T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YAĞ KAYNAKLARININ BROYLERLERDE PERFORMANS, KARKAS ÖZELLİKLERİ, BAZI DOKULARIN YAĞ ASİDİ PROFİLİ, PLAZMA TRİGLİSERİD VE KOLESTEROL KONSANTRASYONUNA ETKİLERİ

Ahmet Engin TÜZÜN

DOKTORA TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

Ağustos-2013

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

DOKTORA TEZİ

FARKLI YAĞ KAYNAKLARININ BROYLERLERDE PERFORMANS, KARKAS ÖZELLİKLERİ, BAZI DOKULARIN YAĞ ASİDİ PROFİLİ, PLAZMA TRİGLİSERİD VE KOLESTEROL KONSANTRASYONLARINA ETKİLERİ

Ahmet Engin TÜZÜN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.Alpönder YILDIZ

2013, 94 Sayfa

Juri

Prof.Dr.Alpönder YILDIZ

Prof.Dr.Sinan Sefa PARLAT

Prof.Dr.Mürsel ÖZDOĞAN

Prof.Dr.Ahmet ŞAHİN

Doç.Dr.Yusuf CUFADAR

Bu çalışma, farklı yağ kaynakları içeren rasyonların broylerlerin performans, karkas özellikleri, bazı dokuların yağ asidi profili ile plazma trigliserit ve kolesterol konsantrasyonlarına etkisini tespit etmek maksadıyla yapılmıştır.

Denemede toplam 640 adet cinsiyet ayrımı yapılmamış bir günlük yaştaki broyler civciv kullanılmıştır. Deneme; 0-3 hafta % 22 ham protein, 3000 kcal/kg ME içeren ve 4-6 hafta % 20 ham protein, 3200 kcal/kg ME içeren başlatma ve bitirme rasyonlarına dört farklı yağ kaynağı (Ayçiçek yağı, kanola yağı, iç yağ ve mix yağ) ilave edilerek 4 muamele grubunda 8 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Altı hafta süren deneme boyunca yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir

Deneme sonu itibariyle; CA ve CAA bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz, YT ve YYK içinse grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Muamelelerin TG, TK, HDL ve LDL değerlerine etkisi önemsiz olmuştur. Muamelelerin randıman ve kanat ağırlıklarına etkisi önemsiz olurken, karkas, boyun, but, göğüs + sırt ve abdominal yağ ağırlığına etkisi önemli olmuştur. Rasyona kanola yağı ilavesi omega-3 yağ asiti oranını artırmış ve n6 / n3 oranını arzu edilen seviyelere düşürmüştür. Rasyona mix yağ ilavesi karkasın en değerli parçası olan göğüs + but bölgesinde CLA oranını artırmıştır. Sonuç olarak, broyler rasyonlarına ürün kalitesi ve insan sağlığı açısından kanola yağı ve mix yağ ilave edilebilir.

Anahtar Kelimeler: broyler, kolesterol, performans, trigliserit, yağ asidi profili, yağ kaynağı

ABSTRACT

Ph.D THESIS

EFFECTS OF DIFFERENT FAT SOURCES ON PERFORMANCE, CARCASS CHARACTERISTICS, FATTY ACID PROFILE OF SOME TISSUES, CHOLESTEROL AND TRIGLYCERIDE CONCENTRATION OF PLASMA IN BROILERS.

Ahmet Engin TÜZÜN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN ANİMAL SCİENCE

Advisor: Prof.Dr.Alpönder YILDIZ

2013, 94 Pages

Jury
Prof.Dr.Alpönder YILDIZ
Prof.Dr.Sinan Sefa PARLAT
Prof.Dr.Mürsel ÖZDOĞAN
Prof.Dr.Ahmet ŞAHİN
Doç.Dr.Yusuf CUFADAR

This study was carried out to determine effects of diets containing four different fat sources on performance, carcass traits, fatty acid profile of some tissues and triglyceride and cholesterol concentrations of plasma of broilers.

A total of 640 unsexed one-day-old broiler chicks were used in the experiment. The birds were randomly divided into four treatments. Each treatment consisted of 8 replications (20 birds/replicate). The chicks were fed diet containing 22% CP and 3000 kcal/kg ME for the 0-3 weeks period and 20% CP and 3200 kcal/kg ME for the 4-6 weeks period according to NRC (1994) recommendations. The diets were then supplemented with four different oil sources (sunflower oil, canola oil, tallow oil and mix oil). The study was lasted of 6 weeks. Feed and water were offered *ad libitum* throughout the experiment.

In the end of experiment, the treatments were not significantly effect the BW and BWG, but the treatments were significantly effect the FI and FCR. There were no significant differences in triglyceride, cholesterol, HDL and LDL supplemental oil sources during experimental period. The treatments were not significantly effect percentage and wing weights but the treatments were not significantly the carcass, neck, breast + back and abdominal weights in the experiment. The addition of canola oil to diet significantly increased omega-3 fatty acid ratio and decreased n6 / n3 ratio. The CLA ratio in breast + back increased by additional mix oil sources. These data suggest that the mix and canola oil sources supplemented to diets for yield quality and human health of broilers.

Key Words: broiler, cholesterol, performance, triglyceride, fatty acid profile, oil sources

ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca büyük özveri ve sabır ile yol gösteren, değerli düşüncelerini esirgemeyen, akademik hayatım boyunca çok yakın ilgisini gördüğüm değerli hocam, Prof. Dr. Alpönder YILDIZ'a en derin saygılarımı sunarım.

Numunelerin ekstraksiyon ve metilleştirilmesi ile Gaz Kromatografi cihazında analizlerinde katkıları bulunan Prof.Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK'e, Doç.Dr. Gökalp Özmen GÜLER, Yrd.Doç.Dr.Yavuz Selim ÇAKMAK, Arş. Gör. Gökhan ZENGİN'e ve sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde yardımcı olan Prof.Dr. İbrahim CEMAL'e de teşekkür ederim.

Bu günlere gelmiş olmamda en büyük emeğe sahip olan kıymetli anne ve babama sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım sırasında her türlü desteği ve sabrı gösteren eşim Özlem TÜZÜN'e, içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
ÖNSÖZ vi
İÇİNDEKİLER vii
ÇİZELGELER, SİMGELER VE KISALTMALAR viii
1.GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
2.1. Lipidler 4
2.1.1. Lipidlerin sınıflandırılması 4
2.2. Basit Lipidler (Yağlar veya Trigliseritler) 5
2.2.1.Yağların kimyasal yapıları 6
2.2.2. Yağların kompozisyonu 6
2.2.3.Yağ Asitleri 8
2.2.4. Esansiyel yağ asitleri 12
2.2.5. Kolesterol 15
2.2.5. Omega-3 ve omega-6 grubu yağ asitlerinin insan sağlığı açısından önemi 16
2.2.6. Konjuge linoleik asitin (CLA) insan sağlığı açısından önemi 17
3.BROYLERLERİN BESLEMESİNDE YAĞLARIN ÖNEMİ 18
3.1. Yağların Broylerler Tarafından Sindirim ve Emilimini Etkileyen Faktörler 19
3.2. Ayçiçek Yağı 21
3.3. Kanola Yağı 22
3.4. Hayvansal Yağ 23
4.BROYLERLERDE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR 23
5. MATERYAL VE METOT 37
5.1. Materyal 37
5.1.1. Hayvan materyali 37
5.1.2. Yem materyali 37
5.1.3. Yağlar 40
5.2. Metot 40
5.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması 40
5.2.2. Deneme gruplarının oluşturulması 40
5.2.3. Denemenin yürütülmesi 41
5.2.4. Performans, karkas ve kan parametrelerinin tespiti 41
5.2.5. Yağ asidi analizi 42
5.2.5.1. Yağ ekstraksiyonu 42
5.2.5.2. Metilleştirme işlemi 43
5.2.5.3. Gaz kromatografik analizler 43
5.2.6. İstatistik analiz 44
6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 45
6.1. Performans Parametreleri 45

6.1.1. Canlı ağırlık (CA) 45
6.1.2. Canlı ağırlık artışı (CAA) 46
6.1.3. Yem tüketimi (YT) 48
6.1.4. Yem yararlanma katsayısı (YYK) 51
6.2. Plazma Parametreleri 55
6.2.1. Trigliserit (TG) 55
6.2.2. Toplam kolesterol (TK) 55
6.2.3. Yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein (HDL) 55
6.2.4. Düşük özgül ağırlıklı lipoprotein (LDL) 55
6.3. Karkas Parametreleri 58
6.4. Farklı Yağ Kaynaklarının Abdominal Yağ, Göğüs + But ve Deri Bölgesindeki Yağ Asidi Bileşimine Etkisi 62
6.4.1. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin yağ asidi bileşimi 65
6.4.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinin yağ asidi bileşimi 72
6.4.3. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesinin yağ asidi bileşimi 79
7. SONUÇ ve ÖNERİLER 86
8. KAYNAKLAR 88

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Lipidlerin Sınıflandırılması 5
Çizelge 2.2. Sıvı ve katı yağlarda yaygın bulunan yağ asitleri 11
Çizelge 2.3. Esansiyel yağ asitleri ve eykosanoidler arasındaki münasebet 13
Çizelge 2.4. Esansiyel yağ asitleri noksanlığında görülen arazlar 14
Çizelge 2.5. Yoğunluklarına göre lipoprotein sınıfları 16
Çizelge.3.1. Ayçiçek yağının yağ asidi kompozisyonu 22
Çizelge 5.1. Deneme rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin maddesi Kompozisyonu 38
Çizelge 5.2. Deneme rasyonlarının yağ asidi bileşimi 39
Çizelge 6.1.Deneme gruplarının tartım yapılan günlerdeki canlı ağırlık ortalamaları ve standart hataları, g 46
Çizelge 6.2. Deneme gruplarının haftalar itibariyle ve toplam canlı ağırlık artışı ortalamaları ve standart hataları, g 48
Çizelge 6.3. Deneme gruplarının haftalar itibariyle toplam yem tüketim ortalamaları ve standart hataları, g 51
Çizelge 6.4. Deneme gruplarının haftalar itibariyle yemden yararlanma katsayıları ve standart hataları 54
Çizelge 6.5. Deneme grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama plazma parametreleri ve standart hataları 57
Çizelge 6.6. Deneme grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama karkas parametrelerive standart hataları, g 61
Çizelge 6.7. Broylerlerin abdominal yağ, göğüs + but, deri bölgesi ve yem örneklerinde bulunan yağ asitlerin yaygın ve sistematik isimleri 73
Çizelge 6.8. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin yağ asidi bileşimi (%) 65
Çizelge 6.9.Farklı yağ kaynaklarının broylerlerin göğüs + but bölgesinin yağ asidi bileşimine etkisi (%) 72
Çizelge.6.10.Farklı yağ kaynaklarının broylerlerin deri bölgesinin yağ asidi bileşimine etkisi (%) 79

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 6.1. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣSFA 66
Grafik 6.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣMUFA 67
Grafik 6.3. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣPUFA 67
Grafik 6.4. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣCLA 68
Grafik 6.5. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki Σn3 69
Grafik 6.6. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki Σn6 69
Grafik 6.7. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki Σn6 / Σn3 70
Grafik 6.8. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki U / S 71
Grafik 6.9. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣSFA 73
Grafik 6.10. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣMUFA 74
Grafik 6.11. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣPUFA 74
Grafik 6.12. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣCLA 75
Grafik 6.13. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki Σn3 76
Grafik 6.14. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki Σn6 76
Grafik 6.15. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki Σn6 / Σn3 77
Grafik 6.16. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki U / S 78
Grafik 6.17. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣSFA 80
Grafik 6.18. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣMUFA 81
Grafik 6.19. Farklı Yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣPUFA 81
Grafik 6.20.Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣCLA 82
Grafik 6.21. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki Σn3 83

Grafik 6.22. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki Σn6 83
Grafik 6.23. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki Σn6/Σn3 84
Grafik 6.24. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki U/S 85

KISALTMALAR

CLA : Conjugated Linoleic Acid (Konjuge Linoleik Asit)

SFA : Saturated Fatty Acid (Doymuş Yağ Asidi)

MUFA : Mono Unsaturated Fatty Acid (Tekli Doymamış Yağ Asidi)

PUFA : Poly Unsaturated Fatty Acid (Çoklu Doymamış Yağ Asidi)

TG: Trigyceride (Trigliserit)

TK: Total Cholesterol (Toplam kolesterol)

HDL: High-density lipoprotein

LDL : Low-density lipoprotein

EPA : Eikosapentaenoik asit

DHA : Dokosaheksaenoik asit

ME: Metabolizable Energy (Metabolik Enerji)

GC : Gas Chromatography (Gaz Kromatografi)

1. GİRİŞ

İnsanların sağlıklı olabilmesi için yeterli ve dengeli beslenmeleri zorunludur. İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesini sağlamada hayvansal kökenli gıdalar çok önemli görev yapmaktadır. Beslenmemizin yeterli ve dengeli olabilmesi için yaş, aktivite ve fizyolojik duruma bağlı olarak değişmekle birlikte günlük tüketmemiz gereken toplam protein miktarının yarısının bitkisel kökenli protein kaynaklarından diğer yarısının da hayvansal kökenli protein kaynaklarından karşılanması gerekmektedir. Günlük olarak tüketmemiz gereken protein miktarının en az yarısının hayvansal kökenli protein kaynaklarından karşılanması halinde beslenmemizin kaliteli ve dengeli olduğu kabul edilir.

Türkiye'de kırmızı et; yüksek maliyet ve ekonomik krizler gibi nedenlerle üretiminin azalması sonucu günlük hayvansal protein ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmaktadır. Ayrıca tavuk eti kırmızı ete eşdeğer oranda protein içermektedir. Bu nedenle tavuk eti ihtiyaç duyulan proteinin karşılanmasında önemli yer tutmaktadır. Tavuğun biyolojik özellikleri, üreme hızı, yılda birim alanda yarattığı ürün miktarı, ürünlerinin biyolojik değerliliği, teknolojik gelişmeye ve mekanizasyona yetiştiricilik tekniğinin yatkın olması, hayvansal kökenli gıda üretimi yetersiz ülkeler için çok önemli bir üretim kaynağını oluşturmaktadır.

Tavuk etinin diğer etlere oranla ucuz ve sağlıklı olması üretim ve tüketiminin artacağını göstermektedir. Dünya kanatlı et tüketimi 2001 - 2010 yılları arasında %2.14 artış göstererek 95.156.000 ton olmuştur. İkibinon yılı verilerine göre; yıllık kişi başı tüketilen kanatlı eti miktarıAB ülkelerinde 17.8 kg, ABD'de 43.4 kg, Türkiye'de 17.5 kg'dır. Dünyayıllık kişi başı tüketilen kanatlı eti miktarıise 12.5 kg'dır(Faostat 2012).

İnsanlar için yeterli ve dengeli beslenmenin tek ölçüsü günlük enerji ve protein tüketimi değildir. Özellikle beslenme kalitesi açısından enerji ve proteinin hangi besin kaynaklarından sağlandığı da önem taşır. İkibindokuz yılı verilerine göre; Türkiye'de kişi başına günlük protein tüketimi 106g, hayvansal besinlerden sağlanan protein ise kişi başına yaklaşık 28 g'dır. Avrupa Birliği ülkelerinde ise; kişi başına günlük protein tüketimi 102 g, hayvansal besinlerden sağlanan protein isekişi başına yaklaşık 58 g'dır (Foastat 2013). Bu durumda; Türkiye'de toplam protein tüketiminin yaklaşık % 27'si hayvansal besinlerden sağlanırken, AB ülkelerinde toplam protein tüketiminin yaklaşık % 58'i hayvansal besinlerden sağlanmaktadır. Mevcut durum; Türkiye'nin hayvansal

Protein tüketimindeki yetersizliği, dolayısıyla da beslenme kalitesine ilişkin sorunu en kısa yoldan anlatmaktadır.

Etlik piliç üretiminde kullanılan hızlı gelişen hibritler karma yemlerinde yüksek düzeyde ve nitelikte enerjiye gereksinim duymaktadır. Yüksek enerjili karma yemlerin hazırlanmasında yağlardan yararlanılması karma yem enerjisinin dengelenmesini kolaylaştırmaktadır. Etlik piliç karma yemlerinde enerji kaynağı olarak kullanılan değişik yağ çeşitleri bulunmaktadır. Bunlar bitkisel ve hayvansal yağlar, asit yağlar, yağ sanayi yan ürünleri, hazır gıda imalathanelerinde çesitli gıdaların kızartılması sonucu kalan yağlar ve mutfak artıklarından oluşan kullanılmış yağlar ile bütün bu yağ çeşitlerinin belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen karışık yağlardır. Yağlar, protein ve karbonhidratlara göre daha fazla ve ortalama 7000-10000 kcal/kg metabolik enerji (ME) içerirler (Woodgate, 1996). Ancak yağların enerjisinden yararlanma üzerine etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar serbest yağ asitleri içeriği, yapısında bulunan yağ asitlerinin zincir uzunlukları ve çift bağ sayıları, yağın ilave edildiği karma yemin yapısı ve yağın katılma düzeyi, hayvanın yaşı, yağların ekstra dinamik ve metabolik etkileridir. Lewis ve Hill (1983); hayvanın enerji ihtiyacının karşılanmasında eşit miktarda protein ve karbonhidrata göre yağlardan daha iyi yararlanıldığını ve diger enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında yağların enerjisinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Karma yemlere ilave edilen yağlar, organizmadaki metabolik olaylar üzerine olan olumlu etkilerinin yanısıra karma yem üretimi ve kullanımı sırasında; homojen bir yem karışımı sağlama, tozumayı önleme, yeme lezzet verme, makinaların aşınmasını önleme, pelet yapımını kolaylaştırma gibibirçok avantaj da sağlamaktadırlar.

Yağların fiziksel, kimyasal ve fizyolojik özellikleri birinci derecede yapısındaki yağ asitlerinin cins ve miktarına bağlıdır (Kayahan, 2009). Yağ asitlerinin fiziksel, kimyasal ve beslenmedeki rolleri de moleküldeki karbon atomu sayısı, doymuşluk derecesi, karbon atomları arasındaki çift bağ sayısı ve karbon atomlarına bağlı hidrojenlerin pozisyonu ile belirlenmektedir (Karaca ve Aytaç 2007). Yağ asitleri doymuş ve doymamış olarak 2 ana gruba ayrılmaktadır.

Doymuş yağ asitleriyle alınan kalori, diğer yağ asitlerinin verdiği kaloriyle aynı olmasına rağmen; vücutta yağ birikimi ve kilo alımına neden olmaktadır (Altunkaynak ve Özbek, 2006). Doymuş yağ asitlerinin kanın yağ oranını ve LDL kolesterol düzeyini yükselttiği, ateroskleroz ve diyabete eğilimi artırdığı belirtilmektedir. Kalp damar hastalıkları risk faktörlerinin iyileştirilmesinde doymuş yağların tüketiminin azaltılması

ve alınan doymuş yağ miktarının toplam enerjinin %7'sinden az olması gerektiği belirtilmektedir (Samur, 2006).

Doymamış yağ asitlerinden; n6 yağ asitleri, insan vücudunda çok büyük etkilere sahip olan eikosanoid (prostaglandinler, tromboksanlar ve löketrienler) metabolizmasında düzenleyici rollere sahiptir (Kinsella 1987). Omega-6 yağ asitlerinin cilt sağlığını koruduğu, esnek ve pürüzsüz cilt oluşumu sağladığı, vücut sıcaklığı ve su kaybını düzenlendiği bildirilmiştir (Karabulut ve Yandı, 2006). Omega-3 yağ asitlerinin vücutta biyokimyasal ve fizyolojik aktivitelerde önemli görevler üstlendiği; bunların insan vücudunda göz, beyin, testis ve plasentada toplandığı, göz ve beyin fonksiyonlarının eksiksiz olarak yerine getirilmesine yardımcı olduğu ve kandaki yağ konsantrasyonunu düzenlediği belirtilmektedir (Canbulat ve Özcan, 2008). Omega-3 yağ asidinin trigliserit başta olmak üzere toplam kolesterol ve LDL-kolesterol düzeylerini azalttığı, HDL düzeylerini de artırdığı saptanmıştır (Özkan ve Koca, 2006). Yapılan çalışmalar bu yağ asitleri ile kalp-damar rahatsızlıkları ve kalp krizi riskinin azaltılması arasında ilişki olduğunu göstermiştir (Connor, 2000; Holub, 2002; Kolanowski ve Laufenberg, 2006). Omega-3 yağ asitlerinin prostat ve meme kanserleri ve bağışıklık sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde (Lewis ve ark. 2000), görme yeteneğinin arttırılmasında, bebeklerin beyin gelişiminde de önemli rol oynadıkları, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, bağışıklık, alerji ve sinirsel bozuklukları önlediğine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Holub, 2002; Eseceli ve ark. 2006; Kolanowski ve Laufenberg, 2006).

Yapılan bilimsel çalışmalar, farklı bitkisel ve hayvansal yağların içerdikleri yağ asitleri kompozisyonunun et ve yumurta gibi hayvansal ürünlere yansıdığını; onların yağ asitleri kompozisyonunun oluşmasında önemli ölçüde belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum söz konusu ürünlerin tüketimi üzerinde çok etkili olmaktadır. Bu bağlamda insan beslenmesinde önemli bir yeri olan tavuk eti tavuklara verilen rasyonun kompozisyonundan etkilenen ürünlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmada; farklı yağ kaynaklarının broylerlerde performans, karkas özellikleri, bazı dokuların yağ asidi profili, plazma trigliserit ve kolesterol konsantrasyonuna etkileri incelenecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Lipidler

Lipidler, hem bitki hem de hayvan dokularında bulunan, suda çözünmeyen, fakat eter, benzen ve kloroform gibi organik çözücülerde (solventlerde) çözünen bir grup bileşiktir. Bu bileşikler, elektron taşıyıcısı, enzimik reaksiyonlarda substrat taşıyıcısı, biyolojik zarların kompanentleri, enerji kaynağı ve deposu olarak görev yaparlar. Yemlerin proksimat analizlerinde eter ekstraktı fraksiyonunda yer alırlar. Bu grup içinde yağlar (trigliseritler), fosfolipidler (fosfotidler), steroller ve diğer bazı bileşikler bulunur. Hayvan vücudunda ve yemlerde bulunan miktarları itibariyle grubun en önemli üyesi yağlar olmakla birlikte diğer birçok lipidlerde beslenme ve fizyolojide gayet önemlidirler.

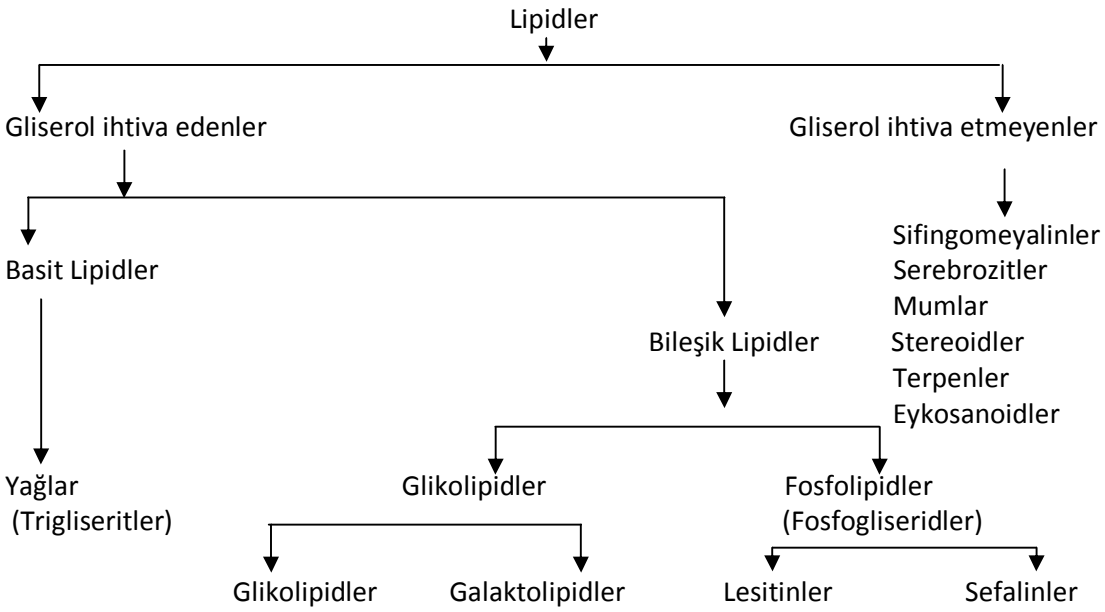
Yağlar element kompozisyonlarının bir sonucu olarak birim miktarları yandığında karbonhidratlar ve proteinlerden daha fazla enerji verirler. Lipidler, hayvan vücudunda, konsantre enerji deposu, yapısal unsur, esansiyel yağ asitlerinin kaynağı, yağda eriyen vitaminlerin taşıyıcısı ve metabolik reaksiyonlarda esansiyel bileşikler olarak görev yaparlar.

Bitki dokularında mevcut lipidler yapısal ve depolipidleri olmak üzere başlıca iki tiptedirler. Yapısal lipidler çeşitli zarların ve koruyucu yüzey tabakanın bir unsurudurlar. Koruyucu yüzey tabaka büyük ölçüde mumlardan oluşur, bu tabakada az miktarda uzun zincirli hidrokarbonlar, yağ asitleri ve kütin de bulunur. Zar lipidleri ise plazma zarı ve çeşitli organel zarlarında bulunurlar ve büyük ölçüde glikolipidler (% 40-50) ve fosfolipidlerden oluşurlar. Bitki depo yağları tohumlarda ve meyvelerde bulunur ve dominant olarak trigliseritler (triasilgliserol) den meydana gelirler. Bitki dokularında 300'den fazla farklı yağ asidi izole edilmiş olmasına karşılık, lipidlerin bünyesinde bunlardan sadece 6-8 tanesine daha çok rastlanır. Bitki dokularında en fazla görülen üç yağ asidi; 18 karbonlu çoklu doymamış linoleik asit, 16 karbonlu doymuş palmitik asit ve 18 karbonlu tekli doymamış oleik asittir.

2.1.1. Lipidlerin sınıflandırılması

Lipidlerin sınıflandırılması Çizelge 2.1' de özetlenmiştir.

Çizelge 2.1. Lipidlerin Sınıflandırılması



Hayvan dokularındaki lipidlerin önemli kısmını yağlar oluşturur. Hayvanlarda yedek enerji deposudurlar, obezit bir hayvanda adipoz dokuların % 97'si yağlardan oluşur. Hayvan dokularındaki yağların tam oksidasyonundan 39 MJ/kg KM enerji temin edilirken, depo karbonhidrattan (glikojen) tam oksidasyon sonucu temin edilen enerji 17MJ/kg KM'dir. Ayrıca depo glikojen oldukça fazla miktarda su ihtiva etmesine karşılık, depo yağlar hemen hemen susuz (anhidraz) formdadır (Yazgan ve ark. 2007).

2.2. Basit Lipidler (Yağlar veya Trigliseritler)

Hem sıvı ve hem de katı yağlar bitki ve hayvan dokularında depo edilmiş enerjinin önemli kaynağıdırlar. Sıvı ve katı yağların genel yapıları benzer olmakla beraber, fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır. Sıvı yağların erime noktası katı yağlardan daha düşük olup, oda sıcaklığında sıvıdırlar ve kimyasal olarak da katı yağlardan daha reaktif olma temayülündedirler. Yağ terimi hem katı ve hem de sıvı yağları içine alan genel bir terimdir.

Depo yağların başlıca fonksiyonu enerji temin etmek olmakla beraber, aynı zamanda termal insülatör ve sıcak kanlı hayvanlarda vücut sıcaklığının korunmasında ısı kaynağı olarak da kullanılırlar. Mesela, palmitat ATP üretilmek üzere okside

olduğunda 13 MJ/kg KM ısı üretirken, ATP sentezi yapılmadığında da aynı miktar palmitatdan 3 katı daha fazla (39 MJ/kg) ısı üretilir. Kahverengi yağ dokularının mitokondrilerinde başta sitokromlar olmak üzere bol miktarda elektron taşıyıcıları bulunurlar ve kahverengi oluşları da bu bileşiklerden dolayıdır(Yazgan ve ark. 2007).

2.2.1.Yağların kimyasal yapıları

Yağlar, bir polialkol olangliserolun yağ asitleri ile esterleridir. Bu bileşikler aynı zamanda gliseritler veya açilgliseroller olarak da adlandırılırlar. Gliseroldeki üç alkol grubunun tamamı benzer veya farklı yağ asitleri ile esterleştiğinde meydana gelen bileşiğe trigliserit veya triaçilgliserol adı verilir.

Sterokimyasal açıdan trigliserit molekülünde yağ asitleri zincirlerinin işgal ettiği pozisyonlar birbirinin aynı değildir. Stereospesifik numaralandırma sistemine göre gliserol molekülünde yağ asitlerinin bağlandığı karbon atomları formülde de görüldüğü gibi Sn-1, Sn-2 ve Sn-3 şeklinde gösterilir. Bu ester bağları enzimler tarafından kolayca birbirlerinden ayırt edilirler. Bu durum ise bir veya daha fazla pozisyonda tercihli bir reaktiviteye yol açar. Mesela, hidroliz olayı Sn-1 ve Sn-3 pozisyonlarında Sn-2 pozisyonuna göre daha kolay meydana gelir. Fosforilasyon olayı Sn-3 pozisyonunda diğer pozisyonlara kıyasla daha kolay vuku bulur. Triaçilgliseroller genel olarak dominant bileşikler olmalarına karşılık, yağlarda daha az miktarda olmak üzere mono ve digliseridlerde tabii olarak meydana gelir.

Triaçilgliseroller yağ asitlerinin rezidüleri tabiatı ve pozisyonları bakımından farklı tiplerde bulunurlar. Trigliseritdeki yağ asidi rezidülerinin her üçü de aynı ise bu tip trigliseritlere basittrigliseritler denilir. Gliserolde esterleşen yağ asidi rezidülerinden en az ikisi birbirinden farklı ise bu tip gliseridlere de karışık trigliseritler veya karışık triaçilgliseroller denilir (Yazgan ve ark. 2007).

2.2.2. Yağların kompozisyonu

Besleme çalışmalarında belli şartlar altında üretilen yağın kalitesinin (yağ asitleri kompozisyonunun) belirlenmesi önemlidir. Diyet yağının hayvanda üretilen yağların yumuşak veya sert olmasına etkisi gayet açık ve belirgindir. Bütün yağlarda gliserol değişmediğinden yağlar arasındaki farklılıklar onların yağ asitleri kompozisyonunun bir fonksiyonudur. Yağlardaki değişikliklerin belirlenmesinde takip edilecek yol onların yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesidir. Yalnız geçmişte yağların bireysel yağ

asitleri kompozisyonunun belirlenmesi önemli problemler yaratmış ise de, kromotografik analizlerin geliştirilip, uygulanmasıyla birlikte yağların yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi daha kolay ve doğru yapılmaya başlanmıştır. Gaz kromotografi analizleri birçok farklı yağın yağ asidi kompozisyonları ile ilgili detaylı miktarı bilgilerde temin etmiştir. Böylece yağların özelliklerinin ve kimliklerinin belirlenmesinde ve tahmininde daha emin olmamız sağlanmıştır. Bu metot aynı zamanda uygulanan muamelelerle yağın yağ asitleri kompozisyonunda meydana gelen değişikliklerin takibi ve belirlenmesinde de yaygın kullanılır. Yağlar enerji kaynağı olmaları yanında aynı zamanda hayvan vücudunda beslemede spesifik role sahip bireysel yağ asitlerinin kaynağı olarak da önemli ve hayati fonksiyona sahiptirler. Bu sebepten değerlendirilmelerinde onların yağ asitleri kompozisyonlarının bilinmesi özellikle önemlidir.

Genel olarak bitkisel yağlar ve başta balık olmak üzere deniz ürünleri yağları memeli orijinli yağlara kıyasla daha fazla doymamışlık dereceleri yüksek yağ asitleri ihtiva ettiğinden, bu yağların doymamışlık dereceleri memeli orijinli (hayvansal) yağlardan daha yüksektir. Bunun başlıca sebebi bitkisel yağlarda ve deniz ürünleri yağlarında, hayvansal yağlara kıyasla daha fazla linoleik, linolenik asitlere ilaveten monounsature oleik asit (cis-oktadekenoik) ihtiva etmeleridir. Oleik asit miktar olarak tabii yağlarda en fazla bulunan yağ asididir. Bu yağ asitlerine ilaveten 22 karbonlu yağ asitleri bulunur. Memeli depo yağlarında doymamış yağ asitlerinin oranı daha düşük buna karşılık palmitik ve stearik asitler gibi uzun zincirli doymuş yağ asitlerinin nispetleri daha yüksektir. Ayrıca bu yağlarda laurik (dodekanoik) ve miristik (tetradekanoik) asitler gibi miktarları az, bununla beraber yağların özelliklerine katkıları önemli olan yağ asitleri de bulunur. Bu sebepten iç yağı, sığır ve koyun iç yağları gibi yağlar vücut sıcaklığında katı olup, balık yağı ve bitkisel yağlar vücut sıcaklığında daha yumuşak hatta sıvıdırlar.

Bireysel hayvanlarda deri altı yağı vücudun derinliklerindeki yağlara kıyasla daha yüksek oranda doymamış yağ asitleri ihtiva ederler ve iç yağlarına kıyasla daha yumuşaktırlar. Yağların fiziki tabiatı hayvanlar arasında farklılık gösterir. Mesela, deniz memelilerinin vücut yağları, kara memelilerinin vücut yağlarından daha yumuşaktırlar. Her iki durumda da bunun başlıca sebebi çevre sıcaklığından etkilenen dokuların sıcaklığında hayvansal dokuların kendilerine has fleksibiliteyi devam ettirebilmek içindir. Bu sebepten de vücudun diğer kısımlarına ve vücudun derinliklerine kıyasla

daha soğuk olan ayak ve kulak gibi vücut kısımlarının yağlarının doymamışlık dereceleri daha yüksek olma temayülündedir.

