ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BROYLER RASYONLARINA İLAVE EDİLEN FARKLI YAĞ KAYNAKLARININ BAZI SERUM PARAMETRELERİ VE ABDOMİNAL YAĞ ASİTLERİ BİLEŞİMİ İLE PERFORMANS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Fahriye ÖZTÜRK
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Sinan S. PARLAT
2006, Sayfa: 55

Jüri: Prof.Dr. Behiç COŞKUN

Doç. Dr. Tahir BALEVİ

Doç. Dr. Sinan S. PARLAT

Bu deneme, etlik piliç rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının bazı serum parametreleri ve abdominal yağ asitleri bileşimi ile performans özelliklerine etkilerini belirleyebilmek için yapılmıştır.

Toplam 720 tane, cinsiyet ayrımı yapılmamış, bir günlük yaştaki etlik civcivlerin kullanıldığı mevcut çalışmada, ayçiçek yağı **(grup I),** koyun kuyruk yağı **(grup II),** mısır yağı **(grup III),** palmiye yağı **(grup IV),** soya yağı **(grup V)** ve koyun iç yağı **(grup VI)** içeren rasyonların; etlik piliçlerin performans özelliklerine, bazı serum parametrelerine ve abdominal yağ dokunun yağ asitleri bileşimlerine etkileri incelenmiştir. Tesadüf parselleri deneme planına göre düzenlenen çalışmada; her bir muamele grubu 6 tekerrürlü olup, her tekerrür için 20 civciv kullanılmıştır. Günlük **'23 saat ışık-1 saat karanlık'** aydınlatma programının uygulandığı deneme 6 hafta sürmüş; yem ve su ***ad-libitum*** sağlanmıştır. Hayvanların yem tüketimleri, canlı ağırlık kazançları ve yem dönüşüm oranları haftalık grup tartımlarıyla belirlenmiştir. Deneme sonunda, her bir muamele grubundan rastgele alınan kan örneklerinde total kolesterol, trigliserid, **HDL, VLDL** ve **LDL** analizleri Biyokimya Oto Analizörüyle yapılmış; kesilen piliçlerin karkas özellikleri ise, **TS 5925** standardına göre, saptanmıştır.

Deneme sonu itibariyle **(0-6 haftalık periyot için), YYO** bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz; **CAK** ve **YT** içinse grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur **(P<0.05).** En yüksek **CAK** ve **YT** değerleri, sırasıyla koyun kuyruk yağı ve koyun iç yağı içeren gruplarda gerçekleşirken, en düşük değerler ise mısır yağı ve soya yağı içeren gruplarda saptanmıştır. Öte yandan, grupların **HDL** dışındaki kan ve karkas parametrelerine ilişkin farklılıklar önemsiz olup, en yüksek serum **HDL** konsantrasyonu soya yağı, koyun kuyruk yağı ve koyun iç yağı içeren gruplarda; en düşük değerler ise mısır yağı ve ayçiçek yağı içeren gruplarda gözlemlenmiştir.

Etlik piliç rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynakları, abdominal yağ dokunun yağ asitleri bileşiminde önemli farklılıklara yol açmıştır **(P<0.05).** Doymuş yağ asitlerince zengin yağ kaynakları içeren rasyonlar, etlik piliçlerin abdominal yağ dokularındaki doymuş yağ asidi içeriklerini artırırlarken, aksine doymamış yağ asitlerince zengin yağ kaynakları içeren rasyonlar ise etlik piliçlerin abdominal yağ dokularındaki doymamış yağ asidi içeriklerini artırmışlardır.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç; Yağ asidi; Serum; Performans; Abdominal yağ

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF DIETS CONTAINING DIFFERENT FAT OR OIL SOURCES ON SOME SERUM PARAMETERS, ABDOMINAL FATTY ACID COMPOSITION AND PERFORMANCE CHARACTERISTICS IN BROILER CHICKS

Fahriye ÖZTÜRK
University of Selçuk
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sinan S. PARLAT
2006, Pages: 54
Jury: Assoc. Prof. Dr. Sinan S. PARLAT

The experiment's purpose was to examine the effects on some serum parameteres, fatty acids composition of abdominal fat pad and performance characteristics in broiler chicks of diets containing sunflower oil **(group I),** sheep's

tail fat **(group II),** corn oil **(group III),** palm oil **(group IV),** soybean oil **(group V)** and sheep's tallow **(group VI),** respectively.

