.

PINCHASOV, Y., NIR, I. (1992). Effect of dietary polyunsaturated fatty acid concentration on performance, fat deposition ve carcass fatty acid composition of broiler chickens. *Poult. Sci.*, **71**, 1504-1512.

RIKANS, L.E., HORNBROOK, K.R. (1997). Lipid peroxidation, antioxidant protection and aging. *Biochem. Acta*, **1362**, 116-127.

SADI, A.M., TODA, T., OKU, H., HOKAMA, S. (1996). Dietary effects of corn oil, oleic acid, perilla oil, and evening primrose oil on plasma and hepatic lipid level and atherosclerosis in Japanese quail. *Exp. Anim.*, **45**, 55-62.

SANZ, M., FLORES, A., PEREZ DE AYALA, P., LOPEZ-BOTE, C.J. (1999). Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. *Br. Poult. Sci.*, **40**, 95-101.

SANZ, M., LOPEZ-BOTE, C.J., MENOYO, D., BAUTISTA, J.M. (2000). Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and  $\beta$ -oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. *J. Nutr.*, **130**, 3034-3037.

SARRAGO, C., REGUEIRO, J.A.G. (1999). Membran lipid peroxidation ve proteolytic activity in thigh muscles from broilers fed different diets. *Meat Sci.*, **52**, 213-219.

SCAIFE, J. R., MOYO, J., GALBRAITH, W., MICHIE, W., CHAMPBELL, V. (1994). Effect of different dietary supplemental fats ve oils on the tissue fatty acid composition ve growth of female broilers. *Br. Poult. Sci.*, **35**, 107-118.

SCHIAVONE, A., MARZONI, M., RAMBOLI, I. (2001). Influence of vitamine, rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extracts on lipid stability of raw meat of muscovy duck (*Cairina moschata domestica* L) fed high poly-unsaturated fatty acid ve diets, XV. *European Symposium on the Quality of Poultry Meat*, sy. 139-144.

SCHOLTZ, N., HALLE, I., FLACHOWSKY, G., SAUERWEIN, H. (2009). Serum chemistry reference values in adult Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) including sex-related differences. *Poult. Sci.*, **88**, 1186-1190.

SIMOPOULOS, A.P. (2000). Human requirement for n-3 polyunsaturated fatty acid, *Poult Sci.*, **79**, 961-970.

SINCLAIR, A.J., SLATTERY, W.J., O'DEA, K. (1982). The analyses of polyunsaturated fatty acids in meat by capillary gas-liquid chromatography. *J Food Agric.*, **33**, 771-776.

SKERGET, M., KOTNIK, P., HADOLIN, M., HRA, A.R., SIMONI, M., KNEZ, A. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chem.*, **89**, 191-198.

SMITH., D.M. (1987). Functional and biochemical changes in deboned turkey due to frozen storage and lipid oxidation. *J. Food Sci.*, **52**, 22-27.

ŞEHU, A. (2013). Yemlik Yağlar. Alınmıştır: ERGÜN, A., TUNCER, Ş.D., ÇOLPAN, İ., YALÇIN, S., YILDIZ, G., KÜÇÜKERSAN, M.K., KÜÇÜKERSAN, S., ŞEHU, A., SAÇAKLI, P. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Beşinci Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara, sy, 167-176.

ŞENKÖYLÜ, N. (2001a). Modern Tavuk Üretimi, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Üçüncü baskı, Anadolu Matbaası, İstanbul, sy. 387-393.

ŞENKÖYLÜ, N. (2001b). Yemlik Yağlar, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ. sy. 11-67.

TATLI SEVEN, P. (2008). Lipitler. Alınmıştır: SARI, M., BOLAT, D., ÇERCİ, İ.H., ÖNOL, A.G., DENİZ, S., AZMAN, M.A., ŞAHİN, K., GÜLER, T., TATLI SEVEN, P., KARSLI, M.A., ŞAHİN, N., NURSOY, H., ÇİFTÇİ, M., BİNGÖL, N.T. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Birinci Baskı. Medipres Matbaacılık, Malatya, sy. 39-53.

TÜRKMEN, İ.İ., BİRİCİK, H., DENİZ, G., GEZEN, Ş.Ş., TUNCER, Ş.D., ÇOLPAN, İ., KÜÇÜKERSAN, M.K., KÜÇÜKERSAN, S., YALÇIN, S., ŞEHU, A.,

- SAÇAKLI, P., ERGÜN, A., YILDIZ, G. (2011). Temel Yem Bilgisi ve Hayvan Besleme. Anadolu Üniversitesi Yayını, 1. Baskı. Eskişehir. sy. 8-12.
- VALENCIA, M.E., WATKINS, S.E., WALDROUP, A.L., WALDROUP, P.W., FTECHER, D.L. (1993). Utilization of crude and refined palm and palm kernel oils in broiler diets. *Poult. Sci.*, **72**, 2200-2215.
- VAN WINDEN, S.C. (2003). Kuiper R., Left displacement of the abomasum in dairy cattle; recent developments in epidemiological and etiological aspects, *Vet. Res.*, **34**, 47-56.
- VARLIK, C., ERKAN, N., ÖZDEN, Ö., MOL, S., BAYGAR, T. (2004). Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4465, İstanbul.
- WANG, X., QUINN, P.J. (1999). Vitamin E and its function in membranes. *Prog. Lipid Res.*, **38**, 309-336.
- WATKINS, B.A. (1987). Feed grade fats and oils for poultry: Nutrition and metabolism. *Zootec. Int.*, (sept), 45-54.
- WATKINS, B.A. (1991). Importance of essential fatty acids and their derivatives in poultry. *J. Nutr.*, **121**, 1475-1485.
- WATKINS, B.A., LI, Y., LIPPMAN, H.E., SEIFFERT, M.F. (2001). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and skeletal health. *Exp. Biol. Med.*, **226**, 485-497.
- WONG, D. (1989). Lipids in mechanism and theory in food chemistry. Van Nostrand Reinhold: New York, USA, sy. 1-47.
- WOUTERS, E. (2010). Diagnosis, medical and surgical treatment of osteosarcoma, and other appendicular bone tumors in the canine patient, 5.TSAVA, *Anadolum Continiung Education Congress*.
- YALÇIN, S., ÇİFTÇİ, İ. (1996). Yemlik yağlar ve özellikleri. *Yem Magazin*, **4**, 41-46.
- YESİLBAG, D., GEZEN, S.S., BİRİCİK, H., BULBUL, T. (2012). Effect of a rosemary and oregano volatile oil mixture on performance, lipid oxidation of meat and haematological parameters in pharaoh quails. *Br. Poult. Sci.*, **53**, 89-97.

YÜCELEN, Y., ALARSLAN, Ö.F. (1986). Değişik enerji düzeyli rasyonların bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme üzerine etkileri. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Ankara Üniv. Ziraat Yayınları.

ZOLLITSCH, W., KNAUS, W., AICHINGER, F., LETTNER, F. (1997). Effects of different fat sources on performance and carcass characteristics of broilers, *Anim. Sci. Tech.*, **66**, 63-73.