Ticari olarak yenilebilir bitkisel yağların çoğunda dominant yağ asitleri oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleridir. Bunun bir istisnası hindistan cevizi yağı olup bu yağdaki başlıca yağ asidi 12:0 karbonlu laurik asittir. Bitki familyaları genellikle sıra dışı yağ asitleri ihtiva eden yağlar üretme temayülündedirler. Bu durumun bazı misalleri kolza yağında mevcut erusikasit, kastor fasulyesinde mevcut 18 karbonlu monoenoik hidroksi yağ asidi olan risinoleik asidi, compositae grubu çiçekli bitkilerde mevcut 18 karbonlu trienoik epoksi asit olan vernolik asitler bu gruba girerler.

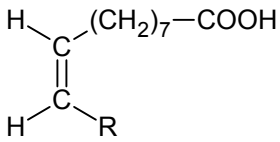
Yağlar saf formda renksizdirler, fakat tabii halde bazıları pigmentler ihtiva ederler ve yağların tabii formlarının kendilerine has renkleri ihtiva etmeleri bu pigmentler sebebiyledir. Mesela, süt yağı ve yumurta yağı karoten ve ksantofil pigmentlerini ihtiva ederler. Ruminant yağları domuz yağına kıyasla daha yüksek oranda doymamış yağ asitleri ihtiva ederler, tavuk yağı hayvansal yağlar içinde doymamışlık derecesi en yüksek olanıdır. Fakat belli bazı balık yağları bu yönleri itibariyle bütün bitkisel ve hayvansal yağlardan daha ileri durumdadırlar (Yazgan ve ark. 2007).

2.2.3.Yağ asitleri

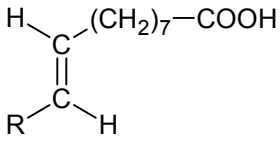
Tabii olarak görülen yağ asitlerinin büyük çoğunluğu bünyelerinde çift sayıda karbon atomu ihtiva ederler. Bu bileşiklerin sentez mekanizmaları dikkate alındığında bu durum beklenen bir durumdur. Trigliseritlerin yapısına giren yağ asitlerinin büyük çoğunluğu tek karboksil grubu ihtiva ederler. Karbon zinciri düz zincir formunda (dallanmış) formunda doymuş veya doymamış tabiatta olabilirler. Yağların gliserol kısmı bütün yağlarda aynı olup, farklı yağların değişik fiziksel ve kimyasal özellikleri onların ihtiva ettiği yağ asitlerinin farklı olmasından dolayıdır. Doymamış yağ asitleri bünyelerinde bir adet (monoenoik), iki adet (dienoik), üç adet (trienoik) ve daha çok (polienoik) çift bağ ihtiva ederler. Bünyesinde bir çift bağ ihtiva eden yağ asitlerine monounsature yağ asitleri (MUYA veya MUFA) veya tekli doymamış yağ asitleri denilir. Bünyesinde birden çok çift bağ ihtiva eden yağ asitlerine poliunsature yağ asitleri (PUYA veya PUFA) veya çoklu doymamış yağ asitleri denilir. Doymamış yağ asitleri beslemede özel öneme sahiptirler. Fiziksel ve kimyasal özellikleri, aynı sayıda karbon ihtiva eden doymuş yağ asitlerinden farklıdır. Doymamış yağ asitlerinin erime

noktaları doymuş yağ asitlerininkinden daha düşük olup doymamış yağ asitleri aynı zamanda kimyasal olarak doymuş yağ asitlerinden daha reaktiftirler.

Bir yağ asidi molekülünde çift bağın mevcudiyeti halinde, bu bağın iki tarafındaki karbon atomlarına bağlı hidrojen atomlarının karbonlara bağlanış durumlarına göre yağ asidi molekülü iki formda bulunur. Hidrojen atomlarının çift bağın iki tarafında bulunduğu duruma yağ asidi molekülünün cisformu, hidrojen atomlarının çift bağın zıt tarafında bulunduğu duruma ise yağ asidi molekülünün transformu denilir. Yağ asidi molekülünün bu iki farklı formu aşağıda verilmiştir. Tabii olarak görülen yağ asitlerinin büyük çoğunluğu cis konfügürasyondadır.



Cis formu



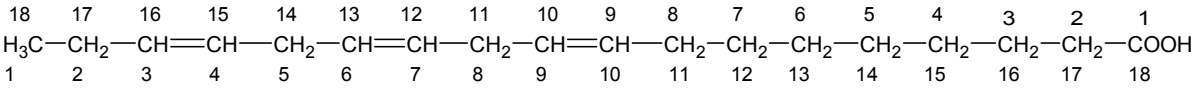
trans formu

Yağ asitleri, ana hidrokarbon zincirindeki "e" yerine –oik takısı getirilerek adlandırılırlar. Mesela, 18 karbonlu doymuş yağ asidinde ana hidrokarbon zinciri oktadekan bu yağ asidi kurala göre oktadekanoik asit olarak adlandırılır. Bünyesinde bir çift bağ ihtiva eden 18 karbonlu yağ asidinde ana hidrokarbon zinciri oktadekane olup, kurala göre bu yağ asidide oktadekanoik asit olarak adlandırılır. Yağ asidinin bünyesindeki çift bağın pozisyonu karbonil karbon atomu (1 nolu karbon atomu) referans alınarak belirlenir. Yani, 9-oktadekanoik asit 18 karbonlu 9 ile 10; 12 ile 13 ve 15 ile 16'ıncı karbon atomları arasında üç çift bağ ihtiva eden bir doymamış yağ asidi olacaktır. Bu isimlendirme aşağıdaki gibi kısaltılabilir.

- Önce yağ asidinin bünyesindeki karbon sayıları yazılır.
- Daha sonra iki nokta üst üste (:) işareti konulur.
- Takiben çift bağ sayısı (Δ) yazılır, çift bağların pozisyonu ise süperkript şeklinde rakamlarla belirtilir.

Mesela, 9-12-15-oktadekatrienoik asidin kısaltılmış ismi $18{:}3^{\Delta 9,12,15}$ şeklinde yazılabilir. Aynı bileşik alternatif olarak da 9, 12, 15-18:3 şeklinde de yazılabilir. Yağ asitlerinin 2 ve 3 nolu karbon atomları alfa (α) ve beta (β) ve yağ asidi zincirinin diğer ucundaki metil grubu karbonu ise omega (ω) olarak gösterilir. Besleme çalışmalarında

doymamış yağ asitlerinde terminal karbon atomu bir nolu karbon atomu olarak adlandırılır. Bu yeni adlandırma sisteminde 9, 12, 15- oktadekatrienoik asit ω- 3,6,9-oktadekatrienoik asit olarak adlandırılır. Bu yeni numaralandırma sisteminde 3, 6 ve 9 nolu karbon atomları eski numaralandırma sistemindeki sırasıyla 16, 13 ve 10 nolu karbon atomlarına tekabül eder.



Bu yeni sistemde aynı bileşiğin kısaltılmış ismi ω-3, 6, 9-18:3 şeklinde olacaktır. Son yıllarda yaygın kullanılan bir uygulama ω yerine n harfinin kullanılmasıdır. Bu durumda bileşiğin kısaltılmış şekli n-3, 6, 9-18:3 veya daha yaygın olarak da 18:3(n-3) şeklinde olacaktır. Adlandırmada sözü edilen hususlara ilaveten moleküldeki çift bağların konfigürasyonlarını belirtmek maksadıyla cis ve trans prefiksleride kullanılır. Mesela α-linoleik asit tamamen cis 9, 12, 15-oktadekatrienoik veya daha basit olarakta tamamen cis 9, 12, 15-18:3 olarak adlandırılır veya gösterilir.

Bazı sebeplerle, poliunsature yağ asitleri oleik (n-9-18:1), linoleik (n-6, 9-18:2) ve α-linoleik (n-3, 6, 9-18:3) asitlerin prokürsor olmaları esasına göre familyalara (alt gruplara) ayrılırlar. Bu alt gruplar çift bağın/bağların yağ asidi molekülündeki ω karbon atomuna en yakın olanının pozisyonuna göre omega-9(ω-9), omega-6(ω-6) ve omega-3(ω-3) alt gruplarıdır. Son yıllarda omega (ω) yerine daha çok n harfi kullanılmaya başlanmıştır. Beslenme bakımından önemli bazı yağ asitleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

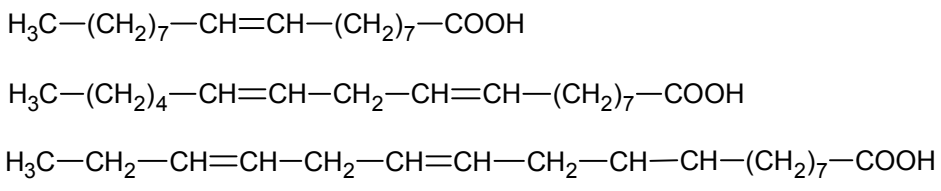
Çizelge 2.2. Sıvı ve katı yağlarda yaygın bulunan yağ asitleri

Yağ asidi	**Formülü**	**Erime noktası, ^{0}C**
Doymuş		
Kaprilik(Oktanoik)	C_7H_{15}-COOH	16.3
Kaprik(Dekanoik)	C_9H_{19}-COOH	31.2
Laurik(Dodekanoik)	$C_{11}H_{23}$-COOH	43.9
Miristik(Tetradekanoik)	$C_{13}H_{27}$-COOH	54.1
Palmitik(Hekzadekanoik)	$C_{15}H_{31}$-COOH	62.7
Stearik(Oktadekanoik)	$C_{17}H_{35}$-COOH	69.6
Doymamış		
Palmitoleik(9-Hekzadekenoik)	$C_{15}H_{29}$-COOH	0
(9-16:1 veya 16-3n-7)		
Oleik(Oktadekenoik)	$C_{17}H_{33}$-COOH	-13
(9-18:1 veya 18-1n-9)		
Linoleik(Oktadekadienoik)	$C_{17}H_{31}$-COOH	-5
(9,12-18:2 veya 18:2n-6)		
α-Linolenik(9, 12, 15 oktadekatrienoik)	$C_{17}H_{29}$-COOH	-14.5
(9, 12, 15-18:3 veya 18:3n-3)		
Araşidonik(Eykosatetraenoik)	$C_{19}H_{31}$-COOH	-49.5
(5, 8, 11, 14-20:4 veya 20:4n-6)		
Timnodonik(Eykosapentaenoik)	$C_{19}H_{29}$-COOH	
(5, 8, 11, 14, 17-20:5 veya 22:5n-3)		
Dokosahekzaenoik	$C_{21}H_{36}$-COOH	
(5, 8, 11, 14, 17, 20-22:5 veya 22:5n-3)		

Yağların konfigürasyonları onların sindirimini önemli ölçüde etkiler. Mesela, pankreatik lipaz triaçilgliserol molekülündeki ester bağlarından iki nolu pozisyondakine diğerlerine (1 ve 3 pozisyonlardakine) kıyasla daha etkilidir. Mesela, pankreatik lipaz gliserolun iki nolu alkol grubuna bağlanan palmitik asidi bir ve üç nolu alkol gruplarına bağlanan palmitik asitten daha iyi ve etkin sindirir.

Triaçilgliserollerin yağ asitleri kompozisyonları onların fiziki tabiatlarının belirleyici bir hususdur. Bünyesinde yüksek oranda kısa zincirli (düşük molekül ağırlıklı) ve doymamış yağ asitleri ihtiva eden yağların erime noktaları daha düşüktür.

Doymuş yağ asitlerinin genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ olup, yapısında çift bağ yoktur. Bu asitlerin erime noktaları artan karbon sayılarıyla artar. Kaproikten miristik aside uzanan yağa asitleri süt yağı, hurma çekirdeği yağı ve hindistan cevizi yağı gibi bazı yağlarda mevcutturlar. Palmitik, stearik ve oleik gibi yağ asitleri ise hem bitkisel ve hem de hayvansal yağlarda yaygın olarak bulunurlar. Linoleik asit bitkisel yağlarda bol miktarda bulunmasına karşılık, hayvansal yağlarda sadece kısıtlı miktarda bulunur. Araşidonik asit farklı hayvan dokularının yağlarında sadece kısıtlı miktarda bulunur. Yağlarda yaygın görülen üç doymamış yağ asidinin çift bağlarının pozisyonlarını gösteren genel formülleri aşağıda verilmiştir (Yazgan ve ark. 2007).



Oleik asit

Linoleik asit

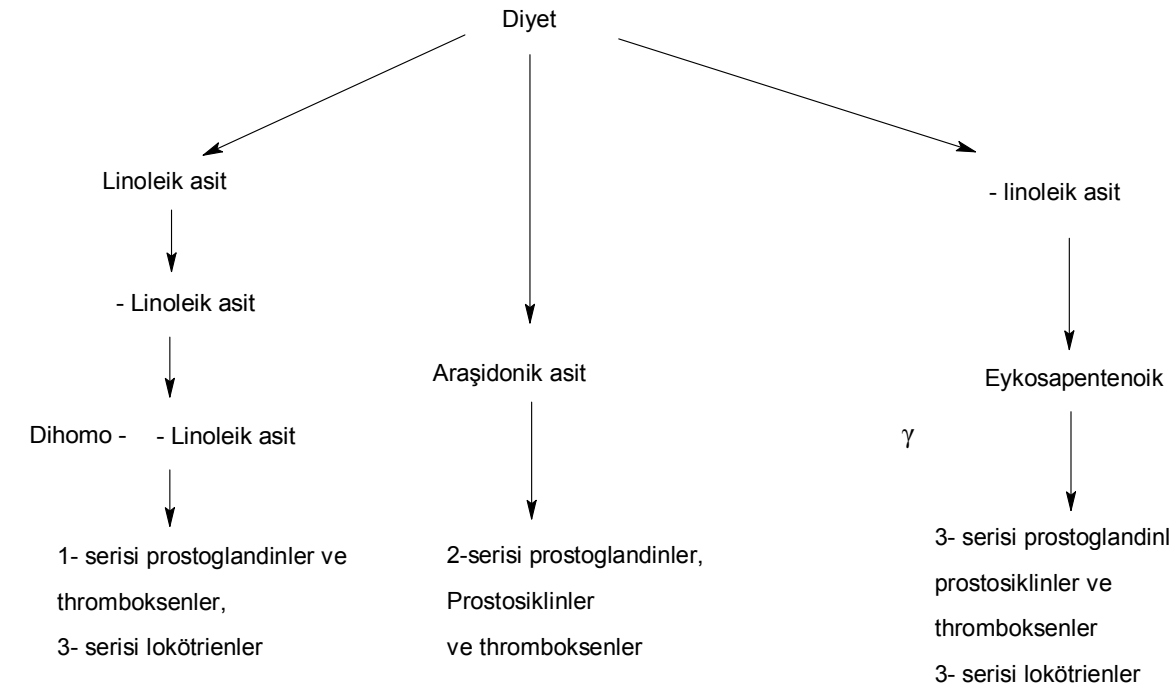
Linolenik asit

2.2.4. Esansiyel yağ asitleri

Memeli hayvanlar, terminal metil karbon 9 nolu karbondan daha yakın pozisyonda çift bağ ihtiva eden doymamış yağ asitlerini sentez edemezler. Bu yağ asitlerinin mutlaka diyetle alınmaları gerekir. Bu sebepten de linoleik (18:2n6) ve linolenik (18:3n3) asitlerin mutlaka rasyonla alınmaları gereklidir. Yani esansiyel yağ asitleridirler. Araşidonik asit vücutta linoleik asitten sentez edilebilir. Bununla beraber linoleik asitten araşidonik asidin sentezindeki basamaklardan biri olan Δ-6 desaturasyon basamağı reaksiyonun hızını kısıtlayan bir basamak olduğundan bu yolla bileşiğin üretimi gayet yavaştır ve araşidonik asidin eksojen olarak temini daha avantajlı olabilir. Linoleik ve α-linolenik asitler genel olarak esansiyel yağ asitleri olarak adlandırılırlar. Diğer poliunsature yağ asitlerinde olduğu gibi bu iki bileşikte çeşitli biyolojik zarların bir kısmını oluştururlar, lipidlerin taşınmasında ve bazı lipoprotein sistemlerinde görev yaparlar. Bu fonksiyonlarına ilaveten linoleik ve linolenik asitler eykosanoidlerin sentezinde kaynak bileşiklerdir. Eykosanoidler hormon benzeri bileşikler olup, kan pıhtılaşması, kan basıncının ayarlanması, düz kasların kasılması ve bağışıklık tepkisi gibi birçok fonksiyonda görev yaparlar. Bu grupta prostaglandinler, thromboksenler ve lökotrienler gibi bileşikler bulunur. Esansiyel yağ asitleri aynı zamanda

eykosapentaenoik (EPA), hidroksi-eykosatrienoik (HETrR) ve dekosahekzaenoik (DHA) asitler gibi 20 karbonlu diğer önemli bileşiklerinde kaynağının oluştururlar. Bu bileşikler memeli hücre zarının normal fonksiyonunun devamında görev alırlar. Eykosapentaenoik asit (EPA) prostaglandinlerin 3-serisinin ve thromboksenler ve lökotrienlerin 5-serisinin prokürsörleridirler. Dokohekzaenoik asit (DHA) beyin ve retinal fonksiyonlarda önemli rol oynarlar. EPA ve HETrR asitler araşidonik asitten eykosanoidlerin üretiminde modüle edici etkiye sahiptirler. Esansiyel yağ asitleri ve eykosanoidler arasındaki münasebet Şekil 2.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Esansiyel yağ asitleri ve eykosanoidler arasındaki münasebet



Bir ve üç serisi prostoglandinler anti-inflamatori ve platellerin agregasyonunu önlerler, buna karşılık 2- serisi prostaglandinler pro-inflamatori ve proagregatori etkilidirler. 1 ve 3 serisi thromboksenler platel agregasyonunu orta derecede stimule ederler ve aynı zamanda solunum sisteminin, kan damarlarının ve ince bağırsakların düz kasları üzerine stimule edici etkiye sahiptirler, lökotrienler de aynı işi yaparlar. Bu hususta 2-serisi thromboksenler çok daha güçlü aktiviteye sahiptirler.

Genel olarak memelilerin esansiyel yağ asitleri ihtiyacı, toplam enerji ihtiyacının ortalama % 3 temin edecek miktarda linoleik asit olduğu bildirilmiş ise de, yapılan tahminler bu değerlerin % 1-13 arasında değiştiğini göstermektedir.

Yağlı tohumlar genel olarak linoleik asidin gayet zengin kaynaklarıdırlar. Keten tohumu ise özellikle α-linoleik asidin iyi bir kaynağıdır. Kanatlı ve domuz rasyonlarında önemli miktarda yağlı tohum rezidüleri bulunduğundan bu hayvanlar yeteri kadar esansiyel yağ asitlerini bu kaynaktan temin ederler. Esansiyel yağ asitlerinin noksanlığında görülen arazlar Çizelge 2.4'de verilmiştir.

Çizelge 2.4. Esansiyel yağ asitleri noksanlığında görülen arazlar

Esansiyel yağ asitleri noksanlığında görülen arazlar
1.Büyümenin gerilemesi
2.Suya geçirgenliğin ve su tüketiminin artması
3.Bakteriyel enfeksiyonlara duyarlılığın artması
4.Kısırlık problemlerinin artması
5.Biyolojik zarların stabilitelerinin azalması
6.Kılcal damarların gevrekleşmesi
7.Böbreklerde hasar oluşması, kanda üre görülmesi, yüksek tansiyon
8.Görme işleminin net olmaması
9.Kalp kaslarının kasılma güçlerinin düşmesi
10.Karaciğer ve kalpte ATP sentezinin düşmesi
11.Nitrojen retensiyonunun düşmesi

Esansiyel yağ asitlerinin gereğinden fazla tüketilmesi beslemede bazı dezavantajlar oluşturur. Kolay okside olan bu bileşiklerin aşırı miktarda tüketilmelerinin bir dezavantajı vitamin E ihtiyacının artmasıdır. Vitamin E'nin hayvanlarda başlıca görevi antioksidan olmasıdır. Araştırma sonuçları normal şartlar altında kas distrofisi ve ensefomalasia gibi problemleri önlemede yeterli olan vitamin E seviyesinin, artan esansiyel yağ asitleri tüketimiyle bu problemleri önlemede yeterli olmadığını göstermiştir (Yazgan ve ark. 2007).

2.2.5. Kolesterol

Hayvan dokularında bulunur, suda çözünürlüğü düşüktür (0.2 mg/100ml). Bileşik bütün hücrelerde serbest formda ve yağ asitleri ile esterleşmiş (bağlı veya ester) formda bulunur. Kolesterol insan vücudundaki başlıca sterol olup, biyolojik zarlarının bünyesine girer. Bileşik özellikle beyin ve merkezi sinir sistemi bakımından önemlidir. Bu organlarda kilogram dokuda 170 g civarında (170 g/kg) bulunur. Kolesterol vitamin D_3, steroid hormonlar ve safra tuzlarının sentezlenmesi için gereklidir yani onların prokürsörüdür.

İnsanda normal plazma kolesterol konsantrasyonu 1200-2200 mg/litre arasındadır. Bu miktarın % 30'u serbest formda, gerisi lipoproteinlere bağlı formdadır.

Lipoproteinler, kovalent olmayan bağlarla bir arada tutulan protein ve lipid kompleksleridirler. İhtiva ettikleri protein ve lipid nispetlerine göre özgül ağırlıkları değişir ve özgül ağırlıklarına göre de beş sınıfa ayrılırlar (Çizelge 2.5.). Kilomikron kanda sadece absorbsiyon sonrası görülür. Plazmada, lipoproteinler küresel yapılar şeklinde bulunurlar. Kürenin ortasında trigliseritler ve kolesterol esterleri ve bunların etrafında da serbest kolesterol, proteinler ve fosfolipidlerden oluşan bir kabuk kısmı bulunur. Küçük çaplı olanlarla protein/lipid oranı daha yüksek olup, bu parçalar daha yoğundur. Mesela; HDL % 45 protein ve % 55 lipid ihtiva ederken, VLDL sınıfı ise % 10 protein ve % 90 lipid ihtiva ederler. Lipoproteinlerin özgül ağırlıklarıyla protein miktarları arasında doğru, lipid miktarları arasında ise ters bir orantı mevcuttur. Kolesterol çözünürlüğü çok düşük bir bileşik olup, kanda konsantrasyonu uzun süre yüksek olduğunda bileşik kan damarlarının iç çeperlerinde depolanır ve oluşan plakalar damarların çaplarını daraltıp dolaşımı engelleyerek kalp sektelerine sebep (krizine) olabilirler ve pıhtılaşmaya müsait bölgeler oluştururlar.

Çizelge 2.5. Yoğunluklarına göre lipoprotein sınıfları

Sınıfı	Yoğunluk	Mol. Ağ. (Dalton)	Çapı (A^0)
Yüksek özgül ağırlıklı lipoproteinler(HDL)	1.063-1.210	$4\text{-}2x10^5$	50-130
Düşük özgül ağırlıklı lipoproteinler(LDL)	1.019-1.063	$2X10^6$	200-280
Intermediyer özgül ağırlıklı lipoproteinler(IDL)	1.006-1.019	$4.5X10^6$	250
Çok düşük özgül ağırlıklı lipoproteinler(VLDL)	0.95-1.006	$5X10^6\text{-}10^7$	250-750
Kilo (şilo) mikron	<0.95	$10^9\text{-}10^{10}$	$10^3\text{-}10^4$

Kroner kalp hastalıkları riskiyle plazma lipoprotein fraksiyonlarının konsantrasyonu arasında açık ve kesin bir münasebet mevcuttur. LDL kolesterolünün plazma konsantrasyonu kalp-damar hastalıklarının görülme riskini artırırken, HDL fraksiyonun konsantrasyonu ile sözü edilen hastalıkların görülme riski azalır. Plazma kolesterolü seviyesini etkileyen bir diğer husus rasyonda PUFA/doymuş yağ asitlerinin oranıdır. Doymuş yağ asitleri plazma kolesterol seviyesini artırırken, PUFA'lar ise plazma kolesterol seviyesini düşürürler. Diyette tavsiye edilen doymuş yağ asitleri/PUFA oranı 0.5-0.9 arasındadır.

Farklı PUFA sınıfları lipid metabolizmasını farklı etkilerler. Mesela; n6 grubu asitleri serum kolesterol seviyesini önemli ölçüde düşürürken, trigliseritlerin seviyesine etkileri çok düşüktür. Bunun aksine n3 asitlerinin plazma kolesterol seviyesine etkileri çok az, trigliserit seviyesini ise önemli ölçüde düşürürler. Son yıllarda sadece plazma kolesterol seviyesi değil fakat plazma trigliserit seviyesinin de kroner kalp hastalıklarında önemli risk faktörü oluşturduğunun bildirilmesinden sonra n3 grubu yağ asitleri de önemli olmağa başlamıştır (Yazgan ve ark. 2007).

2.2.5.Omega-3 ve omega-6 grubu yağ asitlerinin insan sağlığı açısından önemi

İnsanlık tarihinin başlangıcından beri esansiyel yağ asitlerinden n6 ve n3 diyetlerin bir parçası olmuştur ve insanlar tarafından yaklaşık eşit miktarlarda tüketilmiştir. Fakat son 150 yıldır bu denge artan miktardaki ayçiçeği, mısır, soya ve

pamuk yağlarının kullanımıyla linoleik asit lehine bozulmuş, günümüzde Avrupa'da n6/n3 oranı 20-30/1 olmuştur (Simopoulos 1999). Sağlıklı bir beslenme içinn6 / n3oranının 1 / 1 ila 1 / 3 arasında olması istenmektedir (Simopoulos ve Cleland, 2003).

Diyetteki n6 ve n3 arasındaki denge sağlık açısından oldukça önemlidir. Tüketimlerinden sonra bu yağ asitleri metabolik olarak aynı enzim grubu için rekabet ederler. Bunun için rasyonda n6 / n3 oranının 1-4/1 olması istenir. DHA ve EPA bileşikleri, α-linolenik asitten düşük düzeylerde sentezlenebilirler.Ancak rasyonda, n6 / n3 oranı yüksekse, α-linolenik asidin EPA ve DHA'ya dönüşüm etkinliği daha da düşmektedir.Diğer yandan, n6 grubu yağ asitleri, yağların β- oksidasyonunu teşvik ederek, vücuttaki net enerji verimliliğini artırmaktadırlar(Lands,1992).

Omega-3 yağ asitleri de trigliserit ve kolesterol seviyesini düşürmede oldukça etkilidir (Kinsella 1987). Bu yüzden n3 yağ asitleri, vücutta sentezlenmediği için mutlaka besinlerle dışarıdan alınmalıdır. Özellikle n3 içerisinde zengin olarak bulunan EPA ve DHA tüketmenin koroner kalp hastalıkları riskini azalttığı, hipertansiyonu düşürdüğü, kardiak aritmi ve ani ölümleri engellediği, diabet insidansını düşürdüğü, romatoid artrit semptomlarını azalttığı, sinir ve üreme sistemi fonksiyonlarında önemli rollere sahip olduğu bildirilmektedir (Dyerberg 1986, Alasalvar ve ark., 2002, Skonberg ve Perkins 2002, Tapiero ve ark., 2002, Sidhu 2003).

Linolenik asit sindirildikten sonra vücutta daha uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerine dönüşür. Bunlar EPA ve daha az miktarda DHA'dır. EPA konsantrasyonu kalp hastalıkları (Flaten ve ark. 1990), trombotik olaylar (Kromann ve Green 1980), plazma lipid ve lipoproteinleri (Bonaa ve ark. 1992) gibi pekçok biyolojik aktivite ile ilişkilidir. DHA beyin ve retinanın fosfolipit membranının önemli bir bileşenidir, eksikliğinde bu organlarda anormal fonksiyonlar görülür.

2.2.6.Konjuge linoleik asitin (CLA)insan sağlığı açısından önemi

Konjuge linoleik asit, esansiyel bir n6 yağ asidi olan ve 18 karbon atomu ile iki çift bağ içeren linoleik asidin (C18:2, c-9,c-12) konjuge olmuş çok sayıdaki pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımı için kullanılan ortak bir terimdir. Konjuge linoleik asit içerisindeki konjuge olmuş çift bağlar, karbon zincirinde, 9 ve 10, 11 ve 12 veya 11 ve 13. pozisyonlarda ve değişik cis-trans konfügürasyonlarında farklı izomerler halinde bulunabilirler (Pariza ve Hargraves, 1985; Chamruspollert ve Sell, 1999; Bölükbaşı ve

ark., 2005;Köknaroğlu, 2007).Konjuge linoleik asidin çift bağları cis yada trans formunda bulunabilir. Ancak bu bağlardan bir tanesinintrans formunda bulunması bu bileşiğin biyolojik olarak aktif olduğunu gösterir (Jenson, 2002). Konjuge linoleik asitin 28 adet farklı izomerinin bulunduğu bilinmesine karşın, şimdiye kadar bunlardan yalnızca c-9, t-11 ve t-10, c-12 izomerlerinin biyolojik özellikleri tespit edilmiştir (Banni, 2002). Konjuge linoleik asit izomerleri içinde c-9, t-11 oktadekadienoik asit yiyeceklerde en yaygın olarak bulunan izomer olmakla birlikte, hücre zarındaki fosfolipitlerle çok kolay birleşebilme özelliğine sahip olmasından dolayı aynı zamanda biyolojik olarak en aktif izomerdir (Turhaner ve Özdoğan,2007).

Konjuge linoleik asitin doğal kaynağının rasyon ile alınan linoleik asidin mikrobiyal izomerizasyonu olduğu bilinmektedir (Chin ve ark. 1994a, Chin ve ark. 1994b). Bundan dolayı ruminant hayvanlardan elde edilen et, süt ve süt ürünleri en zengin CLA kaynaklarıdır (Chin ve ark. 1992).

Konjuge linoleik asitin; vücut yağ miktarını azaltma, insülin direncini düşürme, antikanserojenik etki, immüniteyi güçlendirme, inflamasyonu azaltma, kan lipidlerini düşürme, antiaterosklerotik etki, metabolik hızı artırma, kemik ve kas kitlesi oluşumunu artırma gibi pek çok faydalı etkisi olduğu bildirilmektedir (Kurban ve Mehmetoğlu, 2006).

Günümüzde diyetimizdeki yağ içeriğini azaltma veya kaynağını değiştirme eğilimi artmıştır. Bu sebeple doymuş yağ asitleri (SFA) azaltılmakta, uzun zincirli aşırı doymamış yağ asitleri (PUFA) ve konjuge linoleik asit (CLA) gibi faydalı yağ asitleri artırılmaktadır (Aldai ve ark. 2006).Diyette doymuş yağ içeriğinin azaltılmasından başka SFA/ PUFAoranının yaklaşık 0.5 - 0.9 arasında olması tavsiye edilmektedir (Yazgan ve ark. 2007).

3.BROYLERLERİN BESLENMESİNDE YAĞLARIN ÖNEMİ

Yağların hayvan beslemedeki kullanımının temel nedeni, hayvanların enerji gereksinimlerini karşılamak ve rasyonları enerji açısından dengelemektir. Bu amaçla kullanılan yağlar başlıca üç kaynaktan sağlanırlar. Bunlar; bitkisel kaynaklı, hayvansal kaynaklı ve bunların karışımlarından oluşan yağlardır. Enerji kaynağı olarak kullanılan bu tür yağların etkinliği çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bunlar; yağların ihtiva ettikleri yağ asitleri, yağ asitlerinin zincir uzunluğu, yağ asitlerindeki çift bağ sayısı, ester bağının varlığı, yağın yapısındaki trigliseritlerin tip ve sayısı ile yağın yapısındaki doymamış yağ asitlerinin doymuşlara oranıdır. Kısa zincirli yağ asitlerinden

oluşan yağlar, uzun zincirli yağ asitlerinden oluşanlara göre daha kolay sindirilebilmektedir. Benzer şekilde aynı zincir uzunluğuna sahip olmalarıdurumunda doymamış yağ asitleri, doymuş yağ asitlerine göre daha iyi sindirilebilmektedir. Yağların sindirim ve emilimini etkileyen diğer bir faktör yağ asitlerinin gliserol molekülü üzerindeki pozisyonudur. Palmitik asitin trigliserit molekülündeki iki pozisyonda yer alması tek pozisyonda yer almasına göre emilebilirliğini arttırmaktadır. Ayrıca rasyon enerji düzeyi, kullanma oranı, kendi aralarındaki etkileşim, kanatlının yaşı ve depolama koşulları gibi etkenlere bağlı olarakta yağın sindirimi değişmektedir.

Yağların biyolojik yönden faydalarını şu şekilde sıralayabiliriz;

a) Enerji kaynağıdırlar.
b) Hücre membranlarının yapısına girerler.
c) Deride yer alarak vücudu sıcağa ve soğuğa karşı izole ederler.
d) Sinir hücrelerini elektiriksel olarak izole ederler.
e) Yağda eriyen vitaminlerin emilim ve transportunu sağlarlar.
f) Linoleik asit olarak bilinen esansiyel yağ asidinin kaynağıdır.

Yağların yem teknolojisi yönünden faydaları ise;

a) Homojen bir yem karışımı sağlarlar.
b) Tozlanmayı önlerler.
c) Yeme lezzet verirler.
d) Makinaların aşınmasını önlerler.
e) Pelet yapımını kolyalaştırırlar.
f) Yeme yağ ilavesi sıcaklık stresini azaltan önemli bir faktördür (Şenköylü, 2001).

3.1.Yağların Broylerler Tarafından Sindirim ve Emilimini Etkileyen Faktörler

Yağların sindirim ve emilimi bağırsağın üst kesimindeki lumende hidrolitik çözünmeleri ve safra tuzlarıyla fiziko-kimyasal olarak birleşip misel oluşturmalarına bağlıdır. Enterositlerce emilen bu lipidler yeniden esterleşerek kilomikronları oluşturmakta ve bu yolla lenf sistemine geçerek karaciğere ve diğer hedef dokulara taşınmaktadır. Kanatlıların depo yağlarının bileşimi ve miktarı diyetsel yağdan büyük ölçüde etkilenir. Bitkisel yağlarda bulunan çoklu doymamış yağ asitleri, hayvansal

yağlarda bulunan doymuş yağ asitlerine kıyasla depo yağlarının birikimi ve bileşimi üzerine daha etkilidir. Kanatlılardaki yağ asitleri sentezi öncelikle karaciğerde gerçekleşir. Cinsel erginliğe ulaştıktan sonra yağ asitleri sentezi hızla artar. Vücutta kalan enerji fazlası yağlara dönüştürülerek depolanır.