A 42-day feeding trial involving 720, unsexed-one-day-old broilers chicks was carried out in a completely randomized design by dividing into 6 groups of 6 replicates of 120 chicks each. Trial was lasted for 6 weeks. Light regime was continuous 23 hours daily. Performance criteria such as feed consumption, weight gain and feed conversion ratio were measured totally in the groups for each week. Diet and water were ***ad-libitum.*** At the end of the trial, serum total cholesterol, trigliseride, **HDL, VLDL** and **LDL** concentrations of blood samples obtained from 12 chicks randomly chosen from each group were analyzed by a Biochemical Auto Analyser. Also, fatty acids compositions of samples extracted from obtained abdominal fat pads of 3 chicks for each group were determined by a Gas Chromatograph **(GC).** At the same time, carcass evaluations of 12 chicks randomly slaughtered from each group were performed by Turkish Broiler Slaughtering Standards **(TS 5925).**

Diets containing fats or oils did not have any significant effect on **FCR** at 0-6 weeks of the trial. However, **LWG** and **FC** values of the groups were affected significantly by dietary fat or oil sources at the same period **($P<0.05$).** The highest weight gain and **FC** values were obtained at the groups containing sheep's tail fat or sheep's tallow, but the lowest values for the same criteria were determined at diets containing corn oil or soybean oil, respectively. Also, carcass traits and the other blood parameters excepting **HDL** of all the groups were not affected significantly by dietary fat or oil sources. The highest serum **HDL** concentrations were obtained at groups containing soybean oil, sheep's tail fat or sheep's tallow, but the lowest serum **HDL** concentrations were observed at groups containing corn oil or sunflower oil, respectively.

Diets containing different fat or oil sorces had a significant effect on fatty acid compositions of abdominal fat pad in broiler chicks **($P<0.05$).** Diets rich in saturated fatty acids increased saturated-fatty acid content of abdominal fat pad, however diets rich in polyunsaturated fatty acids increased unsatureted-fatty acids content of abdominal fat pad.

Key Words: Abdominal fat; Broiler; Fatty acid; Serum; Performance

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesindeki yardımlarından dolayı danışmanım **Doç. Dr. Sinan S. PARLAT**, **Arş. Gör. Rabia ACAR**, **Uzman Özcan B. ÇİTİL** **Doç. Dr. İskender YILDIRIM, Zir. Müh. Nurcan BATTALOĞLU** ve aileme teşekkür ederim.

Fahriye ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET…… i

ABSTRACT…… iii

TEŞEKKÜR…….. v

İÇİNDEKİLER…….. …vi

KISALTMALAR……...……....viii

ÇİZELGE LİSTESİ……... ... ix

EK ÇİZELGE LİSTESİ…….. .. x

1. GİRİŞ……... .1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI…… 3

2.1. Yağların Genel Özellikleri…… .. 3

2.1.1.Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması..……..... ..4

2.1.2.. Esansiyel Yağ Asitleri …… ..6

2.2 . ***n*-3** ve ***n*-6** Grubu Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Bakımından Önemi……... 7

2.3. Kolesterol ile Kalp Damar Hastalıkları Arasındaki ilişkiler……. 9

2.4. Rasyon Yağ Kaynağının Performans, Abdominal Yağ Miktarı ve Doku Yağ Asitleri Bileşimine Etkileri…….. . 11

3. MATERYAL VE METOT..……. 20

3.1.Materyal……. 20

3.1.1. Hayvan Materyali……. .. 20

3.1.2. Yem Materyali……... . 20

3.2.3. Yağlar…… .20

3.2. Metot……. ……..22

3.2.1. Deneme Rasyonlarının Hazırlanması…….. .. 22

3.2.2. Deneme Gruplarının Oluşturulması…… ..22

3.2.3. Denemenin Yürütülmesi…… 22

3.2.3.1. Performans, Karkas ve Serum Özelliklerinin Saptanması.. .. 23

3.2.3.2. Yağ Asidi Analizi……. .. 23

3.2.3.2.1. Yağ Asidi Analizi İçin Kullanılan Kimyasal Maddeler… 23

3.2.3.2.2. Yağ Asidi Analizi İçin Kullanılan Cam Malzemeler….. 24
3.2.3.2.3. Yağ Asidi Analizi İçin Kullanılan Cihazlar……. . 24
3.2.3.2.4. Yağ Asidi Analizinin Yapılışı…….....24
3.2.4. İstatistiksel Analiz…….. 25
4. **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**…… 26
4.1. Canlı Ağırlık ve Canlı ağırlık Kazancı…… 26
4.2. Yem Tüketimi…..…….. 27
4.3. Yemden Yararlanma Oranı……..…….. 28
4.4. Ölüm Oranı ve Karkas Özellikleri..…… 29
4.5. Serum Parametreleri……. 30
4.6. Yağ Asidi Bileşimleri…...……..... 31
4.6.1. Denemede kullanılan yağların ve deneme rasyonlarının yağ asidi bileşimleri…….31
4.6.2. Abdominal Yağların Yağ Asidi Bileşimleri ……36
5. **SONUÇ** ……..…… . 41
6. **KAYNAKLAR**……..... 42
7. **EKLER**…… 48