Yağların sindirim ve emilimini etkileyen etmenler şunlardır:

1) Yağların doymuş veya doymamış yapıda olması: Doymamış yapıda olan yağ asitleri daha kolay sindirilip emilir.

2) Yağ asitlerinin zincir uzunluğu: Zincir uzadıkça emilim güçleşir.

3) Yağın, yağ asidi veya trigliserit formunda olması.

4) Doymuş yağ asitlerinin trigliserit molekülü üzerindeki pozisyonu.

5) Doymamış/doymuş yağ asitleri oranı (U/S) arttıkça sindirim ve emilim artar.

6) Yağın katıldığı karma yemin yapısı: Selüloz oranı arttıkça yağ sindirimi azalır.

7) Yağın yeme katılım düzeyi arttıkça emilim azalır.

8) Hayvanın yaşı arttıkça sindirim ve emilim artar (Şenköylü 2001).

Kısa zincirli yağ asitleri mukozal membranları kolayca geçebilirler. Ancak zincir uzadıkça yağ asitlerinin sindirim ve emilimi güçleşir. Anlaşıldığı kadarıyla oleik ve linoleik asitlerle muhtelif monogliseridler karışık miselleri oluşturup doymuş yağ asitlerini içlerinde çözündürür ve mukozal bağırsak hücrelerine taşırlar. Buradan doymuş yağ asitlerinin emilimi için doymamış yağ asitlerine ve monogliseridlere gereksinim olduğu anlaşılmaktadır. Buna doymamış ve doymuş yağların sinerjik etkileri de denilmektedir.

Böylelikle, doymuş yağlardan oluşan yemlerin hayvanlara verilmesiyle bunlardan daha az enerji elde edilebileceği, ama bu rasyona bir miktar bitkisel sıvı yağın ilavesiyle doymuş yağların emilim düzeyleri artacağından yağlardan sağlanan enerjide de bir artış olacağının beklenmesi gerekmektedir.

Yağın ilave edildiği rasyonda selüloz ve diğer nişasta olmayan polisakkaritlerin oranı yüksek ise yağların sindirim ve emilimi olumsuz yönde etkilenmekte ve metabolik enerji değeri düşmektedir. Yapılan bir çalışmada yaş, temel rasyonun yapısı ve yağ ilave düzeylerinin etkilerinin incelendiği bir çalışmada genç civcivlerde yağların sindirim ve emiliminin zayıf olduğu ve bunun da yağın metabolik enerji değerine yansıdığı gözlenmiştir (Şenköylü ve Jannssen 1988). Civcivlerde ilk iki haftalık yaşta

yağın sindiriminde etkin rol oynayan safra salgıları ve pankreatik lipaz salgısı zayıf olduğundanyağın sindirimi düşük düzeyde gerçekleşmektedir. Bu salgılar en uygun yağ sindirimi ve emilimi açısından gerekli olduklarından, bu dönemde yüksek oranda yağ ilavesinden kaçınılmalıdır. Sindirim sisteminin tam gelişmediği göz önünde bulundurularak doymamış/doymuş yağ asidi oranı yüksek bitkisel kökenli ham yağlar ile asit yağların yemlere % 4-5 oranını fazla geçmeyecek şekilde katılması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen faktörlere ilaveten yağların serbest yağ asitleri (SYA) düzeyleriyle yemin Ca düzeylerinin de yağların sindirim ve emilimini ve en nihayetinde metabolik enerji değerleri üzerinde etkili olduğu konusunda bazı bulgulara rastlanmıştır. Yağların civcivlerde serbest yağ asitleri halinde alınmasının trigliseritler halinde alınmasına göre sindirim ve emilimlerinin zayıf kalacağı konusunda görüşler bulunmaktadır. Bu durum civcivlerde yetersiz misel oluşumu veya yetersiz safra salgısı ile açıklanmaktadır. Serbest yağ asitleri özellikle doymuş yağlarda sorun olmaktadır. Ayrıca yağların sindirimleri esnasında oluşan SYA'nın diğer bazı minerallerle etkileşerek sabun oluşturma olasılığı vardır. Şayet, çözünmeyen sabunlar bağırsakta oluşursa, hem yağ asitlerinin hem de minerallerin yarayışlılığı düşer. Bu durum minerallerin gereksinim düzeylerinin üzerinde kullanılması ve yeme doymuş yağ asitlerince zengin yağların katılmasıyla oluşabilir ve civiciv dışkısında sabunumsu maddelere rastlanır.

Etlik piliç yemlerine yağ ilave edilirken dikkat edilmesi gereken diğer bir husus, sindirilip emilen yağ asitlerinin çok fazla değişime uğramadan vücut yağlarına karıştıkları ve yağ dokusu olarak depolandıklarıdır. Yüksek düzeyde linoleik asit içeren, özellikle bitkisel yağlar cıvık piliç sendromu adı verilen bir metabolik hastalığa yol açmakta ve bu tip piliçlerin karkasları oksitlenme riskini yüksek düzeyde taşımaktadır (Şenköylü, 2001). Bu sebeple, büyütme ve bitirme yemlerinde doymuş yağ asitlerince zengin yağların ilavesi ile piliç etinin oksitlenmesi engellenerek, kalitesinin korunması raf ömrünün uzatılmasına yardımcı olunacaktır (Şenköylü, 2001).

3.2. Ayçiçek Yağı

Dünyada bitkisel yağlar içinde ikinci sırada tüketim alanı bulunan ayçiçek yağı, ayçiçeği (*Helianthus annuus*) bitkisinin tohumlarından elde edilir. Ayçiçeği tohumları %22-36 arasında yağ içeriğine sahiptir. Yağ, kabuğu soyulan tohumlardan hidrolitik,

presleme ve solvent ekstraksiyonu yoluyla elde edilir. Ham ayçiçek yağı, pamuk tohumu ve mısır yağından az olmakla birlikte, bazı fosfatidleri ve musilajlı maddeleri içerir. Serbest yağ asidi içeriği ise diğer yağlı tohumlarda olduğu gibi % 0.5 ve daha yüksek düzeyde bulunabilmektedir. Rafine işlemleri sırasında hoşa gitmeyen kokusundan arındırılır.

Ayçiçek yağı mumlar, hidrokarbonlar, streoller ve çok az miktarda da antioksidanlar içermektedir. Ayçiçek yağı yaklaşık % 15 doymuş, % 85 doymamış yağ asidi içermekte, doymamış yağ asitlerinin % 14-43'ünü oleik asit, % 44-75'ini linoleik, en fazla % 2'sini de linolenik asit oluşturmaktadır. İklim, sıcaklık ve genetik faktörler ayçiçek yağının kompozisyonunu önemli derecede etkileyebilmektedir (Nas ve ark. 1992).

Çizelge 3.1. Ayçiçek yağının yağ asidi kompozisyonu

Doymuş Yağ Asitleri	**%**	**Doymamış Yağ asitleri**	**%**
Palmitik Asit	3-6	Oleik Asit	14-43
Stearik Asit	1-3	Linoleik Asit	44-75
Araşidonik Asit	0.6-4	Linolenik Asit	2
Diğerleri	1.2		
Toplam	8.7-14.2	Toplam	85-91

(Nas ve ark. 1992).

Ayçiçek yağının kolesterol düşürücüözelliğinden dolayı son yıllarda kullanım oranı artmış, fakat bileşiminde çoklu doymamış yağ asitlerinin miktarı fazla olduğu için lipid peroksidasyonuna diğer yağlara göre (doymuş ve tekli doymamış yağ asitleri içeren yağlar) daha duyarlı olduğu bildirilmektedir. Bu yüzden çoklu doymamış yağ asitlerinin fazla miktarda alınmasıyla artan lipid peroksidasyonunu azaltmak için, antioksidan kapasitesinin artırılması gerektiği bildirilmektedir (Garg ve Blake 1997).

3.3. Kanola Yağı

Kanola (*Brasicca napus*), bitkisel yağ kaynağı olarak yağlı tohumlu bitkiler olan ayçiçeği (*Helianthus annuus*), soya (*Glycina max*), pamuk (*Gossypium hirsitum*) ve yer

fıstığı (*Arachis hypogeae*) arasında üretim açısından üçüncü sırayı almaktadır. Dünya'da yıllık üretimi 22 milyon ton civarındadır ve en fazla kanola üretimi yapan ülkeler içinde Avrupa Birliği ülkeleri, Çin ve Kanada ilk üç sırada yer almaktadır (Süzer, 2009). Kanola tohumlarının yağ miktarı % 38-50 arasında değişmektedir.

Kanola yağı yüksek oranda erusik asit ve eicosenik asit içermektedir. Bu da diğer yağ asitlerinin oksidasyonunu engelleyerek, canlıların yağ metabolizmasını bozarak kalpte trigliseritlerin birikmesine yol açmaktadır. Ancak tohum ıslah çalışmaları ile erüsik asit içeriği % 0.1 değerine kadar düşürülebilmiştir. Bu tohumlardan elde edilen yağlar da kanola yağı (canola oil) olarak bilinmektedir (Öztürk,2003). Kanola yağının toplam doymuş yağ asidi içeriği % 5.4-9.5 ve toplam doymamış yağ asidi içeriği ise % 90.5-94.2 arasında değişmektedir.

3.4. Hayvansal Yağ

Hayvansal yağlar mezbahalara getirilen sığır, koyun, keçi ve domuz gibi hayvanların karkas artığı olan veya karkasın muhtelif parçalara işlenmesi esnasında kırpılan yağ dokusundan rendering yöntemiyle ayrılan yağlardır. Ruminant hayvanların işkembeleri etrafındaki yağ dokusu içindonyağ, bağırsakları bir arada tutan yağ dokusu için ise çöz yağ terimi kullanılmaktadır(Şenköylü, 2001). Hayvanlarda en önemli yağ depoları deri altı ve kas içi yağ depolarıdır. Önemli miktarda da karın bölgesinde ve iç kısımlarda depolanmaktadır. Farklı bölgeler arasındaki yağ dağılımı hayvan türüne, ırkına ve yaşına göre değişebilmektedir.

Örneğin; büyük türler kesildiğinde kalp, böbrek, bağırsak ve rumen (karın) gibi organların etrafında önemli miktarda yağ depolandığı görülür. Hayvansal yağlar yağ endüstrisinde beyaz, sarı ve kahverengi olarak sınıflandırılmaktadır. Beyaz yağlar genellikle domuz sakatatlarının işlenmesi sonucu elde edilir.

4.BROYLERLERDE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Yemlik yağlar etlik piliç rasyonlarında yıllardır başarıyla kullanılmaktadırlar. Yağlar, diğer fizyolojik özellikleri dışında, spesifik dinamik aksiyonları ve yüksek metabolik enerji içerikleri sebebiyle performans üzerinde son derece etkili bileşiklerdir. Lewis ve Hill (1983), yağların etlik piliçlerin enerji gereksinimlerinin karşılanmasında izokalorik olarak protein ve karbonhidratlardan daha etkin olduğunu, dolayısıyla performansın da bundan olumlu yönde etkinliğini bildirmişlerdir.

Hulan ve ark. (1984), hayvansal yağ kaynaklarının (kanatlı yağı, sığır iç yağı ve domuz yağı) dişi etlik piliçlerin deneme sonu canlı ağırlığını azalttığını, kanola yağıyla olan kombinasyonlarının performansı olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacılar, her üç hayvansal yağ kaynağı karışımının, sığır iç yağı içeren gruba göre yemden yararlanmakatsayısını düşürdüğünü; ancak karkas yağ miktarı ve lipid çeşitleri içeriği bakımından ise gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmadığını bildirmişlerdir.

Brue ve Latshaw (1985), etlik piliç rasyonlarına mısır yağı, piliç yağı, iç yağ ve bitkisel + hayvansal yağ karışımlarını, sırasıyla %2.5, 5.0 ve 10.0 düzeylerinde ilave etmişlerdir. Yağ kaynağı ne olursa olsun, artan yağ düzeyinin yem tüketimini ile yemden yararlanma katsayısını azalttığını ve canlı ağırlık kazancını arttırdığını; mısır yağı grubunda abdominal yağ miktarının en düşük olduğunu bildirmiştir.

Phettaeplace ve Watkins (1989), etlik piliç rasyonlarında kullanılan farklı yağ kaynaklarının (keten, soya, balık ve piliç yağı) yenilebilir dokulardaki yağ asitleri bileşimi ve plazma lipoprotein fraksiyonlarını etkilediğini; piliç yağı içeren grubun hem plazma trigliserit, VLDL ve LDL seviyeleri hem de yenilebilir dokulardaki çoklu doymamış yağ asitleri içeriği bakımından diğer muamele gruplarından daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Aynı araştırmacıların, balık yağı + piliç yağı karışımından oluşan farklı kombinasyonların, etlik piliçlerin lipid metabolizmalrına etkilerini inceledikleri bir başka denemede; etlik piliç rasyonlarında kullanılan balık yağı miktarına bağlı olarak kas ve adipoz dokularda n3 grubu çoklu doymamış yağ asitleri miktarının arttığını, plazma VLDL + LDL miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, plazma trigliserit seviyesinin de rasyondaki yağ asitlerinin niteliğine bağlı olduğunu; n3 grubunca zengin rasyonların trigliserit miktarını azaltırken, n6 grubunca zengin rasyonların trigliserit miktarını artırdığını kaydetmişlerdir. Öte yandan, bu çalışmada canlı ağırlık, abdominal yağ miktarı ve karaciğer lipid miktarı bakımından muamele grupları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmediğini bildirmişlerdir (Phetteplace ve Watkins, 1990).

Zoollitsch ve ark.(1992), etlik piliç rasyonlarında soya yerine kanola yağının kullanım olanaklarını inceledikleri çalışmada, deneme gruplarını % 4 soya (1.grup), % 4 kanola (2.grup), % 2 soya + % 2 kanola (3.grup) ve % 1 soya + % 3 kanola (4.grup)

şeklinde düzenlemişlerdir. Araştırıcılar, soya yağı yerine kanola yağı kullanımının performansı artırdığını; adipoz dokudaki yağ asitleri bileşiminin ise kanola yağından doğrudan etkilendiğini bildirmişler.

Phetteplace ve Watkins (1992), n3 veya n6 grubu çoklu doymamış yağ asitlerince zengin rasyonların, hafif veya ağır etlik piliç hatlarında karaciğer yağ asidi metabolizmasını etkilemediğini, ancak hafif hatta plazma, karaciğer ve kalp n3 içeriklerinin ağır hatta göre daha yüksek gerçekleştiğini; keza, hafif hattın her iki yağ grubunda da (n3 veya n6) plazma trigliserit, LDL ve VLDL konsantrasyonlarının ağır hattınkinden daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan, araştırıcılar bağışıklık sistemine ilişkin ölçütlerin, rasyon yağ asidi niteliği ya da genetik hat tarafından etkilenmediğini kaydetmişlerdir. Konuya ilişkin olarak, Pinchasov ve Nir (1992), rasyon çoklu doymamış yağ asitleri konsantrasyonunun, etlik piliç performans, yağ depolanması ve yağ asitleri bileşimine etkilerini inceledikleri denemede; iç yağ ve bitkisel sıvı yağların farklı kombinasyonlarını kullanmışlardır. Araştırıcılar, kırk günlük deneme sonunda, rasyon çoklu doymamış yağ asitleri konsantrasyonuyla performans arasında doğrusal bir ilişki; abdominal yağ asitleri konsantrasyonu arasında ise yüksek korelasyonlar saptamışlardır.

Scaife ve ark. (1994), % 5 seviyesinde farklı yağ kaynakları (iç yağ, soya yağı, kanola yağı, balık yağı ve bunların kendi aralarındaki eş oranlı karışımlarını) içeren rasyonların etlik piliçlerin performans ve doku yağ asitleri bileşimine etkilerini inceledikleri çalışmada; en yüksek ve en düşük performans değerlerinin (yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma katsayısı) sırasıyla iç yağ ve kanola yağı içeren gruplarda saptandığını; etlik piliç rasyonlarında soya yağı kullanımının abdominal yağ miktarını arttırırken; kanola yağının ise karaciğer yağ içeriğini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Araştırma bulguları, rasyon yağ asitleri bileşiminin, abdominal yağın yağ asitleri bileşimini kolayca değiştirdiğini; rasyon yağ asitleri bileşimiyle doku yağ asitleri bileşimleri arasında (C14:0, C20:0, C20:2 ve C20:4 dışındaki yağ asitleri) yüksek bir korelasyon bulunduğunu göstermiştir. Araştırıcılar; doku P / S (çoklu doymamış yağ asitleri / doymuş yağ asitleri) oranının iç yağ grubu için 0.4, soya yağı grubu için 1.40 olduğunu; doku n6 / n3 oranını soya yağının arttırıp, balık yağının ise azalttığını kaydetmişlerdir. Öte yandan, sözkonusu araştırmada karaciğer yağ asitleri profili rasyon yağ kaynaklarından asgari düzeyde etkilenmiş; doku ve rasyon linoleik (C18:2) ve araşidonik asit (C20:4) içerikleri bakımından yüksek bir

korelasyon bulunmasına rağmen, karaciğer ve rasyon araşidonik asit konsantrasyonu arasında zıt bir ilişki saptanmıştır. Araştırıcılar, muhtemelen araşidonik asidin karaciğerde bulunan Δ-6 desaturaz enziminin aksiyonuyla eikozanoidlere (prostaglandinler, prostasiklin, tromboksan ve lökotrienler) dönüştürüldüğünü, bu nedenle karaciğerdeki araşidonik asit konsantrasyonunun rasyondakinden daha düşük olabileceğini bildirmişlerdir. Deneme sonunda balık yağı grubundan alınan göğüs kası örneklerinde, n3 grubu çoklu doymamış yağ asitleri konsantrasyonunun diğer muamele gruplarından daha yüksek olduğunu; kas doku ve rasyon P / S ve n6 / n3 oranları arasında ise yüksek bir korelasyon bulunduğu bildirmişlerdir.

Hrdinka ve ark. (1996), % 3.5 seviyesinde kanola yağı, soya yağı ve iç yağ içeren rasyonların, etlik piliçlerin farklı dokularındaki yağ asidi bileşimlerini ve erime noktalarını farklı seviyelerde etkilediklerini; abdominal ve deri altı yağ dokularının yağ asitleri bileşimlerinin birbirlerine benzemesine rağmen, göğüs ve butlardan ekstrakte edilen yağların yağ asitleri bakımından, abdominal ve deri altı yağ dokularınınkinden farklı olduğunu; keza, rasyonda kullanılan yağ kaynaklarına göre, abdominal ve deri altı gibi adipoz dokularda, göğüs ve butlardan ekstrakte edilen yağlardan daha fazla çoklu doymamış yağ asitleri, daha az doymuş yağ asitleri saptandığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar bu bulgulara ilaveten, kanola yağının abdominal yağın erime noktasını soya yağından daha çok düşürdüğünü; en yüksek değerin iç yağ grubunda gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Zollitsch ve ark. (1997), yaptıkları araştırmada, farklı yağ kaynaklarının etlik piliçlerde besi performansı, abdominal yağ ve doku yağ asitleri kompozisyonu üzerine olan etkilerinin incelemişlerdir. Bu amaçla rasyonlara, ticari bitkisel ve hayvansal yağ karışımı (grup 1), soya yağı (grup 2), kolza yağı (grup 3) ve işlenmiş yağ ürünleri (grup 4) ilave etmişlerdir. Deneme 43 gün devam etmiş ve bu süre boyunca rasyonlarda yağ seviyesi % 3.5 olarak sabit tutulmuştur. Farklı muamelelerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimine önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak en iyi yem değerlendirme soya yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olurken en kötü yem değerlendirme işlenmiş yağ ürünleri içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Farklı muamelelerin karkas randımanı, göğüs eti miktarı ve karciğer ağırlıklarına önemli bir etkisi olmamıştır. Kolza yağı içeren rasyon ile beslenen grubun karkas ağırlığı ile but ağırlığı, bitkisel ve hayvansal yağ karışımı ve işlenmiş yağ ürünü içeren rasyon ile beslenen grubun karkas ağırlığı ve but ağırlığından önemli miktarda yüksek olmuştur. Rasyona bitkisel ve

hayvansal karışımı ilavesinin abdominal yağ miktarını önemli miktarda azaltırken kolza yağı ilavesinin abdominal yağ miktarını önemli miktarda artırdığını bildirmişlerdir. Abdominal yağın yağ asitleri kompozisyonunun yağ çeşidi ile önemli derecede etkilendiği belirtilmiştir. Özellikle soya yağı içeren rasyon ile beslenen grupdaki piliçlerin abdominal yağın yağ asidi kompozisyonunda çoklu doymamış yağ asitleri seviyesinin en yüksek, işlenmiş yağ ürünü içeren rasyon ile beslenen grupta ise en düşük olduğu bildirilmiştir. Rasyona kolza yağı ilavesi ise abdominal yağın yağ asidi kompozisyonundaki tekli doymamış yağ asitlerinden oleik asit miktarını önemli miktarda artırmıştır. Rasyona işlenmiş yağ ürünü ilavesinin ise abdominal yağın yağ asidi kompozisyonundaki miristik asit (C14:0), palmitik asit (C16:0), ve behenik asit (C22:0) miktarını istatistiki olarak önemli seviyede artırdığını bildirmişlerdir.

Kırkpınar ve ark. (1999), etlik piliç karma yemlerine %4 düzeyinde eklenen ayçiçek yağı, pamuk tohumu yağı, soya yağı, ayçiçek sapstok yağı, hayvansal yağ ve hayvansal yağ ile bu bitkisel yağların birlikte (1:1) kullanılmalarının performans parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı yağ kaynaklarının performans üzerine istatistiksel bakımdan farklı etkiler yaptığını gözlemlemişlerdir. Yağ kaynakları arasında performansa ilişkin en iyi sonuçların soya yağı içeren yemi tüketen piliçlerden elde edildiği, ayrıca araştırmada kullanılan yağ kaynaklarının karkas, but, göğüs, yenilebilir iç organlar, karaciğer ve abdominal yağ ağırlıklarını etkilerken abdominal yağ dışında karkas içerisindeki % paylarını etkilemediğini,abdominal yağın yağ asidi bileşiminin rasyon yağ kaynağına bağlı olarak önemli seviyede değiştiğini bildirmişlerdir.

Balevi ve Coşkun, (1999),broylerlerde yaptıkları çalışmada, broyler rasyonlarında enerji kaynağı olarak kullanılan pamuk, mısır, keten, soya, ayçiçeği, balık, iç ve rendering yağlarının yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlıkları, abdominal yağ miktarları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda farklı yağ kaynaklarının canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma miktarlarını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Sanz ve ark. (1999), farklı seviyelerde ayçiçek yağı ve iç yağ + domuz yağı karışımı içeren rasyonlarla beslenen etlik piliçlerin 21-44 günlük dönemdeki (1.denemede) performanslarını incelemişlerdir. Canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma gibi performans özelliklerinin yanı sıra vücutta tutulan yağ ve

protein miktarı bakımından da gruplar arasında farklılıklar gözlemlenmediği, fakat ayçiçek yağı, iç yağ ve domuz yağının ayrı ayrı kullanıldığı ikinci denemede, vücutta depolanan yağ miktarı bakımından ayçiçek yağı içeren grubun iç yağ ve domuz yağı içeren gruplardan daha düşük bulunduğu bildirmişlerdir.

Manilla ve ark. (1999), rasyon yağ kaynağının broylerlerde performans ve bazı dokuların yağ asidi kompozisyonuna etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Deneme rasyonlarında ayçiçek, keten, balık ve iç yağ kullanmışlardır. Yağ kaynağının canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini ancak iç yağ içeren rasyon ile beslenen grubun canlı ağırlık artışının diğer gruplardan önemli seviyede düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, rasyon yağ kaynağının göğüs eti ve abdominal yağın yağ asidi kompozisyonunu değiştirdiğini bildirmiştir. Ayçiçek, keten ve balık yağının her iki dokudaki ΣPUFA oranını arttırdığını, iç yağın ise ΣPUFA oranını azalttığını bunun yanı sıra her iki dokudaki ΣPUFA oranının balık yağı içeren grupta ayçiçek ve keten yağı içeren gruptan önemli seviyede daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Balık yağının göğüs eti ve abdominal yağdaki n3 yağ asitlerinin (C22:6n-3, C22:5n-3, C20:5n-3) oranını diğer gruplara göre önemli miktarda arttırdırğını da bildirmişlerdir. Her iki dokudaki ΣMUFA ve ΣSFA oranının ise en yüksek iç yağ içeren grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Lopez-Ferrer ve ark. (1999a), soya yağı, kanola yağı, ayçiçek yağı ve keten yağı içeren rasyonların (%8 yağ katkılı), piliç etinin duyusal niteliklerini etkilemediğini; ancak soya ve keten yağları içeren gruplarda, karkas raf ömrünün azaldığını kaydetmişlerdir. Keten yağı içeren yemle beslenen piliçlerin etinin n3 grubu çoklu doymamış yağ asitlerince diğer yağlarla beslemeye kıyasla gruplardan daha zengin olduğunu; ayçiçek yağı içeren yem verilen piliçlerin etlerinin ise en yüksek n6 grubu çoklu doymamış yağ asitleri (linoleik asit ve arakidonik asit) içerdiğini bildirmişlerdir.

Balevi ve ark. (2000),broyler rasyonlarına enerji kaynağı olarak ilave edilen ayçiçek, iç yağı ve bunların farklı kombinasyonlarının broylerlerde canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve mortalite üzerine etkilerini tespit etmek için yaptığı çalışmada; broyler rasyonlarına ayçiçek yağı yerine iç yağın konulabileceğini, iç yağa %10 oranında bitkisel yağ ilave etmenin performansı olumlu derecede etkilediğini bildirmişlerdir.

Balevi ve Coşkun (2000), tarafından yapılmış bir başka çalışmada ise ayçiçek, pamuk, mısır, keten, soya, zeytin, balık, iç ve rendering yağları gibi farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin yemden yararlanma oranı ve abdominal yağ miktarını etkilemediğini; ancak deneme sonu canlı ağırlık ve karkas ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca abdominal yağın yağ asidi kompozisyonunu incelemişlerdir.Toplam SFA oranı; en yüksek iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta, en düşük SFA oranının ise soya yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olduğunu bildirmişlerdir. Toplam MUFA oranı; en yüksek zeytin yağı içeren rasyon ile beslenen grupta en düşük ise keten yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olduğunu bildirmişlerdir. Toplam PUFA oranı; en yüksek mısır yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olurken en düşük ise iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olduğunu bildirmişlerdir. Toplam n3 oranı; en yüksek keten yağı içeren rasyon ile beslenen grupta, en düşük ise rendering yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olduğunu bildirmişlerdir. Toplam n6 oranı; en yüksek mısır yağı içeren rasyon ile beslenen grupta, en düşük ise iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olduğunu bildirmişlerdir. n3/n6 oranı; en yüksek mısır yağı içeren rasyon ile beslenen grupta, en düşük ise pamuk yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Sanz ve ark. (2000), rasyona ilave edilen bitkisel ve hayvansal yağ kaynaklarının performans bakımından herhangi bir farklılığa yol açmamasına rağmen, rasyon enerji seviyesinin artışına bağlı olarak hayvansal yağ kaynaklarının bitkisel yağ kaynaklarına göre etlik piliçlerde protein retensiyonunu düşürüp yağ depolanmasını artırdığı bildirilmiştir.

Blanch ve ark. (2000), farklı yağ kaynakları içeren rasyonların (palmiye yağı, iç yağ, soya yağı, keten yağı, keten yağı + soya yağı, keten yağı + soya asit yağı) etlik piliçlerin çeşitli dokularındaki doymamış / doymuş yağ asitleri (U/S) oranlarını etkilediğini, en düşük değerin, sırasıyla palmiye yağı ve iç yağ gruplarında gözlemlendiğini; zahiri metabolize edilebilir enerji bakımından ise en yüksek değerin keten yağı içeren grupta gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Mourot ve Hermier (2001), monogastrik türlerin (domuz ve kanatlılar) yenilebilir dokularında diğer çiftlik hayvanlarından daha az yağ depolandığını; bu türlerin adipoz dokularında (deri altı ve abdominal bölgeler) depolanan yağların miktar

ve bileşiminin ise rasyon modifikasyonlarından doğrudan etkilendiğini, ancak bu konuda etlik piliçlerin domuzlardan daha duyarlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Bickel ve ark.(2001), ise etlik piliç rasyonlarına katılan çoklu doymamış yağ asitlerince zengin kanola yağının, hayvansal yağ kaynaklarına göre performansı düşürmesine rağmen, değişik dokulardaki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Crespo ve Esteve-Garcia (2001), etlik piliçlerde rasyon yağ asidi kompozisyonunun performansa ve farklı dokuların yağ asidi kompozisyonuna etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla rasyonlara iki farklı seviyede (% 6 ve % 10) iç yağ, zeytin yağı, ayçiçek yağı ve keten tohumu yağı ilave etmişlerdir. Denemede cinsiyetler ayrı ayrı incelenmiştir. Deneme sonucunda; canlı ağırlık ve yem tüketimine muamelelerin, rasyon yağ seviyesinin ve cinsiyetin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yemden yararlanma bakımından ise; dişi piliçler muamelelerden ve rasyon yağ seviyesinden etkilenmez iken erkek piliçlerde her iki yağ seviyesinde de en iyi yemden yararlanma ayçiçek yağı ve keten tohumu yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Abdominal yağ miktarı ve abdominal yağ oranınında ise; erkek piliçler muamelelerden ve rasyon yağ seviyesinden etkilenmez iken dişi piliçlerde ise sadece artan yağ seviyesiyle birlikte iç yağ ve zeytinyağı içeren rasyon ile beslenen grupta önemli seviyede arttığını bildirmişlerdir. Çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA) en yüksek but etinde, tekli doymamış yağ asitlerinin (MUFA) ise en yüksek abdominal yağda depolandığını ve çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA), doymuş (SFA) ve tekli doymamış (MUFA) yağ asitlerine göre abdominal yağda daha az depolandığını bildirmişlerdir. Toplam n6 yağ asidinin but ve göğüs etinde abdominal yağa göre daha fazla depolandığını; toplam n3 yağ asidinin ise but etinde abdominal yağ ve göğüs etinde göre daha fazla depolandığını bildirmişlerdir. n6 / n3 oranı muamelelerden etkilenirken doku farklılıklarından etkilenmemiştir.

Newman ve ark. (2002), etlik piliç rasyonlarında bulunan n3 ve n6 yağ asitlerinin performans, karkas karakterleri, plazma metabolitleri ve yağ asitlerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla rasyonlara % 8 seviyesinde balık yağı, ayçiçek yağı ve iç yağ ilave etmişlerdir. Muamelelerin yem tüketimi ve canlı ağırlık artışına etkisinin olmadığını, rasyona iç yağ ilavesinin yemden yararlanmayı düşürdüğünü ve abdominal yağ miktarını arttırdığını bildirmişlerdir. Abdominal yağın

yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde; EPA ve DHA yağ asitlerinin sadece balık yağı içeren grupta saptandığı, rasyonlara iç yağ ilavesinin palmitik asit (16:0) ve oleik asit (18:1) miktarını balık yağı ve ayçiçek yağı içeren gruba göre önemli seviyede attırdığını, rasyona ayçiçek yağı ilavesinin ise linoleik asit (18:2n-6) miktarını balık yağı ve iç yağ içeren gruba göre önemli seviyede arttırdığını bildirmişlerdir. Göğüs eti yağ asitleri kompozisyonu ile abdominal yağın yağ asitleri kompozisyonu benzerlik göstermiştir. Ancak, göğüs eti yağ asidinde tespit edilen araşidonik asit (20:4n-6) abdominal yağın yağ asidi kompozisyonunda tespit edilmemiştir. Balık yağı içeren grubun göğüs eti araşidonik asit miktarı ayçiçek yağı ve iç yağ içeren gruba göre önemli seviyede azalmıştır. Eikozapentaenoik asit ve DHA yağ asitleri abdominal yağın yağ asidi kompozisyonunda sadece balık yağı içeren grupta tespit edilirken DHA yağ asidi göğüs eti yağ asidi kompozsiyonunda her üç grupta da tespit edilmiştir. Rasyona balık yağı ilavesinin göğüs eti DHA miktarını ayçiçeği yağı ve iç yağ içeren gruba göre önemli seviyede arttırdığını bildirmişlerdir. Farklı muamelelerin plazma kolesterol konsantrasyonuna önemli bir etkisi olmamıştır. Fakat rasyonlara balık yağı ve ayçiçek yağı ilavesi iç yağ içeren gruba göre plazma trigliserit konsantrasyonunu önemli sevide azaltmıştır.

Rasyon yağ asidi bileşimi etlik piliç dokularının yağ asidi bileşimini yakından etkileyebilmektedir (Hrdinka ve ark. 1996; Gonzales ve Leeson 2000; Skrivan ve ark. 2000; Crespo ve Esteve-Gararcia 2001). Öte yandan, broyler rasyonlarında kullanılan yağ kaynakları, sadece hayvansal dokulardaki yağ asidi bileşimlerini değil, aynı zamanda adipoz dokuda depolanan yağ miktarını ve bileşimini de etkilemektedir (Scaife ve ark. 1994; Hrdinka ve ark. 1996; Lopez-Ferrer ve ark. 1999b; Sanz ve ark. 2000).

Mısır yağına alternatif olarak kullanılan don yağının etlik piliçlerin göğüs ve but eti ile deri yağ asitleri kompozisyonu üzerine olan etkileri araştırılmış ve sonuçta rasyonun yağ asitleri kompozisyonunun pilicin kas ve yağ dokusuna yansıdığı tespit edilmiştir (Chanmugam ve ark. 1992; Ajuyah ve ark.1993; Szymczyk ve ark., 2001).

Özdoğan ve Akşit (2003), rasyon yağ asitleri bileşiminin serum total trigliserit seviyesini etkilememesine rağmen; plazma kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonlarını önemli seviyede değiştirdiğini; bitkisel kaynaklı tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerince zengin rasyonların serum HDL konsantrasyonlarını artırıp

LDL konsantrasyonunu düşürürken; hayvansal iç yağın ise bunun aksine yol açtığını bildirmişlerdir.

Azman ve ark.(2004), etlik piliç rasyonlarına katılan değişik yağların performans ve karkas yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Denemede etlik piliç karma yemlerinde yağ kaynağı olarak % 6 oranında soya yağı, tavuk yağı ve sığır iç yağı kullanmışlardır. Deneme sonu canlı ağırlık ortalamalarında gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılık gözlenmezken, sığır iç yağı tüketen grupta günlük canlı ağırlık artışı ve günlük yem tüketiminin diğer gruplara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. En iyi yemden yararlanma oranı ise tavuk yağı katılan rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Farklı muamelelerin but derisi ve göğüs eti yağ asidi kompozisyonunda bulunan toplam doymuş yağ (ΣSFA) asitlerinin miktarına önemli bir etkisi olmamıştır. Rasyona soya yağı ilavesi abdominal yağın yağ asidi kompozisyonundaki toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA) miktarını tavuk yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruba göre azaltmıştır. Rasyona soya yağı ilavesi but etinin yağ asidi kompozisyonundaki toplam doymuş yağ asidi (ΣSFA) miktarını önemli miktarda artırırken rasyona sığır iç yağı ve tavuk yağı ilavesi önemli miktarda azaltmıştır. Farklı muamelelerin farklı dokulardaki toplam tekli doymamış yağ asidi (ΣMUFA) miktarına istatistik olarak önemli bir etkisi olmamıştır. Rasyona soya yağı ilavesi but derisi, abdominal yağ ve göğüs eti yağ asidi komposizyonundaki toplam çoklu doymamış yağ asitleri (ΣPUFA) miktarını artırırken rasyona tavuk yağı ve sığır iç yağı ilavesi toplam çoklu doymamış yağ asitleri (ΣPUFA) miktarını azaltmıştır. But derisi yağ asidi komposizyonundaki ΣMUFA + ΣPUFA miktarı ve ΣSFA / (ΣMUFA + ΣPUFA) oranına muamelelerin önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak rasyona soya yağı ilavesi but derisi yağ asidi kompozisyonundaki Σn6 yağ asidi oranını tavuk yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruba göre önemli miktarda artırmıştır. Abdominal yağın yağ asidi kompozisyonundaki ΣMUFA + ΣPUFA miktarı soya yağı içeren rasyon ile beslenen grupta tavuk yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruba göre önemli miktarda yüksek iken ΣSFA / (ΣMUFA + ΣPUFA) oranı da tavuk yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruba göre önemli miktarda düşük bulunmuştur. Rasyona soya yağı ilavesi abdominal yağın yağ asidi kompozisyonundaki Σn6 yağ asidi oranını tavuk yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruba göre önemli miktarda artırmıştır. But eti yağ asidi komposizyonundaki ΣMUFA + ΣPUFA, Σn3 ve Σn6 miktarı tavuk yağı içeren rasyon ile beslenen grupta soya yağı ve sığır iç yağı

içeren rasyon ile beslenen gruptan önemli miktarda yüksek iken ΣSFA / (ΣMUFA + ΣPUFA) ve Σn6 / Σn3 oranıda soya yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruptan önemli miktarda düşük olmuştur. Göğüs eti yağ asidi komposizyonundaki ΣMUFA + ΣPUFA miktarı ve ΣSFA / (ΣMUFA + ΣPUFA) oranına muamelelerin önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak rasyona soya yağı ilavesi göğüs eti yağ asidi kompozisyonundaki Σn6 yağ asidi oranını tavuk yağı ve sığır iç yağı içeren rasyon ile beslenen gruba göre önemli miktarda artırdığını bildirmişlerdir.

Mierlita ve ark. (2007), broyler rasyonlarına ilave edilen sığır iç yağı, domuz yağı, tavuk yağı, ayçiçek yağı, soya yağı ve tam yağlı soyanın broylerlerde performans ve bazı dokuların yağ asidi kompozisyonuna etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Deneme sonucundabitkisel yağ kaynaklarının hayvansal yağ kaynaklarına göre daha düşük canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı sağladığını buna karşılık daha iyi bir yemden yararlanma ve abdominal yağ oranınında azalmaya nedenolduğunu bildirmişlerdir.

Fouladi ve ark.(2008), etlik piliç rasyonlarına kanola yağı ilavesinin bazı kan parametrelerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla rasyonlara iki farklı seviyede (% 2 ve % 4) kanola yağı ilave etmişlerdir. Deneme sonucunda; kanola yağı ilave edilen her iki grupta kan kolesterol ve trigliserit değerlerinin kontrol grubuna göre önemli seviyede azaldığını ve HDL değerinde ise kontrol grubuna göre önemli artış sağladığını, LDL değerine ise muamelelerin önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Witt de ark. (2009), erkek etlik piliç rasyonlarında kullanılan farklı yağ kaynaklarının ve yağ seviyesinin performansa etkisi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Rasyonlarda % 3 ve % 6 seviyesindeayçiçek yağı, yüksek oleik asitli ayçiçek yağı, balık yağı ve don yağı kullanmışlardır. Canlı ağırlık artışı ve yem tüketimine yağ kaynağının bir etkisinin olmadığını ancak artan yağ seviyesiyle birlikte don yağ grubunda yem tüketiminin arttığını bildirmişlerdir. % 3 seviyesinde en iyi yem değerlendirmenin don yağ içeren grupta, en kötü yem değerlendirmenin ise ayçiçek yağı içeren grupta olduğu tespit edilmiştir. Artan yağ seviyesi ile birlikte en iyi yem değerlendirme yüksek oleik asitli ayçiçek yağı ve ayçiçek yağı içeren grupta olurken en kötü yem değerlendirme ise don yağ içeren grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Burlikowska ve ark. (2010),etlik piliç rasyonlarına farklı yağ kaynakları ilavesinin performans ve bazı plazma parametrelerine etkisini incelemişlerdir. Bu

amaçla rasyonlara soya yağı, bitkisel karışım yağ ve domuz yağı ilave etmişlerdir. Deneme sonucunda; farklı muamelelerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirmeye önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde farklı muamelelerin plazma toplam kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL değerlerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Monfaredi ve ark. (2011); düşük enerji içeren etlik piliç rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının karkas karakterleri ve bazı kan parametrelerine etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla yağ ilavesiz bazal rasyon ve bazal rasyona soya yağı ve sığır iç yağı (% 2 ve % 4 seviyesinde) ilaveli toplam beş farklı rasyon oluşturulmuştur. Muamelelerin yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme oranı ile kan parametrelerinden; toplam kolesterol, trigliserit, HDL, LDL değeri üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Mohammed ve Horniakova (2011), broiler rasyonlarına doymuş, doymamış ve doymuş-doymamış karışım yağ ilavesinin kan parametrelerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla rasyonlarda sırt yağı, ayçiçek yağı ve kanola yağı olmak üzere üç farklı yağ kaynağı kullanmışlardır. Rasyonlar; % 5 sırt yağı (1. grup), % 2.5 sırt yağı + % 2.5 ayçiçek yağı (2. grup), % 2.5 sırt yağı + % 2.5 kanola yağı (3. grup); % 2.5 sırt yağı + % 1.25 ayçiçek yağı + % 1.25 kanola yağı (4. grup) içerecek şekilde hazırlanarak gruplara ayrılmıştır. Muamelelerin ve cinsiyetin plazma kolesterol ve trigliserit konsantrasyonuna herhangi bir etkisinin olmadığını sadece 3. grubun erkeklerinde plazma trigliserit konsantrasyonunun diğer gruplardan önemli seviyede yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Shahryar ve ark. (2011),etlik piliç rasyonlarına farklı oranlarda kanola yağı ve tavuk yağı ilavesinin performans ve karkas karakterlerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla; kontrol grubu (1.grup), % 3 kanola yağı (2.grup), % 6 kanola yağı (3.grup), % 3 tavuk yağı (4.grup), % 6 tavuk yağı (5.grup), % 1.5 kanola yağı + % 1.5 tavuk yağı (6.grup), % 3 kanola yağı + % 3 tavuk yağı (7.grup) içeren rasyon ile beslenen deneme grupları oluşturmuşlardır. Deneme sonucunda; % 3 ve % 6 kanola yağı ve tavuk yağı karışımı içeren rasyon ile beslenen grupların yem tüketimi diğer gruplardan önemli seviyede düşük bulunmuştur. % 3 kanola yağı ve % 3 tavuk yağı içeren rasyon ile beslenen grupların deneme sonu canlı ağırlığı diğer gruplardan önemli seviyede yüksek olmuştur. % 3 kanola yağı ve % 3 yavuk yağı içeren rasyon ile

beslenen grupların yem değerlendirme oranıda diğer gruplardan önemli seviyede iyi olmuştur. Muamelelerin göğüs, but ve karaciğer ağırlıklarına önemli bir etkisi olmamıştır. % 3 ve % 6 tavuk yağı içeren rasyon ile beslenen grupların abdominal yağ miktarı diğer gruplardan önemli seviyede yüksek olmuştur.

Mohammadi ve ark. (2011), farklı seviyelerde doymuş ve doymamış yağ içeren rasyonların etlik piliçlerde performans ve bazı karkas özellikleri üzerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla; rasyonlarda soya yağı ve don yağını iki farklı oranda (% 3 ve % 6) kullanmışlardır. Bunun için; 1.grup kontrol, 2.grup % 3 soya yağı, 3.grup % 3 don yağı, 4.grup % 1.5 soya yağı + % 1.5 don yağı, 5.grup % 6 soya yağı, 6.grup % 6 don yağı, 7.grup % 3 soya yağı + % 3 don yağı içeren rasyon ile beslenen deneme grupları oluşturmuşlardır. Deneme sonucunda muamelelerin karkas randımanı, göğüs eti, but, kanat, göğüs + sırt ve abdominal yağ oranına önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak rasyonda artan yağ seviyesiyle birlikte abdominal yağ oranıda önemli oranda artmıştır.

Nobakht ve Mehmannavaz (2012), etlik piliç başlatma ve büyütme rasyonlarına % 4 seviyesinde ilave edilen kanola yağı, iç yağ ve bunların muhtelif karışımlarının performans ve karkas özelliklerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla; kontrol grubu (1.grup); % 4 kanola yağı içeren başlatma ve bitirme yemi (2.grup); % 4 iç yağ içeren başlatma ve bitirme yemi (3.grup); % 4 kanola yağı içeren başlatma yemi ve % 4 iç yağ içeren bitirme yemi (4.grup);% 4 iç yağ içeren başlatma yemi ve % 4 kanola yağı içeren bitirme yemi (5.grup); % 4 kanola yağı içeren başlatma yemi ve (% 2 kanola yağı + % 2 iç yağ) içeren bitirme yemi (6.grup); % 4 iç yağ içeren başlatma yemi ve (% 2 kanola yağı + % 2 iç yağ) içeren bitirme yemi (7.grup); % 2 kanola yağı + % 2 iç yağ içeren başlatma ve bitirme yemleri (8.grup) hazırlanmıştır. Deneme sonunda; gruplar arasında günlük yem tüketimi bakımından herhangi bir farklılık olmamıştır. Canlı ağırlık kazancı bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar olmuştur. Canlı ağırlık kazancı bakımından kontrol grubu ile 2. grup arasında önemli bir farklılık olmazken diğer gruplara göre canlı ağırlık kazancı önemli seviyede düşük olmuştur. En iyi canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın 7. grupta olduğunu; yemden yararlanma açısından 4, 7 ve 8. gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca muameleler arasındakarkas randımanı, abdominal yağ miktarı, taşlık ağırlığı, göğüs ve but eti miktarlarıarasında farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Karaciğer ağırlığı bakımından; kontrol grubunun diğer gruplara göre önemli seviyede yüksek olduğunu muamele grupları arasında ise farklılık olmadığınıbildirmişlerdir.

5. MATERYAL VE METOT

5.1. Materyal

5.1.1. Hayvan materyali

Bu denemede, ticari bir işletmeden sağlanmış olan cinsiyet ayrımı yapılmamış bir günlük yaşta 640 adet Ross 308 etlik civciv kullanılmıştır.

5.1.2.Yem materyali

Deneme rasyonlarında kullanılan yem hammaddeleri ticari bir yem fabrikasından satın alınmıştır. Karma yemlerde hammadde olarak mısır, soya küspesi, mısır gluteni, buğday kepeği, bitkisel ve hayvansal yağ, mermer tozu, dikalsiyum fosfat, tuz, metiyonin, vitamin ve mineral premikleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan karma yemler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne ait Prof.Dr.Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde bulunan yem ünitesinde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan karma yemlerin hammadde ve hesaplanmış besin madde içerikleri Çizelge 5.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.1.Deneme rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu

	RASYONLAR							
	0-3 Hafta				4-6 Hafta			
HAMMADDE	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Mısır	48.9	48.9	51.25	51.25	51.5	51.5	53.7	52.7
SFK (%47.6)	39.0	39.0	37.0	37.0	32.8	32.8	33.2	33.0
Mısır Gluteni	1.5	1.5	3.0	3.0	-	-	-	-
Buğday Kepeği	1.85	1.85	-	-	5.0	5.0	2.36	3.6
Bitkisel Yağ	5.0	5.0	-	2.5	7.5	7.5	-	3.75
Hayvansal Yağ	-	-	5.0	2.5	-	-	7.5	3.75
Mermer Tozu	1.31	1.31	1.31	1.31	1.40	1.40	1.39	1.37
DCP	1.62	1.62	1.64	1.64	1.07	1.07	1.12	1.10
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vit. ve Min. Premiksi[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Metiyonin	0.22	0.22	0.20	0.20	0.13	0.13	0.13	0.13
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Hesaplanmış Besin Madde Kompozisyonu								
ME, kkal/kg	3015.95	3015.95	2997.23	3012.23	3200.81	3200.81	3198.99	3201.81
Ham Protein, %	23.05	23.05	22.99	22.99	20.00	20.00	20.00	20.00
Ham Yağ, %	7.48	7.48	7.54	7.54	10.09	10.09	10.07	10.08
Kalsiyum, %	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.89	0.90	0.89
Kull.Fosfor, %	0.454	0.454	0.449	0.449	0.349	0.349	0.350	0.350
Lisin, %	1.2254	1.2254	1.1805	1.1805	1.0633	1.0633	1.0649	1.0639
Metiyonin, %	0.5064	0.5064	0.5083	0.5083	0.3814	0.3814	0.3821	0.3818
Meti. + Sist., %	0.9672	0.9672	0.9360	0.9360	0.7760	0.7760	0.7763	0.7761

[1]Vitamin ve Mineral Premiksi 1 kg yem karmasına; 12000IU Vit A, 1500IU Vit D_3, 30mg Vit E , 5mg Vit K, 3mg Vit B1, 6mg Vit B2, 5mg Vit B6, 0.03mg Vit B12, 40mg Nikotin amid, 10mg Kalsiyum D-Pantotenat, 0.75mg Folik asit, 375mg Kolin Klorid Vitaminleri, 10mg Antioksidant, 100mg Manganez, 60 mg Demir, 10 mg Bakır, 0.20 mg Kobalt, 1mg İyot ve 0.15 mg Selenyum sağlamaktadır.

Çizelge 5.2.Deneme rasyonlarının yağ asidi bileşimi

	RASYONLAR							
	0-3 Hafta				3-6 Hafta			
Yağ Asidi	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
C 14:0[*]	0.14	0.11	1.58	2.14	0.19	0.10	2.60	2.53
C 15:0	0.03	0.04	0.26	0.33	0.05	0.03	0.51	0.46
C 16:0	16.36	10.45	23.73	23.25	20.45	10.37	24.76	27.13
C 17:0	0.36	0.10	0.20	0.34	0.05	0.22	0.29	0.27
C 18:0	6.44	2.88	14.61	17.77	10.45	3.30	33.92	32.13
C 20:0	0.02	0.21	0.07	0.05	0.04	0.10	0.03	0.03
ΣSFA[**]	23.34	13.78	40.45	43.87	31.23	14.11	62.11	62.56
C 16:1n7	0.14	0.20	0.86	0.73	0.29	0.24	0.84	0.36
C 17:1n8	0.26	0.07	0.03	0.15	0.04	0.34	0.02	0.09
C 18:1n9	38.69	55.66	42.61	38.74	53.83	62.70	26.26	29.60
C 20:1n9	0.11	0.70	0.20	0.28	0.15	0.99	0.09	0.21
ΣMUFA[**]	39.19	56.64	43.70	39.89	54.31	64.27	27.22	30.27
C 18:2n6	34.68	24.78	13.85	14.25	10.68	17.08	9.58	5.38
C 18:3n6	0.15	0.17	0.13	0.12	0.09	0.34	0.08	0.07
C 18:3n3	0.79	3.68	1.01	0.83	0.90	2.50	0.62	0.40
C 20:4n6	0.09	0.21	0.16	0.12	0.10	0.18	0.05	0.09
C 22:4n6	0.34	0.11	0.10	0.08	0.62	0.05	0.08	0.07
C22:5n6	0.97	0.49	0.51	0.60	1.83	1.18	0.08	0.95
C22:5n3	0.47	0.14	0.06	0.20	0.24	0.29	0.04	0.17
ΣPUFA[**]	37.47	29.58	15.80	16.18	14.46	21.62	10.54	7.13
C 18:2 c9t11	0	0	0.05	0.04	0	0	0.13	0.03
C18:2 t10c12	0	0	0.02	0.02	0	0	0.01	0.02
ΣCLA[**]	0	0	0.07	0.06	0	0	0.14	0.05
Σn3[**]	1.26	3.82	1.07	1.03	1.14	2.80	0.66	0.58
Σn6[**]	36.22	25.76	14.74	15.16	13.32	18.82	9.87	6.55
Σn6/Σn3	28.75	6.74	13.78	14.72	11.68	6.72	14.95	11.29
U/S[**]	3.28	6.26	1.47	1.28	2.20	6.09	0.61	0.60

*[a-d]Aynı satırda ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

** SFA: Doymuş yağ asidi, MUFA: Tekli doymamış yağ asidi, PUFA: Aşırı doymamış yağ asidi, CLA: Konjuge linoleik asit, n3: omega-3 yağ asidi, n6: omega-6 yağ asidi, U/S: Toplam doymamış/doymuş yağ asidi.

5.1.3.Yağlar

Denemede; ayçiçek yağı, kanola yağı, sığır iç yağı [(%50 don yağ (işkembe etrafındaki yağ) + %50 çöz yağ(bağırsak etrafındaki yağ)] ve bu yağların eşit oranlarda karıştırılmasından (%25 ayçiçek yağı + %25 kanola yağı + %25 don yağ + %25 çöz yağ) oluşanmix yağ olarak adlandırılan 4 farklı yağ kaynağı kullanılmıştır. Yağlar piyasadan sağlanmıştır.

5.2.Metot

5.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması

Bu deneme Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne ait Prof.Dr.Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği Broiler ünitesinde 09.07.2010-20.08.2010 tarihleri arasında yürütülmüştür. Başlatma döneminde (0-3.hafta), mısır-soya küspesi ağırlıklı izokalorik ve izonitrojenik (%23 HP – 3000 kcal ME/kg) dört farklı rasyon hazırlanmış (Ayçiçek yağı grubu, Kanola yağı grubu, İç yağ grubu, Mix yağ grubu); her bir rasyon grubuna %5 seviyesinde ilgili yağ kaynağından ilave edilmiştir. Benzer şekilde bitirme döneminde de (3-6. Hafta) mısır-soya küspesi ağırlıklı izokalorik ve izonitrojenik (%20 HP – 3200 kcal ME/kg) dört farklı rasyon hazırlanmış (Ayçiçek yağı grubu, Kanola yağı grubu, İç yağ grubu, Mix yağ grubu); her bir rasyon grubuna %7.5 seviyesinde ilgili yağ kaynağından ilave edilmiştir.

Denemede kullanılan bitkisel yağlar marketten satın alınmıştır. Hayvansal yağlar ise özel bir mezbahanede kesilen büyükbaş hayvanların iç yağlarından temin edilmiştir. Temin edilen don ve çöz yağlar ayrı ayrı paketlenerek +4 derecede 24 saat bekletildikten sonra kıyma makinesinden geçirilmiştir. Daha sonra kaynamakta olan su içerisine atılan kıyma makinesinden geçirilmiş yağlar eritilip süzülerek suyu alınmıştır.

5.2.2. Deneme gruplarının oluşturulması

Deneme, her biri 8 tekerrürlü 4 gruptan oluşturulmuştur. Civcivler 1 g'a hassas elektronik terazide tartılarak 20 adeti bir alt grup oluşturacak şekilde rastgele numaralandırılmış toplam 32 adet yer bölmesine (1.5×1.5) yine rastgele dağıtılmıştır. Bölmelerin tabanında altlık materyali olarak 8-10 cm kalınlığında odun talaşı serilmiş, ısıtma kömür sobaları ile sağlanmıştır.

Civcivler kümese getirilmeden 24 saat önce yemlik ve suluklar hazırlanmış, kümes 33-34 ^{o}C sıcaklığa kadar ısıtılmıştır. Civcivler birincihafta civciv yemliklerine daha sonra askılı yemliklere doldurulan yemlerle beslenmişler ve önlerinde birinci hafta civciv suluklarında daha sonraki haftalarda askılı suluklarda temiz su bulundurulmuştur.

Hayvanlar, 4 farklı rasyonla yemlenecek şekilde sekizer tekerrürlü ve her alt grupta 20 hayvan olmak üzere 32 alt gruba ayrılmıştır.

5.2.3. Denemenin yürütülmesi

Denemede, "*23 saat ışık – 1 saat karanlık*" aydınlatma programı uygulanmış, yem ve su *ad-libitum* sağlanmıştır. Deneme süresi 6 hafta olarak belirlenmiştir.

5.2.4. Performans, karkas ve kan parametrelerinin tespiti

Deneme hayvanlarına grup yemlemesi uygulanmıştır. Suluklar gün aşırı temizlenerek hayvanların önlerinde devamlı temiz içme suyu bulundurulmasına dikkat edilmiştir.

Civcivlerin başlangıç canlı ağırlıkları, denemenin başında grup olarak tartılarak belirlenmiştir. Deneme bitimine kadar hayvanların canlı ağırlıkları grup şeklinde her hafta aynı gün ve saatte tartılarak belirlenmiş ve kaydedilmiştir.

Yem tüketimleri alt grup şeklinde haftalık olarak tespit edilmiştir. Haftalık yem tüketimleri hesaplanırken; yemliklerdeki yem toplanıp tartılmış ve verilen toplam yemden çıkartılarak haftalık yem tüketimleri hesaplanmıştır. Yem tüketimleri hesaplanırken ölümler göz önünde bulundurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Denemenin başından itibaren ölümler günlük olarak takip edilip kaydedilmiştir.

Canlı ağırlık artışı; haftalık canlı ağırlık tartımlarının farklarının alınması ile elde edilmiştir.

Yemden yararlanma katsayısı ise; her bir alt gruba ait haftalık toplam yem tüketiminin haftalık canlı ağırlık artışına bölünmesiyle bulunmuştur.

Karkas özellikleri, kan değerleri ve yağ asitleri ile ilgili verileri ise deneme sonunda; her bir alt gruptan rastgele 2 erkek, 2 dişi piliç kesilerek örnekler alınmıştır (4 muamele × 8 tekerrür × 2 erkek × 2 dişi = 128 örnek). Bunun için; piliçler kesimhanede branşial damarları kesilerek öldürülmüş, kan örnekleri daha önceden numaralandırılmış

heparinli tüplere aktarılmış ve hemen NÜVE NF-200 marka santrifüjde 3000 devir/dakika'da 10 dakika santrifüj edilerek serumları çıkarılmıştır. Alınan örnekler biyokimyasal analizler yapılana kadar – 27 ^{0}C'de derin dondurucuda saklanmıştır. Serum biyokimyasal analizleri(Total kolesterol, Trigliserit, HDL ve LDL) özel bir laboratuarda I-LAB 300 marka biyokimya otoanalizöründe, aynı firmanın kitleri kullanılarak yapılmıştır. Kesim ve karkas özelliklerinin saptanması için seçilen hayvanlar, TS5925 standartlarına göre parçalanmış (Anonymous, 1988) ve tartılmışlardır. Yağ asitleri analizi için abdominal yağ, göğüs + but ve deri (göğüs ve but bölgesinden) olmak üzere üç farklı dokudan numuneler alınarak ağzı kilitli poşetler içerisinde Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan BeslemeLaboratuarına getirilmiş ve yağ ekstraksiyonunun yapılacağı zamana kadar -27 ^{o}C de derin dondurucuda saklanmıştır. Yağ asitleri analizi her muamele grubundan rastgele üçer adet erkek ve dişi hayvanlardan alınan farklı dokularda yapılmıştır (4×3×6=72).

Denemede kullanılan dört farklı rasyondan alınan 1 kg'lık yem numuneleri deSelçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Laboratuarına getirilmiş ve yağ ekstraksiyonunun yapılacağı zamana kadar -27 ^{o}C de derin dondurucuda saklanmıştır.

5.2.5.Yağ asidi analizi

Doku yağ asitleri analizi için; numuneleri alınan her muamele grubunun üç alt grubundan (A2, A4, A6; K2, K4, K6; İ2, İ4, İ6; M2, M4, M6) bir erkek ve bir dişi hayvan numunesinin farklı dokularında (but + göğüs, abdominal yağ ve deri) yağ asidi analizleri (4×3×6=72 numune)yapılmıştır.

5.2.5.1.Yağ ekstraksiyonu

Alınan numunelerin yağ asidi ve konjuge linoleik asit analizlerini gerçekleştirebilmek için öncelikle numunelerdeki yağların organik çözücülere aktarılması gerekmektedir. Bunun için numuneler Folch ve ark. (1957)'nın yöntemlerinden yararlanarak 24 bin devir/dk'ya ayarlı homojenizatörde kloroform:metanol karışımında (v:v, 2:1) homojenleştirilmiştir ve numuneler metilleştirilinceye kadar deep-freeze'de saklanmıştır.

5.2.5.2. Metilleştirme işlemi

Numunelerin metilleştirme işlemi *n*-heptan ve metanolik KOH kullanarak ISO-5509 (1978) metoduna göre aşağıdaki gibi hazırlanmıştır:

- Esterlenecek sıvı yağdan 0.5 ml alınarak konik santrifuj tüpüne konulmuştur.
- Üzerine 1 ml 2N metanolik KOH çözeltisi ilave edilmiştir.
- Daha sonra 7 ml *n*- Heptan eklenerek, tüpün ağzı kapatılarak iyice çalkalanmıştır.
- Çalkalama işleminden sonra 5000 devirde 10 dk santrifuj edilmiştir.
- Tüpte iki faz gözlenmiştir. Üst fazdan bir miktar alınarak susuz Na_2SO_4 ile süzülerek viale aktarılıp GC'ye verilmiştir.

5.2.5.3. Gaz kromatografik analizler

Gaz kromatografik analizler HP (Hewlett Packard) Agilent marka, HP 6890 N model, FID (Flame Ion Detector, alev iyon dedektör) dedektörlü otomatik injektörlü GC ile gerçekleştirilmiştir. Analizlerde konjuge yağ asitleri için en iyi ayrımı gerçekleştiren 100 metrelik HP 88 kapiller kolon kullanılmıştır.

Gaz Kromatografik analizler için şartlar Ledoux ve ark. (2005)'nın kullandığı metodun modifiye edilmesi ile aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir. GC'de injektör bloğu sıcaklığı 250 °C, dedektör bloğu sıcaklığı 280 °C olarak ayarlanmıştır. Kolona sıcaklık programı uygulanmıştır. Kolonun başlangıç sıcaklığı 60 °C olarak ayarlanmış, bu sıcaklıkta 1 dakika bekletilmiş daha sonra dakikada 20 C° artarak 190 °C 'ye ulaşılmıştır. Bu sıcaklıkta 60 dakika bekletilmiştir. Bu sıcaklığı takiben dakikada 1 °C artarak 220 °C 'ye ulaşılmış ve bu sıcaklıkta 10 dakika bekletilmiştir. Sonuçta analizler 107.5 dakikada tamamlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Helyum (1 ml/min) kullanılmıştır.

Gaz kromatografın gaz akış hızları; hidrojen: 45 ml/dk, kuru hava: 400 ml/dk ve taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyum: 1 ml/dk olarak ayarlanmıştır. Analiz için metilleştirilmiş yağ asidi numunelerinden 1µl GC'ye enjekte edilmiştir.

Yağ asiti metil esterleri standartları Nu-Check Prep. Inc. USA, Sigma-Aldrich ve Accu firmasından elde edilmiştir. Konjuge linoleik asit (cis- ve trans-9,11- ve -10,12-octadekadienoik asit metil esterleri, katalog numarası O5632) standardı ise Sigma-Aldrich (St Louis, MO, USA) firmasından temin edilmiştir. Standartların bağıl alıkonma zamanları (relative retention time) gaz kromatografi cihazında analizlenerek

belirlenmiştir. Böylece elde edilen standartların bağıl alıkonma zamanları yardımı ile kromatogramlardaki piklere karşılık gelen yağ asitlerinin hangileri olduğu belirlenmiştir. Üç tekrarlı olarak elde edilen kromatogramlardaki piklerin yüzde (%) alanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak tablolar halinde verilmiştir.

5.2.6. İstatistik analiz

Araştırmada, 4 farklı yağ kaynağı 8 tekerrürlü olarak denenmiştir. Elde edilen sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin incelenen parametrelere etkilerinin önemli olup olmadığını tespit etmek için toplanan performans, karkas, kan ve yağ asitleri ile ilgili parametreler istatistik paket programı (SPSS) 2000, kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır.

Grup ortalaması arasındaki farklılıklar LSD testi (The Least Significant Difference : En Küçük Önemli Farklılık) ile belirlenmiştir.

Ele alınan karkas ve kan özelliklerinin hiçbiri için grup × cinsiyet interaksiyonu önemli çıkmadığından modele dahil edilmemiştir.

Denemenin matematik modeli aşağıdaki gibidir;

$Y_{ijk} = \mu + a_i + eij$

Bu modelde;

$\mu =$ Genel ortalama

a_i= İncelenen muamelelerin etkisi

eij = Hata'dır.

6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerde canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma katsayısı (YYK), karkas ağırlığı, karkas randımanı, boyun, kanat, but, göğüs + sırt, abdominal yağ ve karaciğer ağırlıkları ile plazma trigliserit, kolesterol, HDL ve LDL değerlerine ait sonuçlar verilecek ve bu değerler literatür değerleri ile karşılaştırılarak farklı sonuçların tartışılması, değerlendirilmesi ve bulunan sonuçların literatür sonuçlarına uyumluluğu verilecektir.

6.1. Performans Parametreleri

6.1.1. Canlı ağırlık (CA)

Muamelelerin, grupların 1., 2., 3. ve 4. haftalarda CA ortalamalarına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Deneme gruplarının deneme süresince başlangıç ve haftalar itibariyle CA ortalamaları ve standart hataları Çizelge 6.1'de verilmiştir. Deneme başlangıcında, günlük civcivlerden oluşan grupların ortalama CA'ları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Muameleler; grupların başlangıç, 5. ve 6. hafta ortalama CA değerlerini istatistiki olarak önemli etkilememiştir. Ancak 1., 2., 3. ve 4. hafta ortalama CA değerlerini farklı yağ kaynakları istatistiki olarak önemli etkilemiştir ($P<0.05$). Özellikle 1., 2. ve 3. haftalarda en düşük ortalama CA değeri 1 nolu rasyonla beslenen grupta gerçekleşirken, bu gruba ait ortalama CA değeri ile 2, 3 ve 4 nolu rasyonla beslenen gruplara ait ortalama CA değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.05$). En yüksek ortalama CA değeri 1. haftada 152.24 g ile 3 nolu, 2. haftada 415.14 g ile yine 3 nolu, 3. haftada ise 839.74 g ile 4 nolu rasyonla beslenen grupta gerçekleşmiştir. Muameleler 4. hafta ortalama CA değerlerinide istatistiki olarak etkilemiştir ($P<0.05$). En yüksek ortalama CA değeri 1327.68 g ile 4 nolu, en düşük ortalama CA ise 1275.69 g ile 1 nolu rasyonla beslenen grupta gerçekleşmiştir. Bir nolu rasyonla beslenen grubun ortalama CA değeri ile 2 ve 4 nolu rasyonla beslenen grubun ortalama CA değeri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak 1 ve 3 nolu

rasyonlarla beslenen gruplara ait ortalama CA değerleri arasındaki fark önemsiz olmuştur.

Çizelge 6.1. Deneme gruplarının tartım yapılan günlerdeki canlı ağırlık ortalamaları ve standart hataları, g

Rasyon**	1	2	3	4	P
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	değeri
Den.Başı CA	44.34±0.32	44.68±0.19	44.56±0.37	44.19±0.41	0.725
1.Hafta CA	142.66±2.21^{b*}	151.26±2.06^{a}	152.24±2.23^{a}	151.08±1.78^{a}	0.030
2.Hafta CA	391.37±8.09^{b}	414.89±5.21^{a}	415.14±6.57^{a}	415.05±6.46^{a}	0.040
3.Hafta CA	796.04±14.15^{b}	839.29±6.30^{a}	833.68±11.48^{a}	839.74±9.75^{a}	0.022
4.Hafta CA	1275.69±14.82^{c}	1316.40±9.88^{ab}	1286.36±16.06^{bc}	1327.68±11.08^{a}	0.030
5.Hafta CA	1848.80±18.17	1863.72±10.17	1844.40±19.75	1885.00±16.41	0.318
6.Hafta CA	2420.97±26.40	2426.10±19.06	2385.96±23.46	2435.56±24.95	0.484

*Aynı satırdaki ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önmelidir (P<0.05).

** 1: Ayçiçek yağı içeren rasyon, 2: Kanola yağı içeren rasyon, 3: İç yağ (% 50 don yağ + % 50 çöz yağ) içeren rasyon, 4: Mix yağ (% 25 ayçiçek yağı + % 25 kanola yağı + % 25 don yağ + % 25 çöz yağ) içeren rasyondan oluşan deneme grupları.

6.1.2. Canlı ağırlık artışı (CAA)

Deneme gruplarının haftalar itibariyle ve kümülatifortalama CAA değerleri ve standart hataları Çizelge 6.2'de verilmiştir. Muamelelerin 6. ve 0-6.hafta (kümülatif) hariç grupların1., 2., 3., 4. ve 5. haftalardaki ortalama CAA değerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Araştırmada ortalama CAA değeri bakımından 1. haftada gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). En yüksekortalama CAA değeri 107.67 g ile 3 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak, bu grup ile 106.58 g ile 2 nolu, 106.89 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Birinci haftada deneme grupları içerisinde en düşük ortalama CAA değeri 98.32 g ile 1 nolu rasyon yani ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Araştırmadaortalama CAA değeri bakımından 2. ve 3. haftada gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). En düşük ortalama CAA değeri 2. ve 3. haftada sırasıyla 248.71 g ve 404.67 g ile 1 nolu rasyonu tüketen grupta olmuştur. Bu

gruba ait ortalama CAA değeri ile 2 ve 4 nolu rasyonu tüketen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak 3 nolu rasyonu tüketen gruba ait ortalama CAA değeri ile diğer gruplara ait ortalama CAA değerleri arasındaki farklılılar istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Araştırmada ortalama CAA değeri bakımından 4. haftada gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek ortalama CAA değeri 487.93 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak bu grup ile 1 (479.66 g) ve 2 (477.11 g) nolu rasyonlar ile beslenen gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Dördüncü haftada deneme grupları içerisinde en düşük ortalama CAA değeri 452.68 g ile 3 nolu rasyonlar yani iç yağ içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Araştırmadaortalama CAA değeri bakımından 5. haftada gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek ortalama CAA değeri 573.11 g ile 1 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak bu grup ile 3 (558.04 g) ve 4 (557.32 g) nolu rasyonlar ile beslenen gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Beşinci haftada deneme grupları içerisinde en düşük ortalama CAA değeri 547.32 g ile 2 nolu rasyonlar yani karışım yağ içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama CAA değeri bakımından 6. haftada gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. En yüksek ortalama CAA değeri 572.17 g ile 1 nolu, en düşük ortalama CAA değeri ise 541.57 g ile 3 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama CAA değeri bakımından kümülatif (0-6. hafta) olarak gruplar arasında istatistiki bakımdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. En yüksek ortalama CAA değeri 2391.37 g ile 4 nolu, en düşük ortalama CAA değeri ise 2341.40 g ile 3 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılarakortalama CA ve CAAdeğerlerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, rasyon yağ kaynağının ortalama CA ve CAA değerlerine olan etkileri oldukça farklı olmuştur. Zollitsch ve ark.(1997), Balevi ve Coşkun (1999), Sanz ve ark. (1999), Manilla ve ark. (1999), Balevi ve ark. (2000), Sanz ve ark. (2000), Crespo ve Esteve-Garcia (2001), Newman ve ark. (2002), Witt de ark. (2009)'ı etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının ortalama CA ve CAA değerlerinde

önemli bir farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmaların tamamında ortak nokta rasyonlarda farklı yağ kaynakları kullanılmasının etlik piliçlerinortalama CA ve CAA değerlerindeönemli bir farklılığa neden olmamasıdır. Bu sonuçlarla mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyum sözkonusudur. Hullan ve ark. (1984), Brue ve Latshaw (1985), Phetteplace ve Watkins (1992), Scaife ve ark. (1994),Kırkpınar ve ark. (1999),Balevi ve Coşkun (2000),Azman ve ark. (2004), Mierlita ve ark. (2007), Shahryar ve ark. (2011), Nobakht ve Mehmannavaz (2012)'ı rasyonlardafarklı yağ kaynakları kullanılmasınınortalama CA ve CAA değerlerindeönemli farklılıklara neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyumsuzluk sözkonusudur.

Çizelge 6.2. Denemegruplarının haftalar itibariyle ve toplam canlı ağırlık artışı ortalamaları ve standart hataları, g

Rasyon**	1	2	3	4	P
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	değeri
1.Hafta CAA	98.32±2.12^{b*}	106.58±2.08^{a}	107.67±2.12^{a}	106.89±1.57^{a}	0.008
2.Hafta CAA	248.71±6.33^{b}	263.63±4.37^{a}	262.90±4.62^{ab}	263.97±4.98^{a}	0.021
3.Hafta CAA	404.67±6.75^{b}	424.40±3.95^{a}	418.55±7.07^{ab}	424.69±6.45^{a}	0.009
4.Hafta CAA	479.66±6.40^{a}	477.11±6.10^{a}	452.68±7.80^{b}	487.93±5.09^{a}	0.004
5.Hafta CAA	573.11±9.70^{a}	547.32±8.70^{b}	558.04±4.96^{ab}	557.32±10.83^{ab}	0.024
6.Hafta CAA	572.17±11.79	562.37±16.17	541.57±7.72	550.55±11.56	0.324
0-6.Hafta CAA	2376.63±26.20	2381.41±19.11	2341.40±23.14	2391.37±25.04	0.475

*Aynı satırdaki ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önmelidir (P<0.05).

** 1: Ayçiçek yağı içeren rasyon, 2: Kanola yağı içeren rasyon, 3: İç yağ (% 50 don yağ + % 50 çöz yağ) içeren rasyon, 4: Mix yağ (% 25 ayçiçek yağı + % 25 kanola yağı + % 25 don yağ + % 25 çöz yağ) içeren rasyondan oluşan deneme grupları.

6.1.3. Yem tüketimi (YT)

Deneme gruplarının haftalar itibariyle ve kümülatifortalama YT değerleri ve standart hataları Çizelge 6.3'de verilmiştir. Muamelelerin, grupların 2., 3., 4., 5., 6. ve 0-6. haftalar ortalama YT değerlerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Araştırmada ortalama YT değeri bakımından 1. haftada istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Birinci haftaortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek

ortalama YT değeri 181.57 g ile 3 nolu, en düşük ortalama YT değeri ise 169.83 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YT değeri bakımından 2. haftada istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). İkinci haftada ortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YT değeri 460.51 g ile 2 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak bu grup ile, 3 nolu (437.43 g) rasyon ile beslenen grup arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Özellikle 2 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama YT değeri,1 ve 4 nolu rasyon ile beslenen gruplara ait ortalama YT değerleri ile karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.05). İkinci hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YT değeri 413.20 g ile 1 nolu grupta yani ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Bu grup ile 3 ve 4 nolu rasyon ile beslenen gruplara ait ortalama YT değerleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır.

Araştırmada ortalama YT değeri bakımından 3. haftada istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Üçüncü haftada ortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YT değeri 675.04 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta, en düşük ortalama YT değeri ise 631.20 g ile 1 nolu rasyon ile beslenen grupta gerçekleşmiştir. Bu iki grup arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.05). Ancak diğer gruplararasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Üçüncü hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YT değeri ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmadaortalama YT değeri bakımından 4. haftada istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Dördüncü haftada ortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YT değeri 874.99 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak 845.13 g ile 2 nolu, 865.34 g ile 3 nolu rasyon ile beslenen gruplar ile 4 nolu rasyola beslenen grup arasındaortalama YT değeri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Özellikle 1 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama YT değeri,3 ve 4 nolu gruplara ait ortalama YT değeri ile karşılaştırıldığında istatistiki olarak önemli derecede düşük bulunmuştur (P<0.05). Dördüncü hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YT değeri ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YT değeri bakımından 5. haftada istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Beşinci haftada ortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YT değeri 1116.29 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak ortalama YT değeri 1109.99 g olan 3 nolurasyon ile beslenen grup arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Üç ve 4 nolu rasyonlar ile beslenen grupların ortalama YT değeri, 1 ve 2 nolu gruplara ait ortalama YT değerleri ile karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.05). Beşinci hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YT değeri ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YT değeri bakımından 6. haftada istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Altıncı haftada ortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YT değeri 1256.91 g ile 4 nolu,en düşük ortalama YT değeri ise 1179.69 g ile 1 nolu rasyonla beslenen grupta gerçekleşmiştir. Bu iki grup arasındaki ortalama YT değeri bakımından farklılık istatistiki olarak önemli olmuş, diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır. Altıncı hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YT değeri ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YT değeri bakımından 0-6. haftada (kümülatif) istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Kümülatif olarak ortalama YT değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YT değeri 4515.83 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak bu grup ile; 2 ve 3 nolurasyonlar ile beslenen gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Özellikle 3 ve 4 nolu rasyonlar ile beslenen grubun ortalama YT değeri, 1 nolu gruba aitortalama YT değeri ile karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.05). 0-6. Hafta kümülatif olarak deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YT değeri 4290.06 g ile 1 nolu grupta yani ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının ortalama YT değerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, rasyon yağ kaynağının ortalama YT değerine etkisi ile ilgili sonuçlar oldukça farklı olmuştur. Scaife ve ark. (1994),Balevi ve ark. (2000),Azman ve ark.(2004), Mierlita ve ark. (2007),Shahryar ve ark. (2011)'ıetlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının ortalama YT değeriniönemli olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmaların tamamında ortak nokta rasyonlarda farklı yağ kaynakları kullanılmasının hayvanların ortalama YT değerinde önemli bir farklılığa neden olmasıdır. Bu

sonuçlarla mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyum sözkonusudur.Zollitsch ve ark. (1997),Balevi ve Coşkun, (1999),Sanz ve ark. (1999),Manilla ve ark. (1999),Sanz ve ark., (2000),Crespo ve Esteve-Garcia (2001),Newman ve ark. (2002), Witt de ark. (2009),Nobakht ve Mehmannavaz (2012) rasyonlarda farklı yağ kaynakları kullanılmasının ortalama YT değerinde farklılıklara neden olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlarla mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyumsuzluk sözkonusudur.

Çizelge 6.3. Deneme gruplarının haftalar itibariyle toplam yem tüketim ortalamaları ve standart hataları, g

Rasyon**	1	2	3	4	P
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	değeri
1.Hafta YT	173.47±5.01	178.17±5.86	181.57±4.75	169.83±5.60	0.434
2.Hafta YT	413.20±13.43^{b*}	460.51±12.46^{a}	437.43±8.42^{ab}	422.77±15.46^{b}	0.049
3.Hafta YT	631.20±13.52^{b}	649.97±7.99^{ab}	647.88±12.03^{ab}	675.04±16.32^{a}	0.013
4.Hafta YT	834.38±11.48^{b}	845.13±6.28^{ab}	865.34±14.07^{a}	874.99±8.15^{a}	0.041
5.Hafta YT	1058.12±13.77^{b}	1061.20±7.71^{b}	1109.99±15.11^{a}	1116.29±10.97^{a}	0.002
6.Hafta YT	1179.69±18.37^{b}	1209.75±19.77^{ab}	1227.81±19.09^{ab}	1256.91±25.03^{a}	0.008
0-6.Hafta YT	4290.06±56.75^{b}	4404.72±32.39^{ab}	4470.01±59.02^{a}	4515.83±46.89^{a}	0.019

*Aynı satırdaki ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önmelidir ($P<0.05$).

** 1: Ayçiçek yağı içeren rasyon, 2: Kanola yağı içeren rasyon, 3: İç yağ (% 50 don yağ + % 50 çöz yağ) içeren rasyon, 4: Mix yağ (% 25 ayçiçek yağı + % 25 kanola yağı + % 25 don yağ + % 25 çöz yağ) içeren rasyondan oluşan deneme grupları.

6.1.4. Yemden yararlanma katsayısı (YYK)

Hayvancılıkta önemli performans kriterlerinden birisi de yemden yararlanma katsayısıdır (YYK). Yemden yararlanma katsayısı; birim ürün üretimi için tüketilen yem miktarı olup, bu çalışmada birim canlı ağırlık artışının yapılabilmesi için sarf edilen yem miktarı olarak ifade edilmiştir.

Deneme gruplarına ait haftalık ve toplam ortalama YYK'ları ve standart hataları Çizelge 6.4'de verilmiştir. Çizelge 6.4'de verilen sonuçlardan görüldüğü gibi muamelelerin grupların 2. ve 3. hafta ortalama YYK değerine etkileri önemli olmamış

fakat 1., 4., 5., 6. hafta ve kümülatif ortalama YYK değeriniistatistik olarak önemli etkilemiştir (P<0.05).

Araştırmada ortalama YYK değeri bakımından 1. haftada istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Birinci haftada ortalama YYK değerlerine bakıldığında1 nolu rasyon yani ayçiçeği yağı içeren rasyonla beslenen grupta 1.77 ile en yüksek olmuştur. Ancak bu grup ile 2 (1.68) ve 3 (1.69) nolu rasyonları tüketen gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Özellikle 1 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama YYK değeri 4 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama YYK değerinden önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.05). Birinci hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YYK değeri ise 1.59 ile 4 nolu rasyon yani karışım yağ içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YYK değeri bakımından 2. haftada istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. İkinci hafta ortalama YYK değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama YYK değeri 1.75 ile 2 nolu, en düşük ortalama YYK değeri ise 1.60 ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YYK değeri bakımından 3. haftada istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Üçüncü hafta ortalama YYK değerine bakıldığında en yüksek ortalama YYK değeri 1.59 ile 4 nolu, en düşük ortalama YYK değeri ise 1.53 ile 2 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YYK kriteri bakımından 4. haftada istatistik olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Dördüncü hafta ortalama YYK'na bakıldığında 3 nolu rasyon yani iç yağ içeren rasyonla beslenen grupta 1.91 ile en yüksek olmuş ve bu grup ile diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. Dördüncü hafta 1, 2 ve 4 nolu rasyonlarla beslenen gruplar arasında ortalama YYK kriteri bakımından önemli bir farklılık olmamıştır. Dördüncü hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YYK 1.74 ile 1 nolu rasyon yani ayçiçeği yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YYK kriteri bakımından 5. ve 6. haftada gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.05). Beşinci ve 6. haftada ortalama YYK'na bakıldığında 4 nolu rasyonla beslenen grupta sırasıyla 2.01 ve 2.29 ile en yüksek olmuştur. Ancak bu grup ile 2 ve 3 nolu rasyonları tüketen gruplar

arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Ancak 3 ve 4 nolu rasyonlar ile beslenen grupların ortalama YYK 1 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama YYK'dan önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Beşinci ve 6. hafta deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YYK ise sırasıyla 1.85 ve 2.07 ile 1 nolu rasyon yani ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur.

Araştırmada ortalama YYK kriteri bakımından 0-6. haftada (kümülatif) istatistik olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Kümülatif olarak ortalama YYK bakıldığında en yüksek ortalama YYK 1.91 ile 3 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuş, ancak bu grup ile 4 nolu (1.89) rasyon ile beslenen grup arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Özellikle 3 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama YYK 1 ve 2 nolu gruplara ait ortalama YYK ile karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). 0-6. hafta kümülatif olarak deneme grupları içerisinde en düşük ortalama YYK 1.81 ile 1 nolu grupta yani ayçiçeği yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının ortalama YYK'na etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, rasyon yağ kaynağının ortalama YYK'na etkisi ile ilgili sonuçlar oldukça farklı olmuştur. Scaife ve ark. (1994),Zollitsch ve ark. (1997),Kırkpınar ve ark. (1999),Newman ve ark. (2002),Azman ve ark.(2004),Mierlita ve ark. (2007),Witt de ark. (2009),Shahryar ve ark. (2011), Nobakht ve Mehmannavaz (2012);etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının ortalama YYK'nı önemli olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmaların tamamında ortak nokta rasyonlarda farklı yağ kaynakları kullanılmasının hayvanların ortalama YYK'da önemli bir farklılığa neden olmasıdır. Bu sonuçlarla mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyum sözkonusudur.Balevi ve Coşkun, (1999),Manilla ve ark. (1999),Balevi ve Coşkun (2000),rasyonlarda farklı yağ kaynakları kullanılmasının ortalama YYK'da farklılıklara neden olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlarla mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyumsuzluk sözkonusudur.

Çizelge 6.4. Deneme gruplarının haftalar itibariyle yemden yararlanma katsayıları ve standart hataları

Rasyon**	1	2	3	4	P
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	değeri
1.Hafta YYK	1.77±0.06[a*]	1.68±0.05[ab]	1.69±0.03[ab]	1.59±0.06[b]	0.014
2.Hafta YYK	1.67±0.08	1.75±0.06	1.67±0.03	1.60±0.06	0.405
3.Hafta YYK	1.57±0.05	1.53±0.03	1.55±0.03	1.59±0.04	0.754
4.Hafta YYK	1.74±0.02[b]	1.77±0.02[b]	1.91±0.02[a]	1.79±0.02[b]	0.001
5.Hafta YYK	1.85±0.02[b]	1.94±0.03[ab]	1.99±0.02[a]	2.01±0.05[a]	0.007
6.Hafta YYK	2.07±0.05[b]	2.16±0.04[ab]	2.27±0.04[a]	2.29±0.05[a]	0.006
0-6.Hafta YYK	1.81±0.03[c]	1.85±0.01[bc]	1.91±0.02[a]	1.89±0.02[ab]	0.006

*Aynı satırdaki ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önmelidir ($P<0.05$).

** 1: Ayçiçek yağı içeren rasyon, 2: Kanola yağı içeren rasyon, 3: İç yağ (% 50 don yağ + % 50 çöz yağ) içeren rasyon, 4: Mix yağ (% 25 ayçiçek yağı + % 25 kanola yağı + % 25 don yağ + % 25 çöz yağ) içeren rasyondan oluşan deneme grupları.

6.2.Plazma Parametreleri

6.2.1. Trigliserit (TG)

Muamele grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama trigliserit (TG) değerleri ve bu değerlere ait standart hatalar Çizelge 6.5'de, verilmiştir. Çizelge 6.5'de verilen sonuçlardan görüldüğü gibi muamelelerin ve cinsiyetin deneme gruplarının ortalama trigliserit değerlerine etkileri önemli olmamıştır.

6.2.2. Toplam kolesterol (TK)

Muamele grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama toplam kolesterol (TK) değerleri ve bu değerlere ait standart hatalar Çizelge 6.5'de verilmiştir.

Çizelge 6.5'de verilen sonuçlardan görüldüğü gibi muamelelerin deneme gruplarının ortalama toplam kolesterol değerlerine etkileri önemli olmamıştır. Ancak erkeklerin ortalama toplam kolesterol değeri (103.00mg / dL) dişilerin ortalama toplam kolesterol değerlerinden (95.45 mg / dL) önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

6.2.3. Yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein (HDL)

Muamele grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein (HDL) değerleri ve bu değerlere ait standart hatalar Çizelge 6.5'de verilmiştir.

Çizelge 6.5'de verilen sonuçlardan görüldüğü gibi muamelelerin deneme gruplarının ortalama HDL değerlerine etkileri önemli olmamıştır. Ancak erkeklerin ortalama HDL değeri (79.69 mg / dL) dişilerin ortalama HDL değerlerinden (75.09 mg / dL) önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

6.2.4. Düşük özgül ağırlıklı lipoprotein (LDL)

Muamele grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama düşük özgül ağırlıklı lipoprotein (LDL) değerleri ve bu değerlere ait standart hatalar Çizelge 6.5'de verilmiştir.

Çizelge 6.5'de verilen sonuçlardan görüldüğü gibi muamelelerin deneme gruplarının ortalama LDL değerlerine etkileri önemli olmamıştır. Ancak erkeklerin

ortalama LDL değeri (36.48 mg / dL) dişilerin ortalama LDL değerlerinden (32.50 mg / dL) önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

Etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının plazma parametrelerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, rasyon yağ kaynağının plazma parametrelerine etkisi ile ilgili sonuçlar oldukça farklı olmuştur. Phettaeplace ve Watkins (1989), Özdoğan ve Akşit (2003), Fouladi ve ark.(2008) etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynaklarının kullanılmasının etlik piliçlerin plazma toplam kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL değerlerinde önemli farklılıklara neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyumsuzluk sözkonusudur. Burlikowska ve ark. (2010), Monfaredi ve ark. (2011), Mohammed ve Horniakova (2011); etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının etlik piliçlerin plazma toplam kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL değerlerinde önemli bir farklılığa neden olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyum sözkonusudur.

Çizelge 6.5. Deneme grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama plazma parametreleri ve standart hataları

Rasyon[***]	**n**	**TG**[*] **(mg/dL)** $X \pm S_x$	**TK**[*] **(mg/dL)** $X \pm S_x$	**HDL**[*] **(mg/dL)** $X \pm S_x$	**LDL**[*] **(mg/dL)** $X \pm S_x$
1	32	54.97±3.10	99.53±3.48	76.22±1.93	32.41±1.49
2	32	58.53±2.39	96.16±3.22	78.31±1.60	32.69±1.23
3	32	58.44±2.71	100.09±4.10	77.28±2.07	36.44±2.28
4	32	59.19±2.25	101.12±3.00	77.25±1.67	36.44±1.63
p	32	0.376	0.202	0.126	0.296
Erkek	64	59.92±1.84	103.00±2.54[a**]	79.69±1.20[a]	36.48±1.21[a]
Dişi	64	55.64±1.84	95.45±2.25[b]	75.09±1.31[b]	32.50±1.18[b]
p	64	0.105	0.029	0.011	0.019

[*]TG : Trigliserit, TK : Toplam kolesterol, HDL : Yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein, LDL : Düşük özgül ağırlıklı lipoprotein.

[**]Aynı sütundaki ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önmelidir ($P<0.05$).

[***] 1: Ayçiçek yağı içeren rasyon, 2: Kanola yağı içeren rasyon, 3: İç yağ (% 50 don yağ + % 50 çöz yağ) içeren rasyon, 4: Mix yağ (% 25 ayçiçek yağı + % 25 kanola yağı + % 25 don yağ + % 25 çöz yağ) içeren rasyondan oluşan deneme grupları.

6.3. Karkas Parametreleri

Deneme gruplarından tesadüfi olarak alınıp kesilen broylerlerden iç organları ve abdominal yağları çıkarıldıktan sonra tartılmak suretiyle elde edilen ortalama karkas, boyun, kanat, but, göğüs + sırt gibi karkas parçalarının ve abdominal yağ ağırlıkları ile karaciğer ağırlıkları ve karkas randımanı (KR) ortalamaları ve standart hataları Çizelge 6.6'da verilmiştir. Muamelelerin karkas randımanı ve kanat ağırlıklarına etkileri istatistik bakımdan önemli bulunmamıştır. En düşük ortalama karkas randımanı % 75.76 ile 2 nolu rasyon ile beslenen grupta, en yüksek ortalama karkas randımanı ise % 77.64 ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur.Ortalama karkas randımanına cinsiyetin de etkisi olmamıştır. En düşük ortalama kanat ağırlığı ise 190.44 g ile 3 nolu rasyon ile beslenen grupta, en yüksek ortalama kanat ağırlığı ise 199.19 g ile 2 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Erkeklerin ortalama kanat ağırlığı (207.47 g) dişilerin ortalama kanat ağırlığından (181.61 g) önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak karkas, boyun, but, göğüs + sırt, abdominal yağ ve karaciğer ağırlıkları muamelelerden istatistik ($P<0.05$) olarak önemli seviyede etkilenmiştir.

Karkas ağırlığı bakımından, muamelelerin ve cinsiyetin deneme gruplarının ortalama karkas ağırlıklarına etkileri önemli olmuştur ($P<0.05$). Deneme grupları arasında en yüksek ortalama karkas ağırlığı 1889.38 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak 1841.50 g ile 2 nolu rasyon ile beslenen grup arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmamıştır. İki ve 4 nolu rasyonlar ile beslenen grupların ortalama karkas ağırlığı 1 ve 3 nolu rasyonlar ile beslenen grupların ortalama karkas ağırlığı ile karşılaştırıldığında önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme grupları içerisinde ortalama karkas ağırlığı en düşük 1753.50 g ile 3 nolu grupta yani iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İstatistik olarak erkeklerin ortalama karkas ağırlığı (1950.90 g) dişilerin ortalama karkas ağırlıklarından (1688.30 g) önemli seviyede yüksek olmuştur ($P<0.05$).

Boyun ağırlığı bakımından, muamelelerin ve cinsiyetin deneme gruplarının ortalama boyun ağırlıklarına etkileri önemli olmuştur ($P<0.05$). Deneme grupları arasında en yüksek ortalama boyun ağırlığı 89.78 g ile 2 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak bu grubun boyun ağırlığı ile 1 nolu rasyon ile beslenen grubun boyun ağırlığı (84.31 g) arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmamıştır. Özellikle 1 ve 2 nolu rasyonlar ile beslenen gruplara ait ortalama boyun ağırlıkları 3 ve 4 nolu

rasyonlar ile beslenen gruplara ait ortalama boyun ağırlıklarından önemli seviyede yüksek bulunmuştur (P<0.05). Deneme grupları içerisinde ortalama boyun ağırlığı en düşük 74.38 g ile 3 nolu grupta yani iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İstatistik olarak erkeklerin ortalama boyun ağırlığı (88.86 g) dişilerin ortalama boyun ağırlıklarından (75.36 g) önemli seviyede yüksek olmuştur (P<0.05).

Kanat ağırlığı bakımından, muamelelerin deneme gruplarının ortalama kanat ağırlıklarına etkileri önemli olmamıştır. Deneme grupları arasında sayısal olarak en yüksek ortalama kanat ağırlığı 199.19 g ile 2 nolu rasyon ile beslenen grupta en düşük ortalama kanat ağırlığı ise 190.44 g ile 3 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak cinsiyetin ortalama kanat ağırlıklarına etkileri önemli olmuştur (P<0.05). İstatistik olarak erkeklerin ortalama kanat ağırlığı (207.47 g) dişilerin ortalama kanat ağırlığından (181.61 g) önemli seviyede yüksek olmuştur (P<0.05).

But ağırlığı bakımından, muamelelerin ve cinsiyetin deneme gruplarının ortalama but ağırlıklarına etkileri önemli olmuştur (P<0.05). Deneme grupları arasında en yüksek ortalama but ağırlığı 753.91 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuş ve 3 nolu rasyon ile beslenen gruba ait ortalama but ağırlığı değerinden daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Ortalama but ağırlığı bakımından 4 nolu rasyon ile beslenen grup ile 1 ve 2 nolu rasyon ile beslenen gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Deneme grupları içerisinde ortalama but ağırlığı en düşük 698.47 g ile 3 nolu grupta yani iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İstatistik olarak erkeklerin ortalama but ağırlığı (789.00 g) dişilerin ortalama but ağırlığından (663.16 g) önemli seviyede yüksek olmuştur (P<0.05).

Göğüs + sırt ağırlığı bakımından, muamelelerin ve cinsiyetin deneme gruplarının ortalama göğüs + sırt ağırlıklarına etkileri önemli olmuştur (P<0.05). Deneme grupları arasında en yüksek ortalama göğüs + sırt ağırlığı 822.75 g ile 4 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuş ve bu değer 1 ve 3 nolu rasyonla beslenen gruplara ait değerlerden daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Ortalama göğüs + sırt ağırlığı bakımından 1, 2 ve 3 nolu rasyonlar ile beslenen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Deneme grupları içerisinde ortalama göğüs + sırt ağırlığı en düşük 758.72 g ile 3 nolu grupta yani iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İstatistik olarak erkeklerin ortalama göğüs + sırt ağırlığı (829.75 g) dişilerin ortalama göğüs + sırt ağırlığından (733.34 g) önemli seviyede yüksek olmuştur (P<0.05).

Abdominal yağ ağırlığı bakımından, muamelelerin deneme gruplarının ortalama abdominal yağ ağırlıklarına etkileri önemli olmuştur ($P<0.05$). Deneme grupları arasında en yüksek ortalama abdominal yağ ağırlığı 37.78 g ile 1 nolu rasyon ile beslenen grupta olmuş ve bu grup ile 2 ve 4 nolu rasyon ile beslenen gruplara ait ortalama abdominal yağ ağırlıkları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak 1 ve 2 nolu rasyonlar beslenen grup ile 3 nolu rasyon ile beslenen grup arasında ortalama abdominal yağ ağırlıkları bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). Deneme grupları içerisinde ortalama abdominal yağağırlığı en düşük 31.47 g ile 3 nolu grupta yani iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Ancak cinsiyetin ortalama abdominal yağ ağırlıklarına etkileri önemli çıkmamıştır. Ancak, sayısal olarak erkeklerin ortalama abdominal yağ ağırlığı (35.78 g) dişilerin ortalama abdominal yağ ağırlığından (34.83 g) yüksek olmuştur.

Karaciğer ağırlığı bakımından, muamelelerin ve cinsiyetin deneme gruplarının ortalama karaciğer ağırlıklarına etkileri önemli olmuş ve 3 nolu rasyon ile beslenen grubun ortalama karaciğer ağırlığından istatistiki olarak önemli seviyede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak, 1, 2 ve 4 nolu rasyon ile beslenen gruplara ait ortalama karaciğer ağırlığı arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Deneme grupları içerisinde ortalama karaciğer ağırlığı en düşük 40.66 g ile 3 nolu grupta yani iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İstatistik olarak erkeklerin ortalama karaciğer ağırlığı (45.00 g) dişilerin ortalama karaciğer ağırlığından (40.56 g) önemli seviyede yüksek olmuştur ($P<0.05$).

Etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının karkas parametrelerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, rasyon yağ kaynağının karkas parametrelerine etkisi ile ilgili sonuçlar oldukça farklı olmuştur. Zollitsch ve ark. (1997),Balevi ve Coşkun (2000),Shahryar ve ark. (2011),Mohammadi ve ark. (2011), Nobakht ve Mehmannavaz (2012);etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynaklarının kullanılmasının etlik piliçlerin karkas parametre değerlerinde önemli farklılılara neden olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyumsuzluk sözkonusudur. Kırkpınar ve ark. (1999) ise etlik piliç rasyonlarında farklı yağ kaynağı kullanılmasının etlik piliçlerin karkas parametre değerlerinde önemli bir farklılığa neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut denemeye ait sonuçlar arasında bir uyum sözkonusudur.

Çizelge 6.6.Deneme grupları ve cinsiyete ait deneme sonu ortalama karkas parametreleri ve standart hataları

Rasyon**	n	Randıman, %	Karkas	Boyun	Kanat	But	Göğüs+Sırt	Abd. Yağ	Karaciğer
		$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
1	32	76.46±0.87	1793.97±33.85^{b*}	84.31±2.73^{ab}	191.03±3.97	718.72±15.68^{ab}	762.12±14.44^{b}	37.78±1.53^{a}	43.06±0.83^{ab}
2	32	75.76±0.60	1841.50±43.11^{ab}	89.78±3.35^{a}	199.19±4.36	733.22±19.43^{ab}	782.59±18.19^{ab}	36.72±2.00^{a}	43.97±1.39^{a}
3	32	76.50±0.26	1753.50±47.92^{b}	74.38±3.46^{c}	190.44±4.83	698.47±20.37^{b}	758.72±22.01^{b}	31.47±1.69^{b}	40.66±1.18^{b}
4	32	77.64±1.08	1889.38±33.85^{a}	79.97±2.91^{bc}	197.50±4.24	753.91±15.26^{a}	822.75±16.62^{a}	35.25±1.76^{ab}	43.44±1.01^{ab}
P değeri	32	0.445	0.001	0.001	0.175	0.001	0.001	0.011	0.002
Erkek	64	76.28±0.49	1950.90±24.51^{a}	88.86±2.13^{a}	207.47±2.89^{a}	789.00±9.80^{a}	829.75±12.22^{a}	35.781.27	45.00±0.76^{a}
Dişi	64	76.89±0.59	1688.30±22.83^{b}	75.36±2.16^{b}	181.61±2.35^{b}	663.16±10.20^{b}	733.34±10.84^{b}	34.83±1.26	40.56±0.75^{b}
P değeri	64	0.424	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.588	0.001

*Aynı sütundaki ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önmelidir ($P<0.05$).

** 1: Ayçiçek yağı içeren rasyon, 2: Kanola yağı içeren rasyon, 3: İç yağ (% 50 don yağ + % 50 çöz yağ) içeren rasyon, 4: Mix yağ (% 25 ayçiçek yağı + % 25 kanola yağı + % 25 don yağ + % 25 çöz yağ) içeren rasyondan oluşan deneme grupları.

6.4. Farklı Yağ Kaynaklarının Abdominal Yağ, Göğüs + But ve Deri Bölgesindeki Yağ Asidi Bileşimine Etkisi

Araştırma sonunda kesilen hayvanlardan abdominal yağ, göğüs + but, vederi bölgesinden örnekler alınmıştır. Broyler rasyonlarına farklı yağ kaynakları ilavesininfarklı dokulardaki yağ asidi bileşimine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca broylerlerin tükettikleri rasyonlarında yağ asidi bileşimleri de belirlenmiştir. Tüm numuneler laboratuarda homojenleştirme, ekstraksiyon ve metilleştirme işlemleri yapıldıktan sonra her numunenin analizi gaz kromatografik yöntemle 3 tekrar halinde yapılarak SFA, MUFA, PUFA ve CLA yüzdeleri belirlenmiştir. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin farklı bölgelerindeki SFA, MUFA, PUFA, CLA ile n3 ve n6 yağ asitlerininyüzdeleri de tablo, grafik veşekiller halinde verilmiştir.

Abdominal yağ, göğüs + but vederi bölgesinin yağ asidi bileşiminde bulunan yağ asitlerinin karbon sayılarının 14-22 arasında değiştiği görülmüştür. Toplam 22 değişik yağ asidi broylerlerin bazı dokularına ait toplam yağ asidi bileşimini oluşturmuştur. Broylerlerin abdominal yağ, göğüs + but ve deri bölgesi ve yem örneklerinde bulunan yağ asitlerin yaygın ve sistematik isimleri Çizelge 6.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.7. Broylerlerin abdominal yağ, göğüs + but, deri bölgesi ve yem örneklerinde bulunan yağ asitlerin yaygın ve sistematik isimleri

Karbon Sayısı	**Yaygın ve Sistematik Adı**
C14:0	Miristik asit (Tetradekanoik asit)
C14:1n-5	Miristoleik asit (*cis*-9-Tetradekanoik asit)
C15:0	Pentadesilik asit (Pentadekanoik asit)
C15:1n-5	Pentadekanoik asit (*cis*-10-Pentadekanoik asit)
C16:0	Palmitik asit (Hekzadekanoik asit)
C16:1n-7	Palmitoleik asit (*cis*-9-Hekzadekanoik asit)
C17:0	Margarik asit (Heptadekanoik asit)
C17:1n-8	Margaroleik asit (*cis*-10-Heptadekanoik asit)
C18:0	Stearik asit (Oktadekanoik asit)
C18:1n-9	Oleik asit (Oktadekanoik asit)
C18:2n-6	Linoleik asit (*cis*-9-12-Oktadekadienoik asit)
C18:2 *c*9, *t*11	Rumenik asit (*cis*-9-*trans*-11-Oktadekadienoik asit)
C18:2 *t*10, *c*12	*trans*-10, *cis*-12-Oktadekadienoik asit
C18:3n-6	γ-Linolenik asit (*cis*-6-9-12- Oktadekatrienoik asit)
C18:3n-3	Linolenik asit (α-linolenik asit, ALA) (*cis*-9-12-15- Oktadekatrienoik asit)
C20:0	Araşidik asit (Eikosanoik asit)
C20:1n-9	Gadoleik asit (*cis*-11 Eikosenoik asit)
C20:4n-6	Araşidonik asit (*cis*-5-8-11-14 Eikosatetraenoik asit)
C21:0	Heneikosanoik asit
C22:4n-6	Adrenik asit (*cis*-7,10,13,16- Dokosatetraenoik asit)
C22:5n-3	(DPA) *cis*-7,10,13,16,19-Dokosapentaenoik asit
C22:6n-3	Dokosaheksaenoik asit (DHA) (*cis*-4,7,10,13,16,19-Dokosaheksaenoik asit)

Abdominal yağ, göğüs + but ve deri bölgesinde tespit edilen yağ asitlerinin **ΣSFA:** miristik, pentadesilik, palmitik, margarik, stearik, araşidik, heneikosanoik; **ΣMUFA:** miristoleik, pentadekanoik, palmitoleik, margaroleik, oleik, gadoleik; **ΣPUFA:** linoleik, ɤ-Linolenik, linolenik, araşidonik, adrenik, dokosapentaenoik, dokosaheksaenoik; **n6:** linoleik, ɤ-Linolenik, araşidonik, adrenik; **n3:** linolenik, dokosapentaenoik, dokosaheksaenoik; **ΣCLA:** rumenik, *trans*-10, *cis*-12-oktadekadienoik ile toplam **n6 / n3 (Σn6 / Σn3) ve U / S** (doymamış / doymuş yağ asitleri) oranları çizelge ve grafiklerle gösterilmiştir.

6.4.1. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin yağ asidi bileşimi

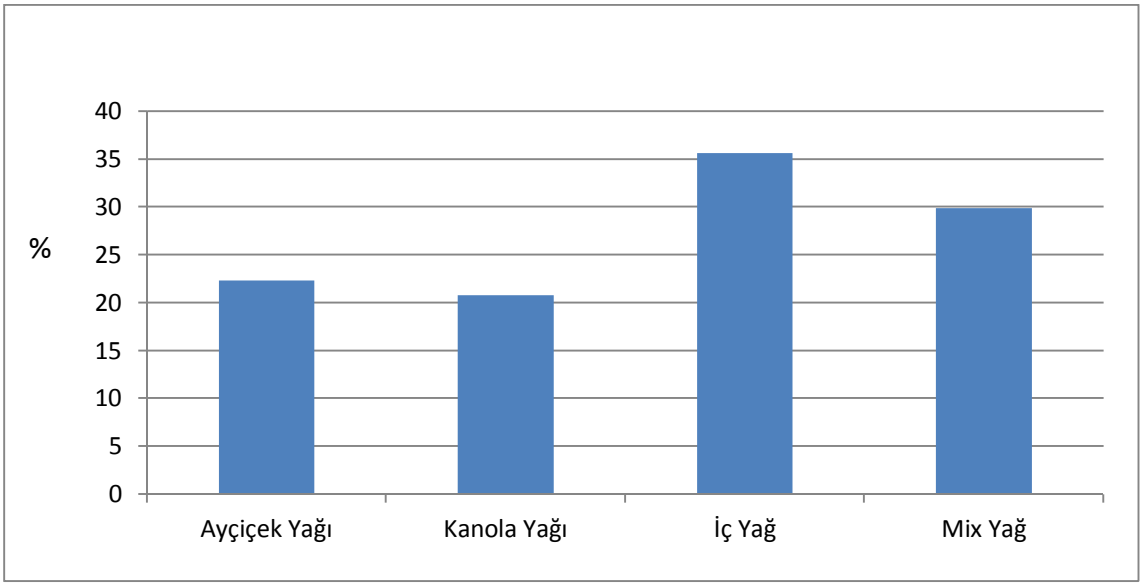
Çizelge 6.8. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin yağ asidi bileşimi (%)

Yağ Asidi	Ayçiçek Yağı (n=6) $X \pm S_x$	Kanola Yağı (n=6) $X \pm S_x$	İç Yağ (n=6) $X \pm S_x$	Mix Yağ (n=6) $X \pm S_x$
C14:0*	0.38±0.02^{c}	0.39±0.01^{c}	1.91±0.06^{a}	1.24±0.03^{b}
C15:0	0.06±0.01^{c}	0.07±0.01^{c}	0.25±0.01^{a}	0.19±0.01^{b}
C16:0	15.98±0.41^{c}	15.51±0.46^{c}	24.04±0.27^{a}	19.78±0.33^{b}
C17:0	0.24±0.02^{b}	0.13±0.03^{c}	0.30±0.02^{a}	0.16±0.01^{c}
C18:0	5.36±0.95^{b}	4.44±0.22^{b}	8.95±0.34^{a}	8.20±0.11^{a}
C20:0	0.29±0.02^{a}	0.21±0.05^{ab}	0.18±0.02^{b}	0.29±0.01^{a}
C21:0	0.05±0.01^{a}	0.05±0.01^{a}	0.02±0.01^{b}	0.04±0.01^{ab}
ΣSFA**	22.35±1.25^{c}	20.79±0.62^{c}	35.65±0.43^{a}	29.88±0.39^{b}
C14:1n5	0.09±0.01^{c}	0.09±0.01^{c}	0.52±0.02^{a}	0.27±0.02^{b}
C15:1n5	0.03±0.01^{c}	0.02±0.01^{c}	0.14±0.01^{a}	0.08±0.01^{b}
C16:1n7	2.84±0.41^{bc}	2.53±0.15^{c}	5.98±0.31^{a}	3.45±0.12^{b}
C17:1n8	0.07±0.01^{a}	0.04±0.01^{bc}	0.03±0.01^{c}	0.05±0.01^{ab}
C18:1n9	33.79±1.23^{d}	52.21±0.39^{a}	44.04±0.57^{b}	40.63±0.28^{c}
C20:1n9	0.06±0.01^{a}	0.05±0.01^{a}	0.06±0.01^{a}	0.01±0.01^{b}
ΣMUFA**	36.85±1.58^{d}	54.94±0.31^{a}	50.76±0.61^{b}	44.48±0.33^{c}
C18:2n6	38.03±1.01^{a}	19.69±0.36^{c}	11.34±0.29^{d}	21.89±0.36^{b}
C18:3n6	0.06±0.02^{a}	0.07±0.01^{a}	0.03±0.01^{a}	0.07±0.03^{a}
C18:3n3	0.50±0.05^{d}	3.58±0.10^{a}	0.68±0.03^{c}	1.43±0.04^{b}
C20:4n6	1.44±0.96^{a}	0.33±0.02^{a}	0.16±0.02^{a}	0.57±0.11^{a}
C22:4n6	0.57±0.24^{a}	0.50±0.21^{a}	0.84±0.19^{a}	1.00±0.37^{a}
C22:5n3	0.16±0.09^{a}	0.07±0.01^{a}	0.18±0.04^{a}	0.16±0.07^{a}
C22:6n3	0.05±0.01^{a}	0.06±0.01^{a}	0.04±0.01^{a}	0.07±0.02^{a}
ΣPUFA**	40.81±0.59^{a}	24.28±0.36^{b}	13.26±0.44^{c}	25.18±0.49^{b}
C18:2c9t11	0.00±0.00	0.00±0.00	0.32±0.04	0.44±0.09
C18:2t10c12	0.00±0.00	0.00±0.00	0.01±0.01	0.01±0.00
ΣCLA**	0.00±0.00	0.00±0.00	0.34±0.04	0.45±0.09
Σn3**	0.71±0.08^{c}	3.70±0.09^{a}	0.89±0.06^{c}	1.66±0.09^{b}
Σn6**	40.11±0.54^{a}	20.58±0.31^{c}	12.37±0.39^{d}	23.53±0.40^{b}
Σn6/Σn3	56.49±4.91^{a}	5.56±0.12^{c}	13.90±0.51^{b}	14.17±0.58^{b}
U/S**	3.47±0.21^{a}	3.81±0.15^{a}	1.80±0.04^{c}	2.33±0.05^{b}

*$^{a-d}$Aynı satırda ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

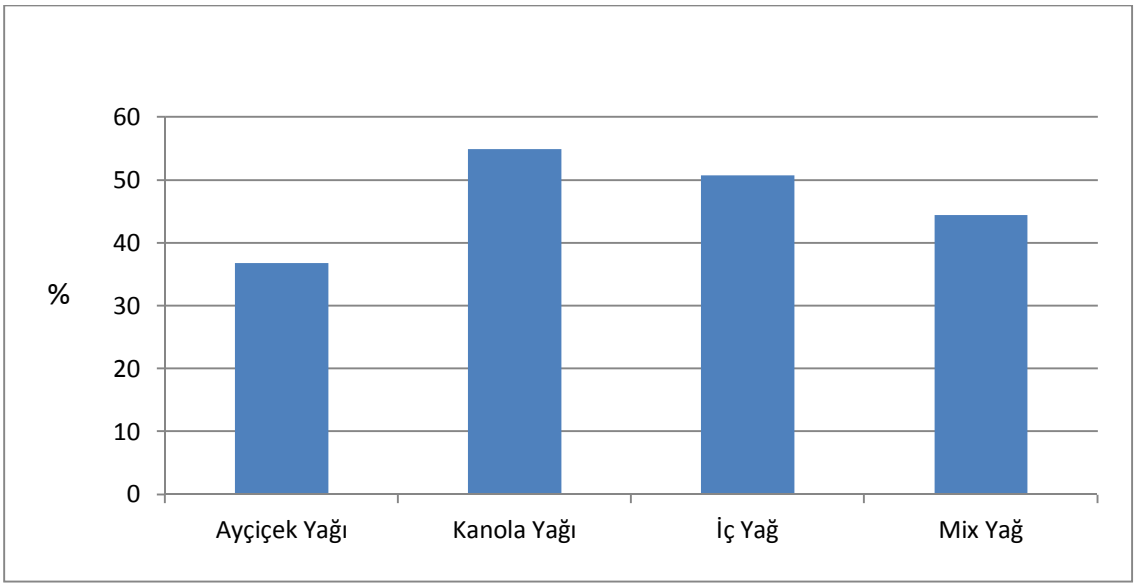
** SFA: Doymuş yağ asidi, MUFA: Tekli doymamış yağ asidi, PUFA: Çoklu doymamış yağ asidi, CLA: Konjuge linoleik asit, n3: omega-3 yağ asidi, n6: omega-6 yağ asidi, U/S: Toplam doymamış/doymuş yağ asidi.

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA) en yüksek % 35.65 ile iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam SFA; mix yağ içeren grupta % 29.88, ayçiçek yağı içeren grupta % 22.35 ve kanola yağı içeren grupta % 20.79 olarak bulunmuştur (Grafik 6.1). Toplam SFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip iç yağ içeren rasyon ile beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel farktespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



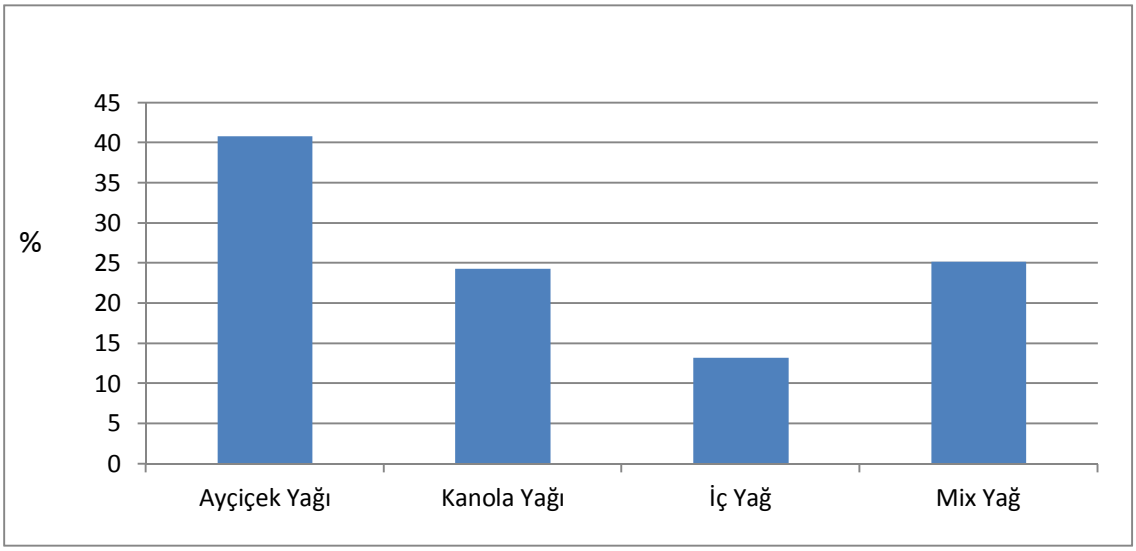
Grafik 6.1. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣSFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinde toplam tekli doymamış yağ asitleri (ΣMUFA) en yüksek % 54.94 ile kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam MUFA; iç yağ içeren grupta % 50.76, mix yağ içeren grupta % 44.48 ve ayçiçek yağı içeren grupta % 36.85 olarak bulunmuştur (Grafik 6.2). Toplam MUFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



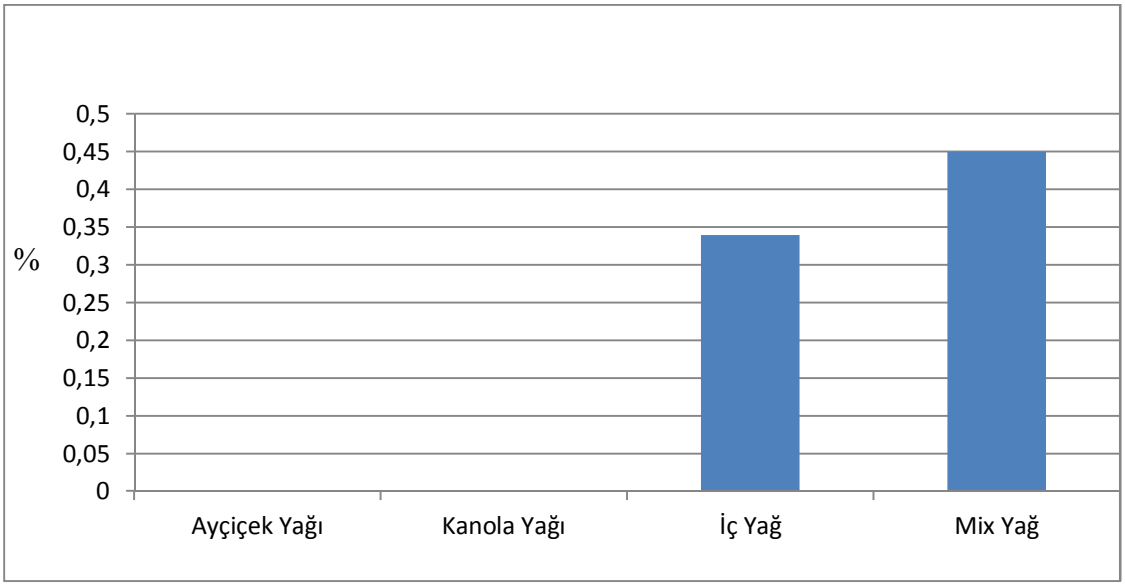
Grafik 6.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣMUFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinde toplam aşırı doymamış yağ asitleri (ΣPUFA) en yüksek % 40.81 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam PUFA; mix yağ içeren grupta % 25.18, kanola yağı içeren grupta % 24.28 ve iç yağ içeren grupta % 13.26 olarak bulunmuştur (Grafik 6.3). Toplam PUFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



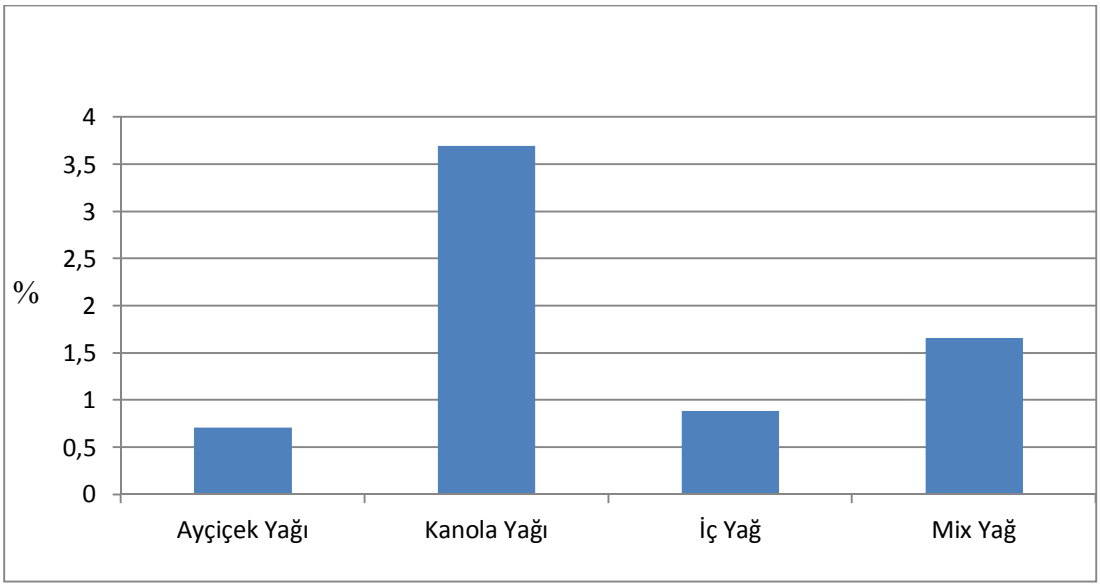
Grafik 6.3. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣPUFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinde toplam konjuge linoleik asit (ΣCLA) en yüksek % 0.45 ile mix yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta ise ΣCLA % 0.34 olarak bulunmuştur. Kanola yağı ve ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen gruplarda ise CLA izomerleri tespit edilmemiştir (Grafik 6.4). Toplam CLA bakımından en yüksek yüzdeye sahip mix yağ içeren rasyon ile beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



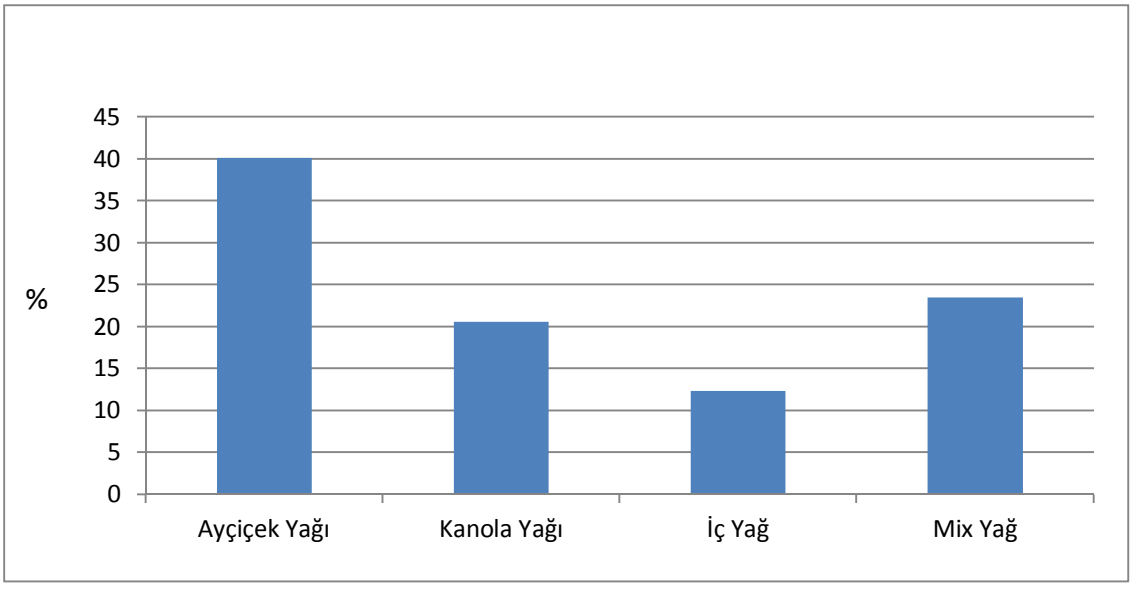
Grafik 6.4. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣCLA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin toplam n3 yağ asitleri (Σn3) en yüksek % 3.70 ile kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n3; mix yağ içeren grupta % 1.66, iç yağ içeren grupta % 0.89 ve ayçiçek yağı içeren grupta % 0.71 olarak bulunmuştur (Grafik 6.5). Toplam n3 bakımından en yüksek yüzdeye sahip kanola yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



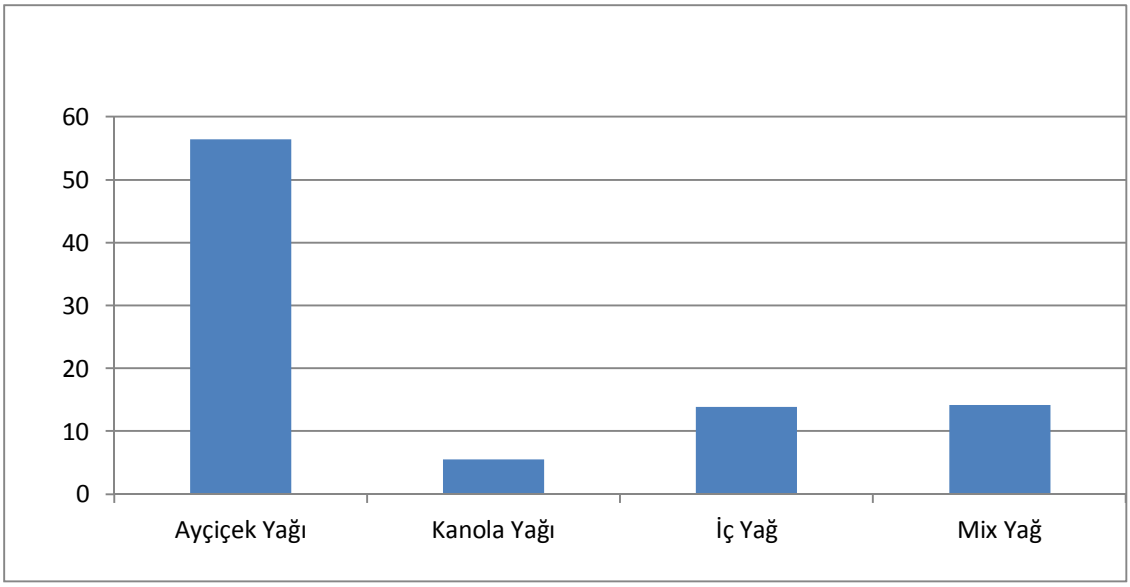
Grafik 6.5. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki Σn3

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinde toplam n6 yağ asitleri (Σn6) en yüksek % 40.11 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n6; mix yağ içeren grupta % 23.53, kanola yağı içeren grupta % 20.58 ve iç yağ içeren grupta % 12.37 olarak bulunmuştur (Grafik 6.6). Toplam n6 bakımından en yüksek yüzdeye sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



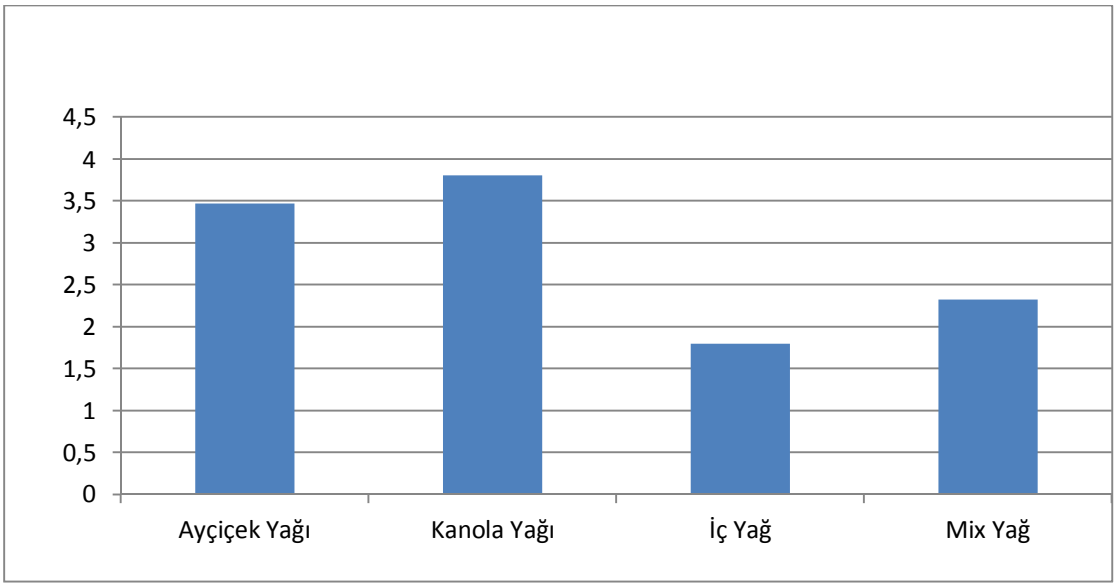
Grafik 6.6. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki Σn6

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeΣn6 /Σn3 yağ asitleri oranı en yüksek 56.49 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n6 /n3 oranı; mix yağ içeren grupta 14.17, iç yağ içeren grupta 13.90, kanola yağı içeren grupta 5.56 olarak bulunmuştur (Grafik 6.7). Toplam n6 / n3 oranı bakımından en yüksek orana sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



Grafik 6.7. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki Σn6 / Σn3

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinde toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı (U / S) en yüksek % 3.81 ile kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı; ayçiçek yağı içeren grupta 3.47, mix yağ içeren grupta 2.33 ve iç yağ içeren grupta 1.80 olarak bulunmuştur (Grafik 6.8).Toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı bakımından en yüksek orana sahip kanola yağı içeren rasyonla beslenen grup ile mix ve iç yağı içeren rasyonla beslenen gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.8).



Grafik 6.8. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki U / S

6.4.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinin yağ asidi bileşimi

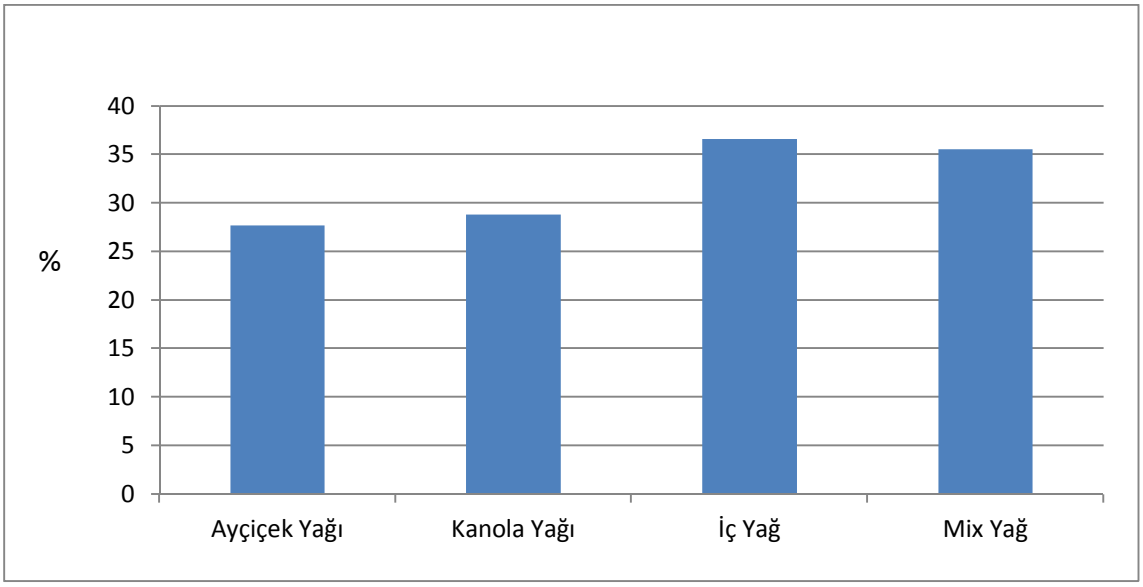
Çizelge 6.9.Farklı yağ kaynaklarının broylerlerin göğüs + but bölgesinin yağ asidi bileşimine etkisi (%)

Yağ Asidi	Ayçiçek Yağı (n=6) $X \pm S_x$	Kanola Yağı (n=6) $X \pm S_x$	İç Yağ (n=6) $X \pm S_x$	Mix Yağ (n=6) $X \pm S_x$
C14:0*	0.56±0.08^{b}	0.54±0.09^{b}	1.53±0.09^{a}	1.15±0.22^{a}
C15:0	0.10±0.02^{c}	0.12±0.02^{bc}	0.22±0.01^{a}	0.19±0.05^{ab}
C16:0	17.99±0.44^{c}	18.96±1.12^{bc}	22.92±0.20^{a}	20.79±0.78^{ab}
C17:0	0.20±0.02^{a}	0.09±0.02^{b}	0.23±0.01^{a}	0.07±0.01^{b}
C18:0	8.53±0.48^{c}	8.91±1.40^{bc}	11.57±0.41^{ab}	13.13±1.01^{a}
C20:0	0.24±0.02^{a}	0.13±0.02^{bc}	0.12±0.01^{c}	0.19±0.03^{ab}
C21:0	0.07±0.01^{a}	0.06±0.01^{ab}	0.03±0.01^{b}	0.04±0.01^{b}
ΣSFA**	27.68±0.73^{b}	28.81±2.35^{b}	36.62±0.43^{a}	35.56±1.57^{a}
C14:1n5	0.09±0.02^{c}	0.08±0.02^{c}	0.38±0.03^{a}	0.18±0.02^{b}
C15:1n5	0.02±0.01^{c}	0.02±0.01^{c}	0.10±0.01^{a}	0.07±0.01^{b}
C16:1n7	2.40±0.14^{b}	1.87±0.41^{b}	4.38±0.20^{a}	2.08±0.26^{b}
C17:1n8	0.05±0.01^{a}	0.04±0.01^{ab}	0.03±0.01^{b}	0.03±0.01^{ab}
C18:1n9	29.93±0.71^{b}	41.52±2.68^{a}	37.81±1.09^{a}	29.93±2.55^{b}
C20:1n9	0.06±0.01^{b}	0.06±0.01^{b}	0.12±0.01^{a}	0.01±0.01^{c}
ΣMUFA**	32.55±0.74^{b}	43.59±3.03^{a}	42.81±1.25^{a}	32.31±2.80^{b}
C18:2n6	32.89±0.48^{a}	19.93±0.76^{b}	14.25±0.58^{c}	21.43±0.73^{b}
C18:3n6	0.06±0.01^{a}	0.05±0.01^{a}	0.05±0.01^{a}	0.05±0.01^{a}
C18:3n3	1.39±0.99^{ab}	2.22±0.44^{a}	0.54±0.02^{b}	0.96±0.11^{ab}
C20:4n6	4.10±0.69^{ab}	3.73±1.20^{b}	3.37±0.39^{b}	6.75±1.43^{a}
C22:4n6	1.00±0.26^{ab}	0.61±0.15^{b}	1.53±0.26^{a}	1.56±0.37^{a}
C22:5n3	0.25±0.05^{a}	0.45±0.20^{a}	0.36±0.03^{a}	0.49±0.13^{a}
C22:6n3	0.09±0.01^{b}	0.62±0.24^{a}	0.22±0.05^{ab}	0.57±0.15^{a}
ΣPUFA**	39.77±0.52^{a}	27.61±1.06^{c}	20.32±0.96^{d}	31.81±1.68^{b}
C18:2c9t11	0.00±0.00	0.00±0.00	0.24±0.01^{b}	0.32±0.05^{a}
C18:2t10c12	0.00±0.00	0.00±0.00	0.02±0.01	0.01±0.00
ΣCLA**	0.00±0.00	0.00±0.00	0.26±0.01^{b}	0.33±0.05^{a}
Σn3**	1.73±0.97^{ab}	3.29±0.39^{a}	1.13±0.05^{b}	2.02±0.20^{ab}
Σn6**	38.05±1.07^{a}	24.32±0.99^{c}	19.19±0.91^{d}	29.79±1.51^{b}
Σn6/Σn3	21.99±2.72^{a}	7.39±1.25^{c}	16.98±0.30^{b}	14.75±0.97^{b}
U/S**	2.61±0.09^{a}	2.47±0.28^{a}	1.72±0.03^{b}	1.80±0.12^{b}

*$^{a-d}$Aynı satırda ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

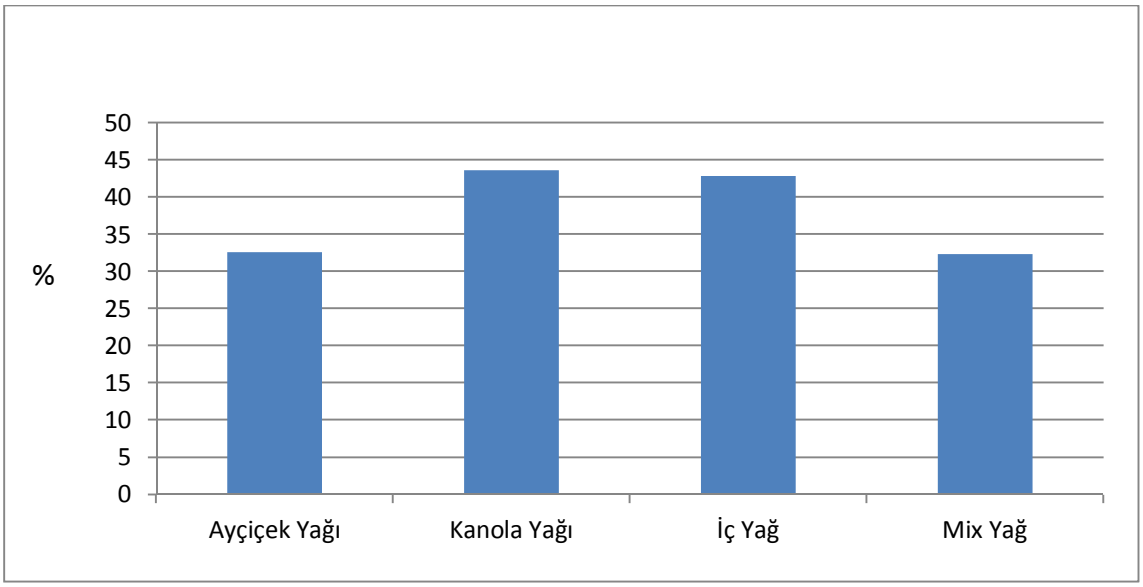
** SFA: Doymuş yağ asidi, MUFA: Tekli doymamış yağ asidi, PUFA: Çoklu doymamış yağ asidi, CLA: Konjuge linoleik asit, n3: omega-3 yağ asidi, n6: omega-6 yağ asidi, U/S: Toplam doymamış/doymuş yağ asidi.

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA) en yüksek % 36.62 ile iç yağ içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Toplam SFA; mix yağ içeren grupta % 35.56, kanola yağı içeren grupta % 28.81 ve ayçiçek yağı içeren grupta % 27.68 olarak bulunmuştur (Grafik 6.9). Toplam SFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip iç yağ içeren rasyonla beslenen grup ile ayçiçek ve kanola yağı içeren rasyon ile beslenen gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



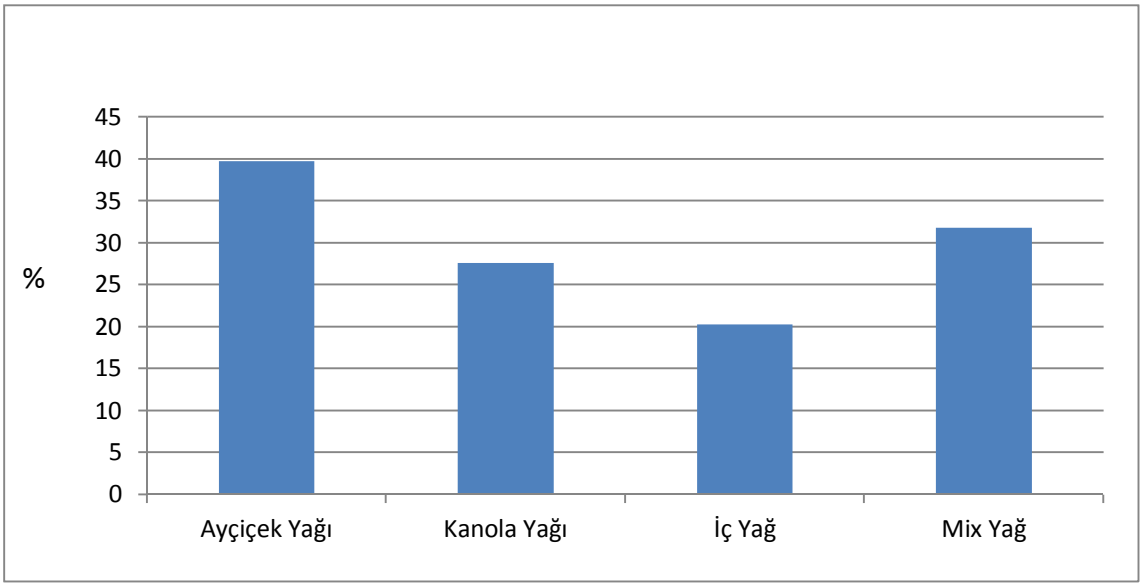
Grafik 6.9. Farklıyağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣSFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde toplam tekli doymamış yağ asitleri (ΣMUFA) en yüksek % 43.59 ile kanola yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Toplam MUFA; iç yağ içeren grupta % 42.81, ayçiçek yağı içeren grupta % 32.55 ve mix yağ içeren grupta % 32.31 olarak bulunmuştur (Grafik 6.10). Toplam MUFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip kanola yağı içeren rasyonla beslenen grup ile ayçiçek ve mix yağ içeren rasyonla beslenen gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



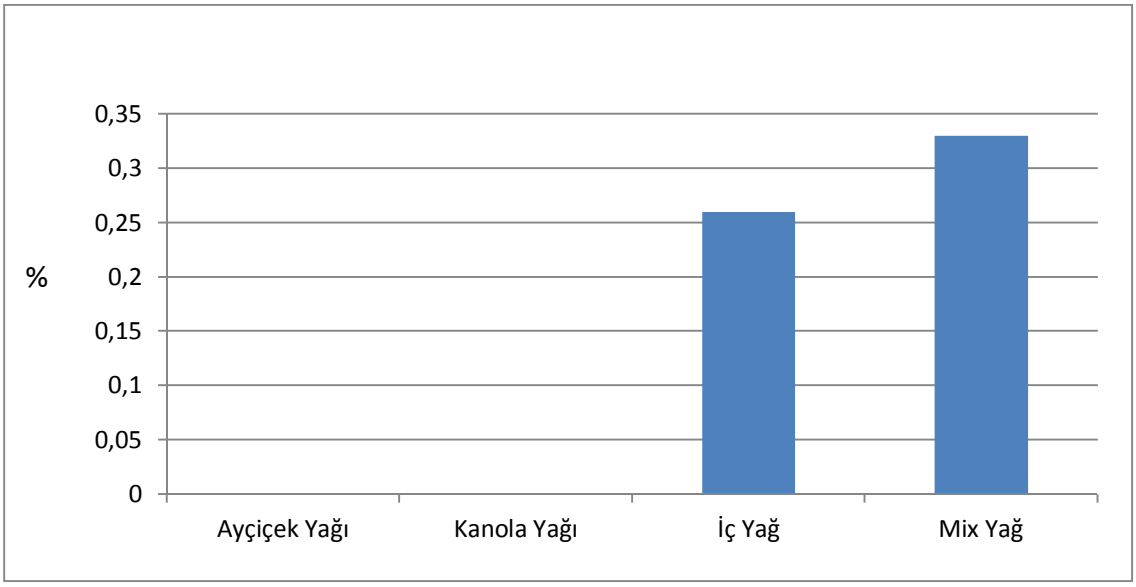
Grafik 6.10. Farklıyağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣMUFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde toplam aşırı doymamış yağ asitleri (ΣPUFA) en yüksek % 39.77 ile ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Toplam PUFA; mix yağ içeren grupta % 31.81, kanola yağı içeren grupta % 27.61 ve iç yağ içeren grupta % 20.32 olarak bulunmuştur (Grafik 6.11). Toplam PUFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



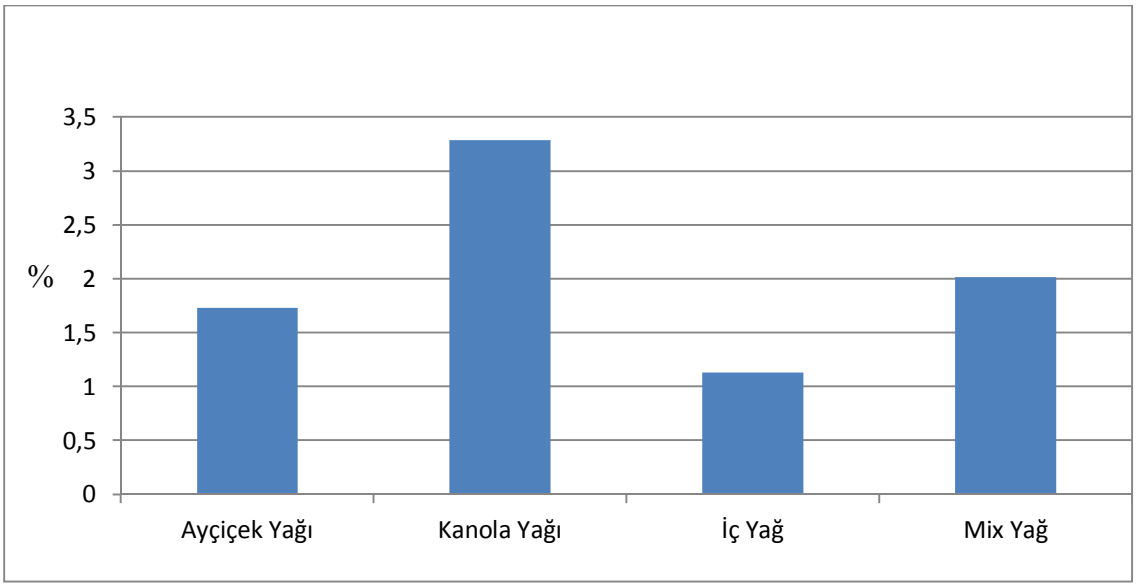
Grafik 6.11. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣPUFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde toplam konjuge linoleik yağ asitleri (ΣCLA) en yüksek % 0.33 ile mix yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta ise ΣCLA % 0.26 olarak bulunmuştur. Kanola yağı ve ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen gruplarda ise CLA izomerleri tespit edilmemiştir (Grafik 6.12). Toplam CLA bakımından en yüksek yüzdeye sahip mix yağ içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



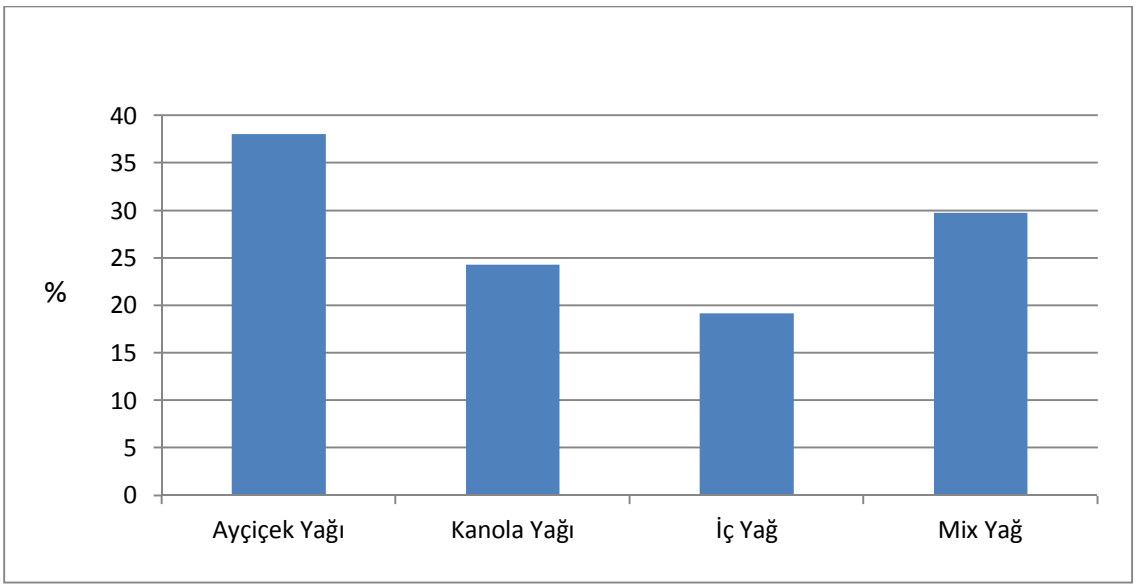
Grafik 6.12. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣCLA

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindetoplam n3 yağ asitleri (Σn3)en yüksek % 3.29 ile kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n3; mix yağ içeren grupta % 2.02, ayçiçek yağı içeren grupta % 1.73 ve iç yağ içeren grupta % 1.13 olarak bulunmuştur (Grafik 6.13). Toplam n3 bakımından en yüksek yüzdeye sahip kanola yağı içeren rasyonla beslenen grup ile iç yağ içeren rasyonla beslenen grup arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



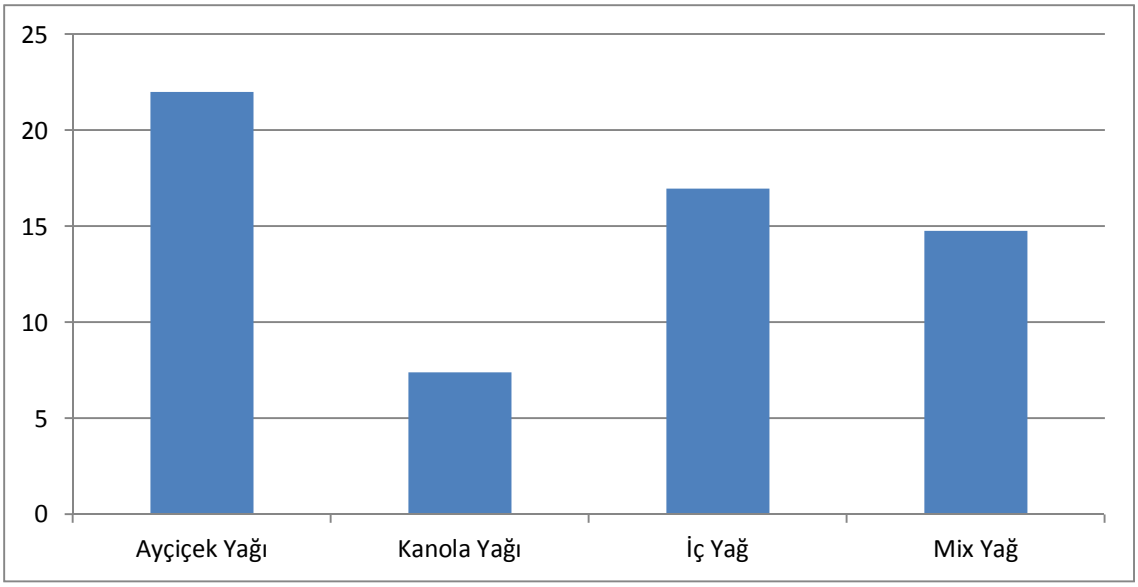
Grafik 6.13. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki Σn3

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde toplam n6 yağ asitleri (Σn6) en yüksek % 38.05 ile ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Toplam n6; mix yağ içeren grupta % 29.79, kanola yağı içeren grupta % 24.32 ve iç yağ içeren grupta % 19.19 olarak bulunmuştur (Grafik 6.14). Toplam n6 bakımından en yüksek yüzdeye sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



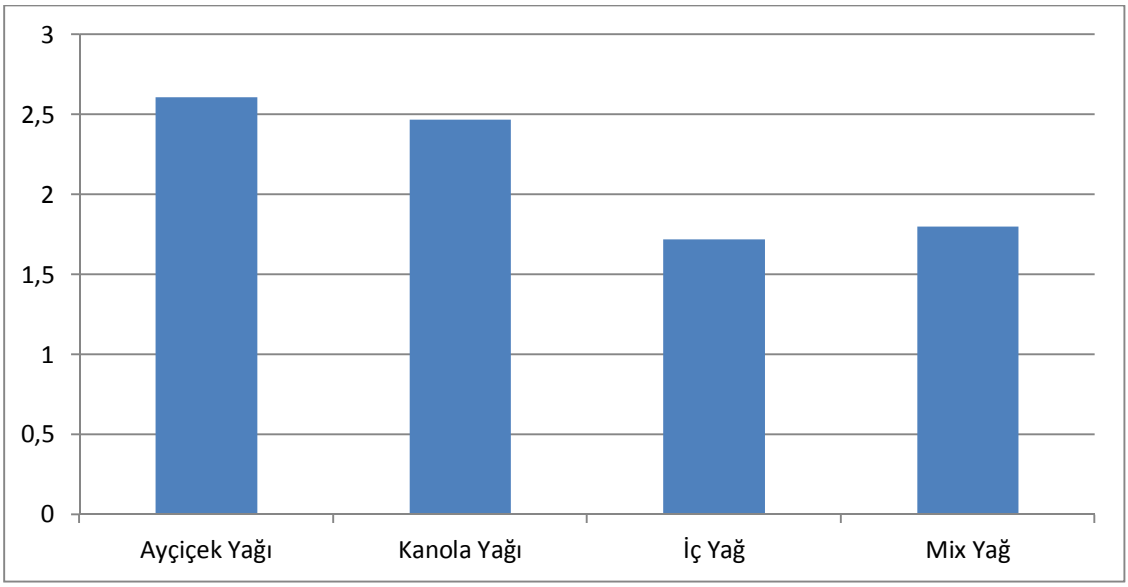
Grafik 6.14. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki Σn6

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde Σn6 / Σn3 yağ asitleri oranı en yüksek 21.99 ile ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Toplam n6 /n3 oranı; iç yağ içeren grupta 16.98, mix yağ içeren grupta 14.75 ve kanola yağı içeren grupta 7.39 olarak bulunmuştur (Grafik 6.15). Toplam n6 /n3 oranı bakımından en yüksek orana sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



Grafik 6.15. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki Σn6 / Σn3

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinde toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı (U/ S) en yüksek 2.61 ile ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı; kanola yağı içeren grupta 2.47, mix yağ içeren grupta 1.80 ve iç yağ içeren grupta 1.72 olarak bulunmuştur (Grafik 6.16). Toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı bakımından en yüksek orana sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile iç ve mix yağ içeren rasyonla beslenen gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.9).



Grafik 6.16. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesindeki U / S

6.4.3. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesinin yağ asidi bileşimi

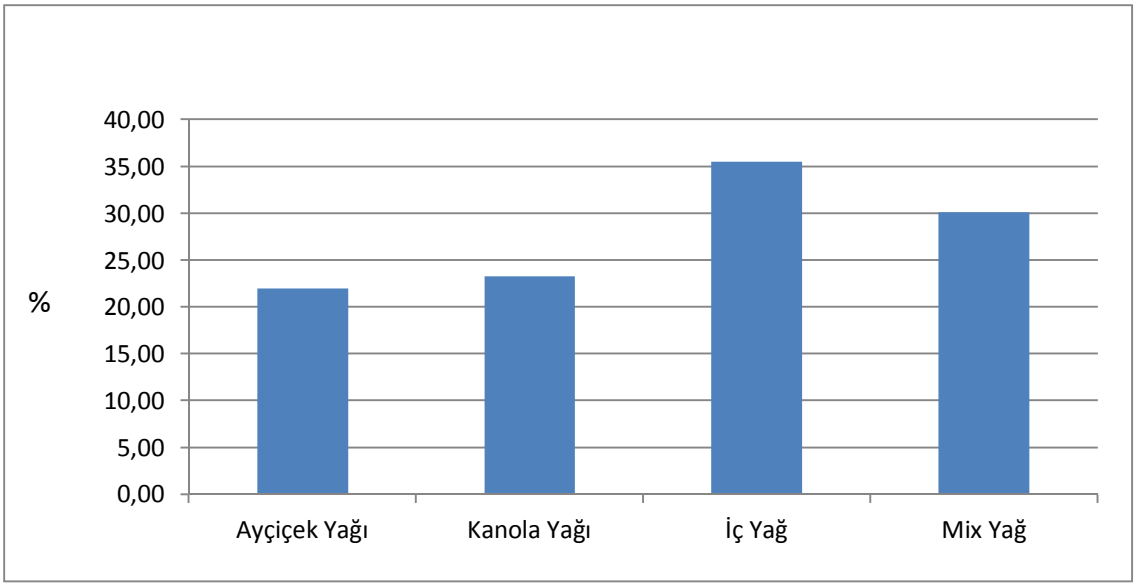
Çizelge.6.10.Farklı yağ kaynaklarının broylerlerin deri bölgesinin yağ asidi bileşimine etkisi (%)

Yağ Asidi	Ayçiçek Yağı (n=6) $X \pm S_x$	Kanola Yağı (n=6) $X \pm S_x$	İç Yağ (n=6) $X \pm S_x$	Mix Yağ (n=6) $X \pm S_x$
C14:0*	0.42±0.04^{c}	0.55±0.13^{c}	1.89±0.07^{a}	1.22±0.02^{b}
C15:0	0.07±0.01^{c}	0.09±0.01^{c}	0.24±0.01^{a}	0.19±0.01^{b}
C16:0	15.89±0.52^{c}	16.59±0.44^{c}	24.01±0.28^{a}	19.79±0.31^{b}
C17:0	0.23±0.03^{b}	0.11±0.02^{c}	0.29±0.02^{a}	0.14±0.01^{c}
C18:0	4.98±0.35^{b}	5.72±0.34^{b}	8.91±0.31^{a}	8.47±0.24^{a}
C20:0	0.31±0.03^{a}	0.22±0.05^{b}	0.18±0.01^{b}	0.25±0.01^{ab}
C21:0	0.06±0.01^{a}	0.04±0.01^{b}	0.03±0.01^{b}	0.03±0.01^{b}
ΣSFA**	21.96±0.88^{c}	23.32±0.83^{c}	35.55±0.34^{a}	30.09±0.49^{b}
C14:1n5	0.15±0.06^{bc}	0.07±0.01^{c}	0.54±0.02^{a}	0.23±0.01^{b}
C15:1n5	0.03±0.01^{c}	0.02±0.01^{c}	0.14±0.01^{a}	0.08±0.01^{b}
C16:1n7	3.17±0.22^{b}	2.15±0.07^{c}	6.12±0.35^{a}	3.45±0.24^{b}
C17:1n8	0.06±0.01^{a}	0.03±0.01^{b}	0.03±0.01^{b}	0.04±0.01^{b}
C18:1n9	34.38±0.31^{d}	49.72±1.49^{a}	42.78±0.57^{b}	40.09±0.38^{c}
C20:1n9	0.06±0.01^{ab}	0.05±0.01^{b}	0.08±0.02^{a}	0.01±0.01^{c}
ΣMUFA**	37.85±0.36^{c}	52.03±1.51^{a}	49.68±0.60^{a}	43.89±0.26^{b}
C18:2n6	37.91±0.99^{a}	19.21±0.44^{c}	11.41±0.25^{d}	22.09±0.46^{b}
C18:3n6	0.08±0.02^{a}	0.06±0.01^{ab}	0.04±0.01^{b}	0.06±0.01^{ab}
C18:3n3	0.51±0.05^{c}	3.53±0.33^{a}	0.69±0.02^{c}	1.43±0.06^{b}
C20:4n6	1.01±0.22^{a}	0.93±0.40^{a}	0.60±0.07^{a}	1.03±0.22^{a}
C22:4n6	0.54±0.17^{b}	0.57±0.23^{b}	1.38±0.28^{a}	0.77±0.21^{ab}
C22:5n3	0.10±0.02^{a}	0.21±0.12^{a}	0.30±0.06^{a}	0.16±0.03^{a}
C22:6n3	0.04±0.01^{a}	0.14±0.07^{a}	0.06±0.01^{a}	0.09±0.02^{a}
ΣPUFA**	40.19±0.77^{a}	24.64±1.16^{b}	14.46±0.53^{c}	25.63±0.29^{b}
C18:2c9t11	0.00±0.00	0.00±0.00	0.30±0.02	0.38±0.08
C18:2t10c12	0.00±0.00	0.00±0.00	0.01±0.00	0.01±0.00
ΣCLA**	0.00±0.00	0.00±0.00	0.31±0.02	0.39±0.08
Σn3**	0.65±0.03^{c}	3.88±0.50^{a}	1.05±0.08^{bc}	1.68±0.06^{b}
Σn6**	39.54±0.79^{a}	20.76±0.70^{c}	13.42±0.46^{d}	23.95±0.30^{b}
Σn6/Σn3	60.83±3.81^{a}	5.35±0.42^{c}	12.78±0.73^{b}	14.26±0.59^{b}
U/S**	3.55±0.17^{a}	3.29±0.16^{a}	1.80±0.03^{c}	2.31±0.05^{b}

*$^{a-d}$Aynı satırda ayrı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

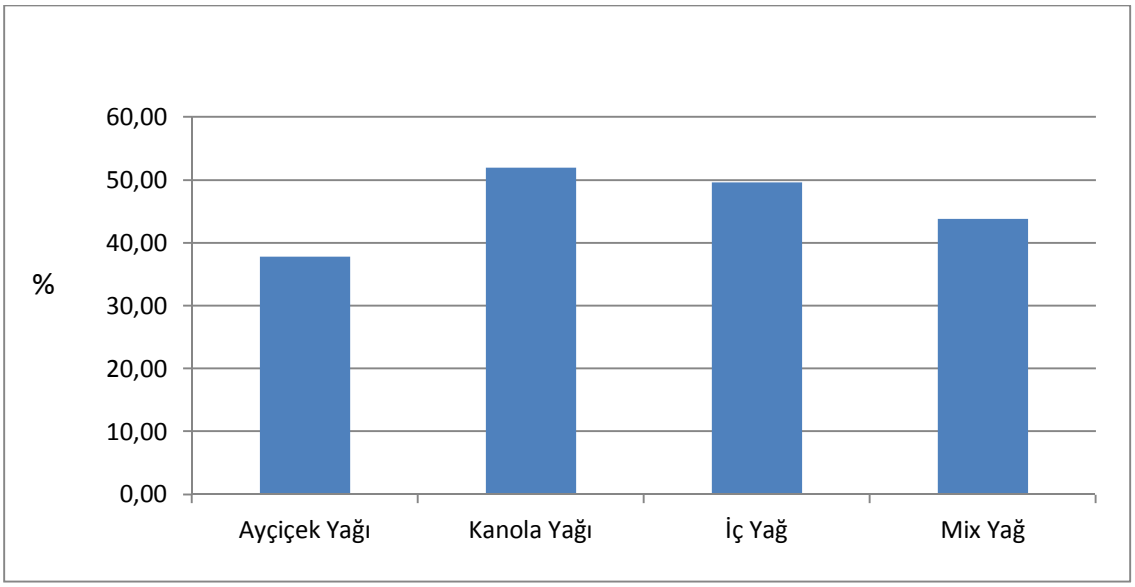
** SFA: Doymuş yağ asidi, MUFA: Tekli doymamış yağ asidi, PUFA: Çoklu doymamış yağ asidi, CLA: Konjuge linoleik asit, n3: omega-3 yağ asidi, n6: omega-6 yağ asidi, U/S: Toplam doymamış/doymuş yağ asidi.

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesinde toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA) en yüksek % 35.55 ile iç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam SFA; mix yağ içeren grupta % 30.09, kanola yağı içeren grupta % 23.32 ve ayçiçeği yağı içeren grupta % 21.96 olarak bulunmuştur (Grafik 6.17). Toplam SFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip iç yağ içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.10).



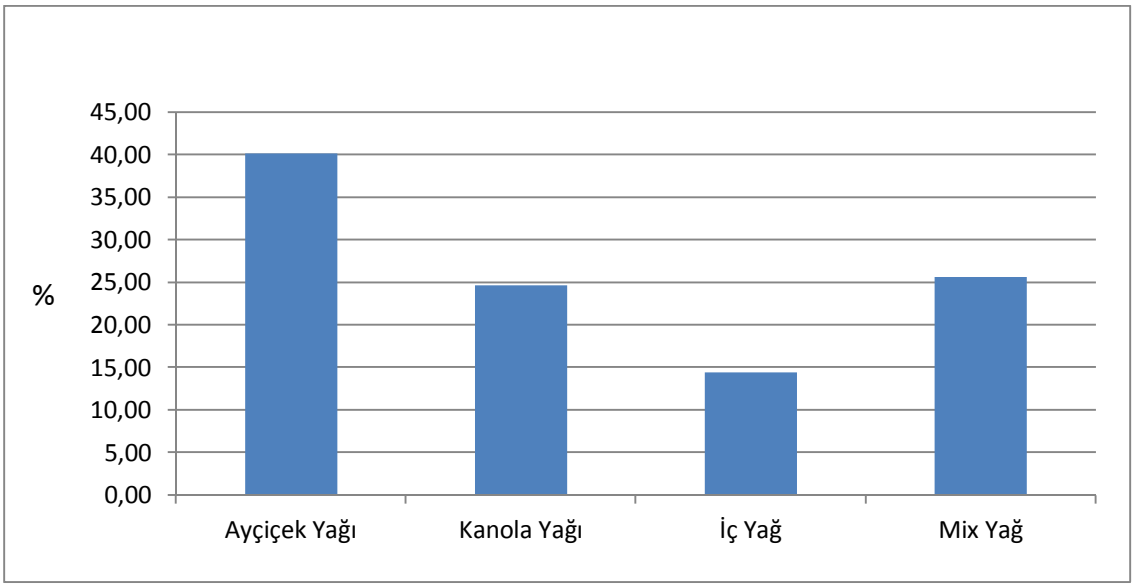
Grafik 6.17. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣSFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesinde toplam tekli doymamış yağ asitleri (ΣMUFA) en yüksek % 52.03 ile kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam MUFA; iç yağ içeren grupta % 49.68, mix yağ içeren grupta % 43.89 ve ayçiçek yağı içeren grupta % 37.85 olarak bulunmuştur (Grafik 6.18). Toplam MUFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip kanola yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.10).



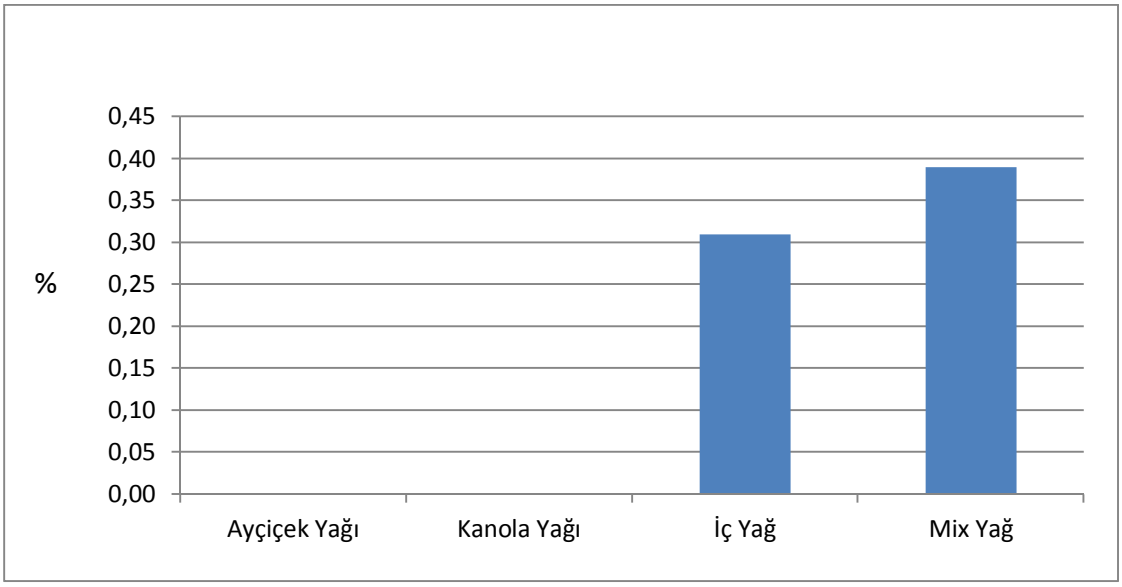
Grafik 6.18. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣMUFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesinde toplam aşırı doymamış yağ asitleri (ΣPUFA) en yüksek % 40.19 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam PUFA; mix yağ içeren grupta % 25.63, kanola yağı içeren grupta % 24.64 ve iç yağ içeren grupta % 14.46 olarak bulunmuştur (Grafik 6.19). Toplam PUFA bakımından en yüksek yüzdeye sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.10).



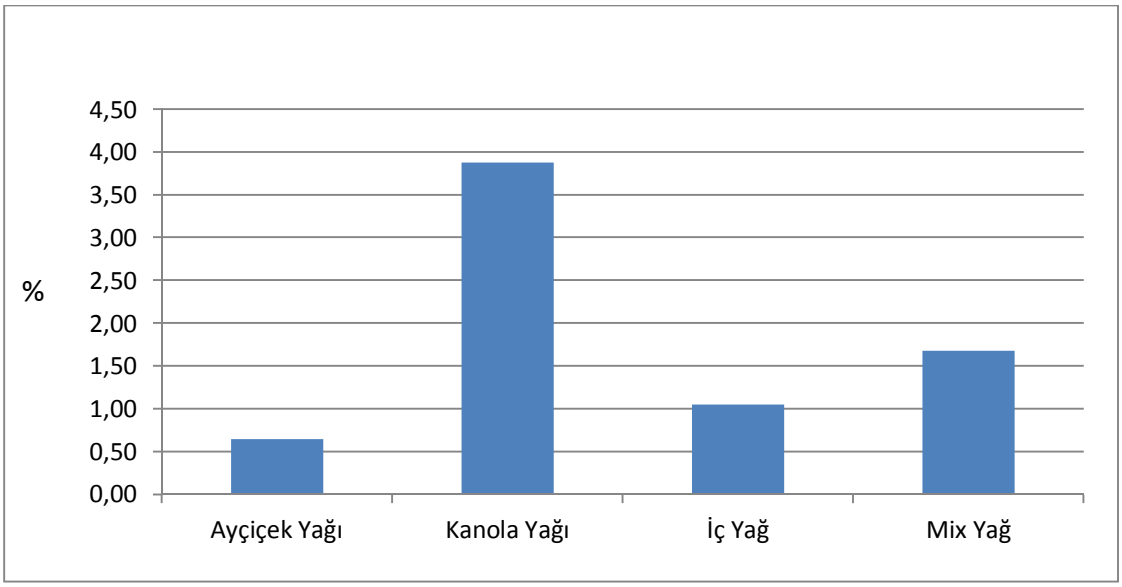
Grafik 6.19. Farklı Yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣPUFA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesinde toplam konjuge linoleik asit (ΣCLA) en yüksek % 0.39 ile mix yağ içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. İç yağ içeren rasyon ile beslenen grupta ise ΣCLA % 0.31 olarak bulunmuştur. Kanola yağı ve ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen gruplarda ise CLA tespit edilmemiştir (Grafik 6.20). Toplam CLA bakımından en yüksek yüzdeye sahip mix yağ içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.10).



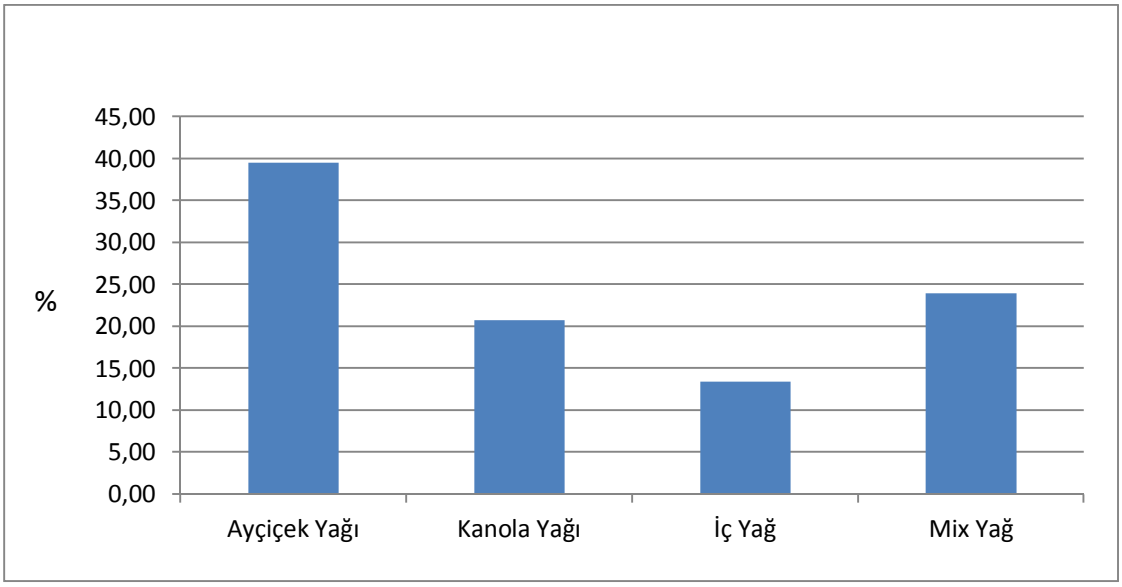
Grafik 6.20.Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣCLA

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesindetoplam n3 yağ asitleri (Σn3) en yüksek % 3.88 ile kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n3; mix yağ içeren grupta % 1.68, iç yağ içeren grupta % 1.05 ve ayçiçek yağı içeren grupta % 0.65 olarak bulunmuştur (Grafik 6.21). Toplam n3 bakımından en yüksek yüzdeye sahip kanola yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark belirlenmiştir (Çizelge 6.10).



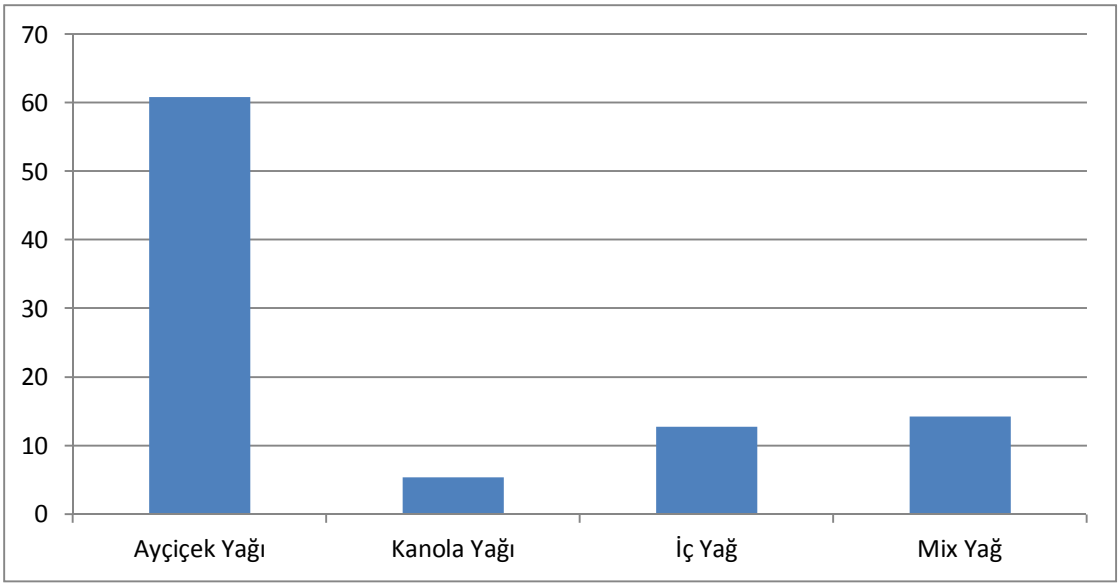
Grafik 6.21. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki Σn3

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesinde toplam n6 yağ asitleri (Σn6) en yüksek % 39.54 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n6; mix yağ içeren grupta % 23.95, kanola yağı içeren grupta % 20.76 ve iç yağ içeren grupta % 13.42 olarak bulunmuştur (Grafik 6.22). Toplam n6 bakımından en yüksek yüzdeye sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark belirlenmiştir (Çizelge 6.10).



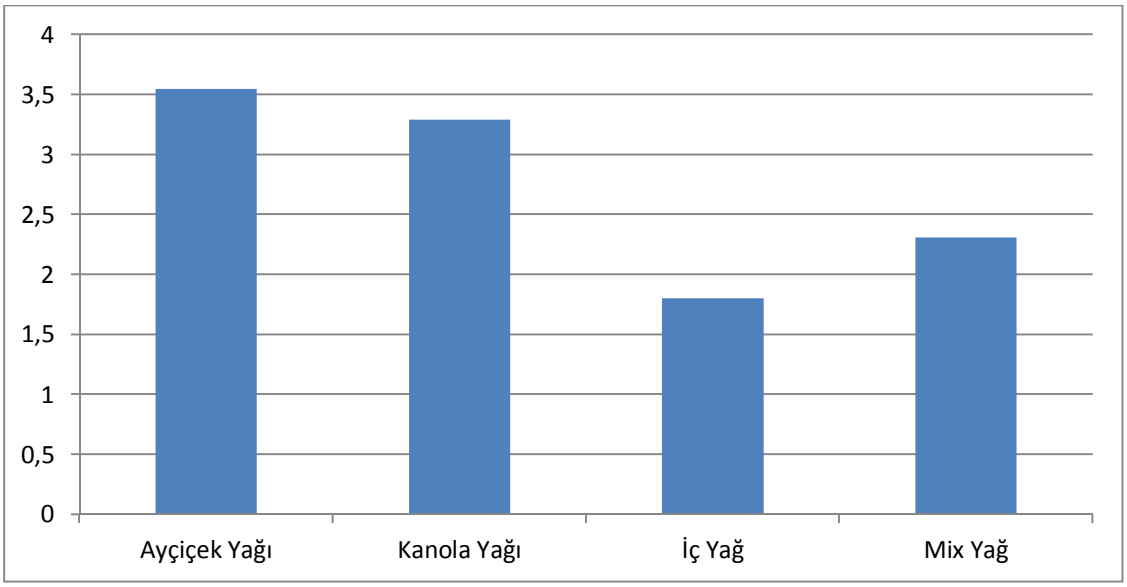
Grafik 6.22. Farklıyağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki Σn6

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesinde toplam n6 / n3 yağ asitleri oranı (Σn6 /Σn3) en yüksek 60.83 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam n6 /n3 oranı; mix yağ içeren grupta 14.26, iç yağ içeren grupta 13.42 ve kanola yağı içeren grupta 5.35 olarak bulunmuştur (Grafik 6.23). Toplam n6 / n3 oranı bakımından en yüksek değere sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.10).



Grafik 6.23. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki Σn6/Σn3

Farklı yağ kaynakları ile beslenen broylerlerin deri bölgesindetoplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı (U / S) en yüksek 3.55 ile ayçiçek yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur. Toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı; kanola yağı içeren grupta 3.29, mix yağ içeren grupta 2.31 ve iç yağ içeren grupta 1.80 olarak bulunmuştur (Grafik 6.24).Toplam doymamış / doymuş yağ asitleri oranı bakımından en yüksek orana sahip ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grup ile mix ve iç yağ içeren rasyonla beslenen gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir (Çizelge 6.10).



Grafik 6.24. Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki U/S

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesinin yağ asidi bileşimi incelendiğinde; C 16:0, palmitik asit (% 15.51 - 24.04) ve C 18:0, stearik asit (% 4.44 – 8.95) major SFA; C 18:1n9, oleik asit (% 33.79 – 52.21) ve C 16:1n7, palmitoleik asit (%2.53 – 5.98) major MUFA; ve C 18:2n6, linoleik asit (% 11.34 – 38.03) major PUFA olarak bulunmuştur (Çizelge 6.8). Farklı yağ kaynakları; ayçiçek yağı, kanola yağı, iç yağ ve mix yağ içeren rasyon ile beslenen broylerlerin abdominal yağ bölgesindeki ΣSFA sırasıyla % 22.35, % 20.79, % 35.65 ve % 29.88; ΣMUFA % 36.85, % 54.94, % 50.76 ve % 44.48; ΣPUFA % 40.81, % 24.28, % 13.26 ve % 25.18; Σn3 % 071, % 3.70, % 0.89 ve % 1.66; Σn6 % 40.11, % 20.58, % 12.37 ve % 23.53; Σn6 / Σn3 oranı 56.49, 5.56, 13.90 ve 14.17; U / S oranı 3.47, 3.81, 1.80 ve 2.33 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; abdominal yağ bölgesinde en yüksek ΣSFA iç yağ, en yüksek ΣMUFA ve Σn3 kanola yağı, en yüksek ΣPUFA, Σn6 ve Σn6 / Σn3 oranı ayçiçek yağı, en yüksek ΣCLA iç ve mix yağ, en yüksek U / S oranı ayçiçek ve kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs + but bölgesinin yağ asidi bileşimi incelendiğinde; C 16:0, palmitik asit (% 17.99 – 22.92) ve C 18:0, stearik asit (% 8.53 – 13.13) major SFA; C 18:1n9, oleik asit (% 29.93 – 41.52) ve C 16:1n7, palmitoleik asit (% 1.87 – 4.38) major MUFA; ve C 18:2n6, linoleik asit (% 14.25 – 32.89) major PUFA olarak bulunmuştur (Çizelge 6.9). Farklı yağ kaynakları; ayçiçek yağı, kanola yağı, iç yağ ve mix yağ içeren rasyon ile beslenen

broylerlerin göğüs + but bölgesindeki ΣSFA sırasıyla % 27.68, % 28.81, % 36.62 ve % 35.56; ΣMUFA % 32.55, % 43.59, % 42.81 ve % 32.31; ΣPUFA % 39.77, % 27.61, % 20.32 ve % 31.81; Σn3 % 1.73, % 3.29, % 1.13 ve % 2.02; Σn6 % 38.05, % 24.32, % 19.19 ve % 29.79; Σn6 / Σn3 oranı 21.99, 7.39, 16.98 ve 14.75; U / S oranı 2.61, 2.47, 1.72 ve 1.80 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; göğüs + but bölgesinde en yüksek ΣSFA iç ve mix yağ, en yüksek ΣMUFA kanola ve iç yağ, en yüksek ΣPUFA, Σn6 ve Σn6 / Σn3 oranı ayçiçek yağı, en yüksek ΣCLA mix yağ, en yüksek Σn3 ayçiçek, kanola ve mix yağ, en yüksek U / S oranı ayçiçek ve kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

Farklı yağ kaynakları içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesinin yağ asidi bileşimi incelendiğinde; C 16:0, palmitik asit (% 15.89 – 24.01) ve C 18:0, stearik asit (% 4.98 – 8.91) major SFA; C 18:1n9, oleik asit (% 34.38 – 49.72) ve C 16:1n7, palmitoleik asit (% 2.15 – 6.12) major MUFA; ve C 18:2n6, linoleik asit (% 11.41 – 37.91) major PUFA olarak bulunmuştur (Çizelge 6.10). Farklı yağ kaynakları; ayçiçek yağı, kanola yağı, iç yağ ve mix yağ içeren rasyon ile beslenen broylerlerin deri bölgesindeki ΣSFA sırasıyla % 21.96, % 23.32, % 35.55 ve % 30.09; ΣMUFA % 37.85, % 52.03, % 49.68 ve % 43.89; ΣPUFA % 40.19, % 24.64, % 14.46 ve % 25.63; Σn3 % 0.65, % 3.88, % 1.05 ve % 1.68; Σn6 % 39.54, % 20.76, % 13.42 ve % 23.95; Σn6 / Σn3 oranı 60.83, 5.35, 12.78 ve 14.26; U / S oranı 3.55, 3.29, 1.80 ve 2.31 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; deri bölgesinde en yüksek ΣSFA iç yağ, en yüksek ΣMUFA kanola ve iç yağ, en yüksek ΣPUFA, Σn6 ve Σn6 / Σn3 oranı ayçiçek yağı, en yüksek ΣCLA iç ve mix yağ, en yüksek Σn3 kanola yağı, en yüksek U / S oranı ayçiçek ve kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupta olmuştur.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu deneme sonucunda;

Farklı yağ kaynakları broylerlerin CA ve CAA'nı önemli seviyede etkilememiştir. Ancak ayçiçek ve kanola yağı içeren rasyon ile beslenen grupların YT ve YYK'sı iç ve mix yağ içeren rasyon ile beslenen gruplardan daha iyi olmuştur. Bundan dolayı broyler rasyonlarında performans kriterleri bakımından ayçiçek ve kanola yağı kullanılması tavsiye edilebilir. Farklı yağ kaynaklarının plazma TG, TK,

HDL ve LDL değerlerine önemli bir etkisi olmadığı için fiyatı uygun olan yağlar rasyonda kullanılabilir.

Rasyon yağ kaynağının broylerlerin farklı dokularındaki yağ asidi komposizyonunu önemli miktarda etkilediği görülmüştür. İnsan sağlığı açısından varlığı önemli yağ asitlerinden omega-3 kanola yağı içeren rasyon ile beslenen broylerlerin farklı dokularına önemli miktarda artmıştır ve n6 / n3oranını arzu edilen seviyelere düşürmüştür. Özellikle ürün kalitesi ve insan sağlığı açısından fiyatı uygun olduğu takdirde rasyonlarda kanola yağı kullanımı tavsiye edilebilir.

İnsan sağlığı açısından varlığı önemli bir diğer yağ asidi ise CLA'dır. Bu çalışma sonucunda özellikle mix yağ içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs+but bölgesinde CLA izomerlerine rastlanmıştır. Hâlbuki tamamen iç yağ içeren rasyon ile beslenen broylerlerin farklı bölgelerinde daha yüksek seviyede CLA bulunması gerekirken mix yağ içeren rasyon ile beslenen broylerlerin göğüs+but bölgesinde daha fazla olmuştur. Ancak literatür taramasında bunun sebebine rastlanılamamıştır. Tüketici tarafından karkasın en fazla tüketilen kısmı olan ve oran olarak en yüksek paya sahip ve karkasın en değerli kısmı olan göğüs+but bölgesinde son yıllarda önemi fark edilen CLA'nın daha yüksek olması dikkat çekicidir. Bu yüzden broylerlerde CLA ile ilgili daha ileri çalışmaların yapılması faydalı olabilir.

8. KAYNAKLAR

Ajuyah, A. O., Hardin, R. T., Sim, J. S., 1993, Studies on canola seed in turkey grower diet: Effects on omega-3 fatty acid composition of breast meat, breast skin and selected organs. Canadian Journal of Animal Science 73: 177-181.

Alasalvar, C., Taylor, K.D.A., Zubcov, E., Shahidi, F., Alexis, M., 2002,Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*) total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. Food Chemistry 79: 145-150.

Aldai, N., Murray, E.M., Olivan, M., Martinez, A., Troy, D.J.,Osoro, K., Najera, A.I., 2006,The influence of breed and mh-genotype on carcass conformation, meat physico-chemical characteristics, and the fatty acid profile of muscle from yearling bulls. Meat Science 72: 486–495.

Altunkaynak, B. ve Özbek, E., 2006, Obezite nedenleri ve tedavi seçenekleri. Van Tıp Dergisi, 13(4): 138-142.

Anonymous, 1988, Kanatlı hayvanlar-tavuk kesim ve karkas hazırlama kuralları. Türk standardı-TS 5925 (ICS67.120.20). Türk standardları enstitüsü yayınları, Ankara.

Azman, M.A., Konar, V. and Seven, P.T.,2004,Effects of different dietary fat sources ongrowth performances and carcass fatty acid composition of broiler chickens. Rev. Med.Vet-Toulouse 156(5):278-289.

Balevi, T., Coşkun, B., 1999, Rasyonlarda kullanılan bazı yağların etlik piliçlerde performans ve abdominal yağdaki yağ asidi kompozisyonları üzerine etkileri. Uluslararası Tavukculuk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran 1999. İstanbul. Bilimsel Tavukculuk Dergisi.

Balevi, T. and Çoşkun, B., 2000,Effects of some oils used in broiler rations on performance and fatty acid compositions in abdominal fat. Rev. Med.Vet-Toulouse,151(10):937-944.

Balevi, T., Coşkun, B., Kurtoğlu, V., Umucalılar, D.,2000, Broyler rasyonlarında kullanılan iç yağ ve bitkisel yağın farklı kombinasyonlarının performans üzerine etkileri. Vet.Bil.Derg., 16, 2:119-122.

Banni, S., 2002, Conjugated linoleic acid metabolism. Lipidology 13(3): 261-266.

Blanch, A., Barroeta, A.C., Baucells, M.C. and Puchal, F., 2000,Effect of the nutritive value of dietary fats in relation to their chemical composition on fatty acid profiles of abdominal and skin fat in finishing chickens. Arch.Geflugelk., 64(1):14-18.

Bickel, S., Wetscherek, W. and Leitgeb, R., 2001,Influence of fat source on the performance of broilers, and on relevant carcas characteristics for consumers – First Report: Influence of rapeseed oil and animal fat on growing and slaughtering performance of broilers. Bodenkultur., 52(2):45-53.

Bonaa, K.H., Bjerve, K.S., Nordoy, A., 1992, Habitual fish consumption, plasma phospholipid fatty acids, and serum lipids: The Tromso study. Am. J. Clin. Nutr. 55(6): 1126–1134.

Bölükbaşı, C., Erhan, M.K., Çelebi, Ş., 2005, The effects of dietary conjugated linoleic acid (CLA), sunflower oil and soybean oil on fatty acid composition of yolk and egg quality in laying hen. J. Food. Tech. 3(3): 427-429.

Brue, R. N. and Latshaw, D., 1985,Energy utilization by the broiler chickens as affectedby the various fats and levels. Poultry Sci., 64:2119-2130.

Burlikowska, K., Piotrowska, A., Szymeczko, R., 2010, Effect of dietary fat type on performance, biochemical indices and fatty acids profile in the blood serum of broiler chickens. Journal of animal and feed sciences, 19, 440-451.

Canbulat, Z. ve Özcan, T., 2008, Süt ürünlerinin eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosahekzaenoik asit (DHA) ile zenginleştirilmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, s. 713–716, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

Chamruspollert, M., Sell J.L., 1999, Transfer of dietary conjugated linoleic acid to egg yolks chickens. Poultry Sci. 78: 1138-1150.

Chanmugam, P., Boundreau, M., Boutte, T., Park, R. S., Hepert, J., Berrio, I. ve Hwang, D. H., 1992, Incorporation of differant types of n-3 fatty acids into tissue lipids of poultry. Poultry Science, 71;516-521.

Chin, S.F., Liu, W., Storkson, J.M., Ha, Y.L., Pariza, W.M., 1992, Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. Journal of Food Composition and Analysis 5: 185–197.

Chin, S.F., Storkson, J.M., Liu, W., Albright, K.J., Pariza, M.W., 1994a, Conjugated linoleic acid (9,11-and 10,12-octadecadienoic acid) is produced in conventional but not germ-free rats fed linoleic acid. Journal of Nutrition 124: 694-701.

Chin, S.F., Storkson, J.M., Albright, K.J., Pariza, M.W., 1994b, Conjugated linoleic acid is a growth factor for rats as shown by enhanced weight gain and improved feed efficiency. Journal of Nutrition 124: 2344-2349.

Connor W.E., 2000, The importance of n-3 fatty acids in health and disease. Am. J. Clin. Nutr., 71 (1): 171 - 175.

Coşkun, B. Erdoğan Ş., İnal F., 1999, Yemler ve Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi 2.Baskı Konya.

Crespo, N. and Esteve-Garcia, E. 2001, Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. Poultry Sci., 80(1):71-78.

Dyerberg, J., 1986, Linolenate derived polyunsaturated fatty acids and prevention of atherosclerosis. Nutrition Rev. 44(8): 125-134.

Eseceli, H., Değirmencioğlu, A. ve Kahraman, R., 2006, Omega yağ asitlerinin insan sağlığı yönünden önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, s. 403-406, 24-26 Mayıs, Bolu.

Faostat 2012, Livestock statistics URL:http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor (Erişim: 15.01.2012).

Faostat 2013, Livestock statisticsURL:http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD (Erişim: 15.05.2013)

Flaten, H., Hotsmark, A.T., Kierulf, P., Lystad, E., Trygg, K., Bjerkedal, T., Osland, A., 1990, Fish oil concentrate: effects on variables related to cardiovascular disease. Am. J. Clin. Nutr. 52(2): 300–306.

Folch, J., Lees, M., Sloane-Stanley, G.H., 1957, A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry 226: 497–509.

Fouladi, P., Salamat Doust Nobar, R., Ahmadzade, A., 2008, Effect of canola oil on liver's and blood's cholesterol and triglyceride contents in broiler chicks. Research journal of poultry sciences 2(3): 63-66.

Garg, M.L., and Blake, R.,1997, Cholesterol dynamics in rats fed diets containing either canola oil or sunflower oil.Nutrition Research, Volume 17 (3), P. 485-492.

Gonzales-Esquerra, R. and Leeson, S.,2000,Effects of menhaden oil and flaxseed inbroiler diets on sensory quality and lipid composition of poultry meat. Brit. PoultrySci., 41(4):481-488.

Holub B.J., 2002, Clinical nutrition: 4. Omega-3 fatty acids in cardiovascular care. Can Med. Assoc. J. (JMAC) 166 (5): 608 - 615.

Hrdinka, C., Zollitsch, W., Knaus, W. and Lettner, F., 1996,Effects of dietary fatty acid pattern on melting point and composition of adipose tissues and intramuscular fat of broiler carcasses. Poultry Sci., 75(2): 208-215.

Hulan, H. W., Proudfoot, F. G. and Nash, D. M.,1984,The effects of different dietary fat sources on general performance and carcass fatty acid composition of broilerchickens. Poultry Sci., 63(2): 324-332.

ISO-International Organization for Standardization, 1978, Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. ISO. Geneve, Method ISO5509. pp. 1-6.

Jenson, R.C., 2002, The composition of bovine milk lipid. J. Dairy Sci. 85: 295-350.

Karabulut, H.A. ve Yandı, İ., 2006, Su ürünlerindeki omega-3 yağ asitlerinin önemi ve sağlık üzerine etkisi. Ege Üniv. Su Ürünleri Derg., 23(1/3): 339-342.

Karaca, E. ve Aytaç, S., 2007, Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., 22(1): 123-131.

Kayahan, M., 2009, Sağlıklı beslenme açısından trans yağ asitleri. s. 7-11. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van.

Kırkpınar, F., Taluğ, A.M., Erkek, R. ve Sevgican, F., 1999,Etlik piliç karma yemlerineilave edilen değişik yağların performans ve yağlanma ile ilgili bazı parametreler üzerine etkisi. Turk.J.Vet.Anim.Sci., 23:523-532.

Kinsella, J.E., 1987, Summary of needs, in " Sea foods and fish oils in human health and disease", P:231-236, Marcel Dakker Inc., New York.

Kolanowski, W. ve Laufenberg, G., 2006. Enrichment of food products with polyunsaturated fatty acids by fish oil addition. *Eur. Food Res. Technol*., 222: 472 - 477.

Köknaroğlu, H. 2007, Beslenmenin sığır eti konjuge linoleik asit miktarına etkisi. Hayvansal Üretim (J. Anim. Prod.) 48(1): 1-7.

Kromann N, Green A., 1980, Epidemiological studies in Upernavik District, Greenland. İncidence of some chronic diseases 1950-1974. Acta Med Scand. 208(5): 401–406.

Kurban, S., Mehmetoğlu, İ., 2006, Konjuge Linoleik Asit Metabolizması ve Fizyolojik Etkileri.Türk Klinik Biyokimya Derg. 4(2): 89-100.

Lands, W.E. 1992,Biochemistry and physiology of n-3 fatty acids. FASEB J., 6: 2530-2536.

Lewis, D. and Hill, K.J., 1983,The Provision of Nutrients. In: Nutritional Pysiology ofFarm Animals. Longman lnc., London and New York.

Lewis N.M., Seburg, S. ve 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., Baucells, M.D., Barroeta, A.C. and Grashorn, M.A., 1999a,n-3enrichment of chicken meat using fish oil: Alternative substitution with rapeseed andlinseed oils. Poultry Sci., 78(3):356-365.

Lopez-Ferrer, S., Baucells, M.D., Barroeta, A.C. and Grashorn, M.A., 1999b,Influenceof vegetable oil sources on quality parameters of broiler meat. Arch. Fur Geflugelk.,63(1):29-35.

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, Vol. 3, No: 3, 47-57.

Mierlita, D., Chereji, I., Maerescu, C., 2007, The effects of different fat sources on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tıssues. Bulletin USAMV-CN, 63-64.

Mohammadi, Y., Yousefi, J., Darmani Kuhi, H. and Ahmadi, M., 2011, Effect of dietary saturated and unsaturated fats on body performance and accumulation of abdominal in broiler chickens. Iranian Journal of Applied Animal Science, 1(2), 87-90.

Monfaredi, A., Rezaei, M., Sayyahzadeh, H., 2011, Effect of supplemental fat in low energy diets on some blood parameters and carcass characteristics of broiler chicks. South African journal of animal science, 41 (no 1).

Mourot, J. and Hermier, D., 2001,Lipids in monogastric animal meat. Reprod.Nutr.Dev., 41(2):109-118.

Nas, S., Gökalp, H.Y., Ünsal, M., 1992, Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:723, Zir.Fak. No:312, Ders Kitabı Serisi No:64, Erzurum.

Newman, R.E., Bryden, W.L., Fleck, E., Ashes, J.R., Storlien, L.H., Downing, J.A., 2002, Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: molecular-species composition of breast-muscle phospholipids. British Journal of Nutrition, Volume 88, P. 19–28

Nobakht, A. and Mehmannavaz, Y., 2012, Effects of saturated and unsaturated fats in starter and grower feeds on performance and carcass traits of broilers. J. Basic. Appl. Sci. Res., 2(2)967-970.

Okuyan, M. R., 1997, Lipidler. Hayvan besleme biyokimyası. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, yayın no:1491, 350, Ankara.

Özdoğan, M., 1999, Yaz aylarında etlik piliç rasyonlarına yağ katkısının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Aydın.

Özdoğan, M. and Akşit, M., 2003,Effects of feeds containing different fats on carcass andblood parameters of broilers. J. Appl. Poulty. Res., 12:251-256.

Özkan, Y. ve Koca, S.S., 2006, Hiperlipidemi tedavisinde omega-3 yağ asidinin (balık yağı) etkinliği. Fırat Tıp Derg., 11(1): 40-44.

Öztürk,Ö., 2003, Yağ Açığını kapatılmasında alternatif bir yağ bitkisi kanola. Türkiye 1.Yağlı Tohumlar, Bitkisel Yağlar ve Teknolojileri Sempozyumu Bildirimleri 22-23 Mayıs 2003 İstanbul

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

Pariza, M.W., Hargraves W., 1985, A beef-drived mutagenesis modulator inhibits initiation of mice epidermal tumors by 7,12- dimethylbenz[a]anthrancene. Carcinogenesis. 6:591- 593.

Phetteplace, H. W. and Watkins, B. A., 1989,Effects of various ω-3 lipid sources on fattyasid compositions in chicken tissues. J. Food Compos.Anal., 2:104-117.

Phetteplace, H.W. and Watkins, B.A., 1990,Lipid measurements in chickens fed different combinations of chicken fat and menhaden oil. J. Agric. Food Chem., 38:1848-1853.

Phetteplace, H.W. and Watkins, B.A., 1992,Influence of dietary n-6 and n-3polyunsaturates on lipids in chickens divergently selected for body-weight. Brit.Poultry Sci., 71(9):1513-1519.

Pinchasov Y. and Nir I., 1992,Effect of dietary polyunsaturated fatty acid concentration onperformance, fat deposition and carcass fatty acid composition in broiler chickens.Poultry Sci., 71:1504-1512.

Samur, G., 2006, Kalp Damar Hastalıklarında Beslenme. ISBN: 975–590–181-7, Sinem Matbaacılık, Ankara.

Sanz, M., Flores, A., Perez de Ayala, P. and Lopez-Bote, C.J.,1999,Higher lipidaccumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats.Brit. Poultry Sci., 40:95-101.

Sanz, M., Flores, A.and Lopez-Bote, C.J., 2000,The metabolic use of energy from dietaryfat in broilers is affected by fatty acid saturation. Brit. Poultry Sci., 41:61-68.

Scaife, J.R., Moyo, J., Galbraith, H., Michie, W. and Campbell, W., 1994,Effect ofdifferent dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition andgrowth of female broilers. Brit. Poultry Sci., 35(1):107-118.

Shahryar, H.A., Nobar, R.S., Lak, A., Lotfi, A., 2011, Effect of dietary supplemented canola oil and poultry fat on the eprformance and carcass characterizes of broiler chickens. Current research journal of biological sciences 3(4):388.392.

Sidhu, K.S., 2003, Health benefits and potential risks related to consumption of fish or fish oil. Regulatory Toxicology and Pharmacology 38: 336-344.

Simopoulos A.P., 1999, Essential fatty acids in health and chronic disease, American Journal of Clinical Nutrition, 70, 560-569.

Simopoulos, A.P. and Cleland, L.G., 2003,Omega-6/Omega-3 Essential fatty acid ratio: the scientific evidence. World Rev. Nutr. Diet, 92: 23-36.

Skrivan, M., Skrivanova, V., Marounek, M., Tumova, E.and Wolf, J., 2000,Influence ofdietary fat and cupper supplementation on broiler performance, fatty acid profile ofmeat and depot fat, and on cholesterol content in meat. Brit. Poultry Sci., 41(5):608-614.

Skonberg, D.I., Perkins, B.L., 2002, Nutrient composition of gren crab (Carcinus maenus) leg meat and claw meat. Food Chemistry 77: 401-404.

Süzer, S., 2009, Kanola Tarımı.http://www20.uludag.edu.tr/~yahyau/kanola uretimi.htm

Szymczyk, B., Pisulewski, P.M., Szczurek, W., Hanczakowski, P., 2001, Effects of conjugated linoleic acid on growth performance, feed conversion efficiency, and subsequent carcass quality in broiler chickens. British Journal of Nutrition, 85:465-473.

Şenköylü, N.,2001,Yemlik Yağlar, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi 11-67 s. ISBN 975-93691-1-7. Tekirdağ.

Şenköylü N., ve Jannssen WMMA.,1988,The influence of age, basic feed, fat type and inclucion levels upon apparent metabolizable energy values in chicken feed, XVIII. WPSA Congress and Exhibition, Sept.4-9, Nagoya, Japan.

Tapiero, H., Ba, G.N., Couvreur, P., Tew, K.D. 2002, Polyunsaturated fatty acids and eicosanoids in human health and pathologies. Biomedicine Pharmacotheraphy 56(5): 215-222.

Turgut K., 2000, Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, 2. baskı, Bahçıvanlar basım, Konya, sayfa 472-482.

Turhaner, K. ve Özdoğan, Ö., 2007, Konjuge linoleik asitlerin hayvan beslemedeki yeri. Hasad Hayvancılık Dergisi 22(263): 46-51.

Türkoğlu, M., Aktaş, N., Kolsarıcı, N.,1996, Tavuk Etive Yumurtanın Önemi ve Tüketimi. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Matbaası, Yayın No:23. Erişim: [http://www.tarim.gov.tr/hizmetler/yayinlar/e-kitap/tavuketi_yumurta/dengeli_beslenmeli.htm]. Erişim Tarihi: 21.12.2006

Yazgan, O., Cufadar, Y., Olgun, O., 2007, Hayvan Besleme Biyokimyası. Basılmamış Ders Notu, Konya.

Yazgan, O. ve Aksoy, A., 1981,Beslenme Fizyolojisi ve Metabolizma. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Ders Notları, Erzurum.

Zollitsch, W., Wetscherek, W. and Lettner, F.,1992,Use of rapeseed oil in a broiler diet.Arch.Geflügelk. 56(4):182-186.

Zollitsch, W., Knaus,W., Aichinger, F. and Lettner, F., 1997,Effects of different dietaryfat sources on performance and carcass characteristics of broilers. Anim.FeedSci.Tech. 66(1-4):63-73.

Zyriax B.C., Windler E., 2000, Dietary fat in the prevention of cardiovascular disease a review, European Journal Lipid Science Technology, 355-365.

Witt de F.H., Els S.P., Hugo A., Merwe van der H.J., Fair M.D., 2009, Influence of dietary lipid sources on carcass traits of broilers. South African journal of animal science. Supplement 1, 39.

Woodgate, S., 1996, Etkin hayvansal üretim için yem hammaddesi olarak kaliteli rendering ürünlerinin kullanılması. 3. Uluslararası Yem Kongresi ve Sergisi. Yem Sanayicileri Birligi, 1-3 Nisan, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	:	Ahmet Engin TÜZÜN
Uyruğu	:	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	:	AKSARAY-1981
Telefon	:	05069935172
Faks	:	
e-mail	:	atuzun@adu.edu.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	AKSARAY LİSESİ/AKSARAY	1998
Üniversite	:	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ/KONYA	2003
Yüksek Lisans	:	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ/KONYA	2006
Doktora	:	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ/KONYA	2013

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2007	ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ	ÖĞR.GÖR.