KISALTMALAR

CAK **:** Canlı ağırlık kazancı
DHA : Docosa hexaenoic acid
DTetA : Docosa tetraenoic acid
DTriA : Docosa trienoic acid
EPA : Eicosa pentaenoic acid
FID : Flame Ionization Detection (Alev İyonlaşma Dedeksiyonu)
HDDA : Hexa decadienoic acid
HDL : High density lipoprotein (Yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein)
ICBN : International Commission on Biochemical Nomenclature
IUPAC : International Union of Pure and Applied Chemistry
LDL : Low density lipoprotein (Düşük özgül ağırlıklı lipoprotein)
MUFA : Monounsaturated fatty acid (Tekli doymamış yağ asidi)
NaCl : Sodyumklorür
NaOH : Sodyumhidroksit
PUFA : Polyunsaturated fatty acid (Çoklu doymamış yağ asidi)
SFA : Saturated fatty acid (Doymuş yağ asidi)
TBARS : Thiobarbituric Acid Reactive Substances
TG : Trigliserid
VLDL : Very low density lipoprotein (Çok düşük özgül ağırlıklı lipoprotein)
YYO : Yemden Yararlanma oranı
YT : Yem tüketimi
WHO : World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

ÇİZELGELER

Çizelge No **Sayfa No**

1.1. İnsan plazmasındaki lipoproteinlerin genel özellikleri ……. . ….…... 2

2.1. Doymuş karakterli yağ asitlerinin karbon atomu sayıları,

konvansiyonel adları ve erime noktaları…… 4

2.2. Doymamış karakterli yağ asitlerinin karbon atomu ve

çift bağ sayıları ile konvansiyonel adları ve erime noktaları…… …. 5

3.1. Denemede kullanılan bazal rasyonların hammadde içerikleri ve

hesaplanmış besin madde bileşimleri……... ..21

4.1.1. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlıklarına

etkileri …….. 26

4.1.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık

kazançlarına etkileri …… 27

4.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin yem

tüketimlerine etkileri…… 27

4.3. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin yemden

yararlanma oranlarına etkileri ……. 29

4.4. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin

karkas özelliklerine ve ölüm oranlarına etkileri ……. 29

4.5. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin

bazı serum parametrelerine etkileri……31

4.6. Denemede kullanılan yağların yağ asidi bileşimleri……...……33

4.7. Deneme rasyonlarının başlatma dönemi **(0-3 hafta)** yağ asidi

bileşimleri……..35

4.8. Deneme rasyonlarının bitirme dönemi **(3-6 hafta)** yağ asidi

bileşimleri……...36

4.9. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin abdominal

yağ asitleri bileşimine etkileri……... 39

EK ÇİZELGELER

Ek Çizelge 1. 1.Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama canlı ağırlık kazançlarına ilişkin varyans analizi sonuçları……. …. . 48

Ek Çizelge 1. 2.Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama canlı ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları…… ……..…. 48
.

Ek Çizelge 2. Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama yem tüketimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları…… ….. 49

Ek Çizelge 3. Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama yemden yararlanma oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları…… 49

Ek Çizelge 4. Deneme gruplarının deneme sonu ortalama abdominal yağ ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları. ……... …… 50

Ek Çizelge 5. Deneme gruplarının deneme sonu serum parametrelerine ve ölüm oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları.…….50

Ek Çizelge 6. Deneme gruplarının deneme sonu karkas özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları…….....51

Ek Çizelge 7. Deneme gruplarının deneme sonu abdominal yağlardaki yağ asidi bileşimlerine ilişkin varyans analiz. sonuçları…… … 52

1. GİRİŞ

Günümüzde, gelişmiş ve bazı gelişmekte olan toplumlarda, artmakta olan hipertansiyon, obezite, kanser ve kalp-damar hastalıkları, insanları beslenme konusunda daha seçici ve duyarlı hale getirmiştir. Bu gibi toplumlarda, doymuş karakterli yağ ve kırmızı et tüketimi düşüş trendine girerken, balık ve kanatlı etlerine olan talep ise gün geçtikçe artmaktadır. Bu arada, hayvansal ürünlerin hiçbir çeşidini tüketmeyen mutlak vejetaryenlerin toplam Dünya nüfusuna oranlarının da **%6**'lara kadar yükseldiği bildirilmiştir **(Sinclair ve O'Dea, 1990).** Bu gelişmelere paralel olarak, **Dünya Sağlık Örgütü (WHO)** gereksinilen enerjinin maksimum **% 30'**unun yağlardan karşılanmasını, ayrıca **doymuş / doymamış** yağ asidi oranının da **0.23** olmasını önermiştir **(Anonymous, 2003).**

Uzmanlar, kalp-damar hastalıklarından korunabilmek için stres faktörlerinin yanısıra hayvansal yağlardan da (balık yağı) kaçınmayı öğütlemektedirler. Kanatlı etleri, sığır ve koyun etlerinden daha düşük yağ içerdiklerinden, beslenme uzmanlarınca önerilmektedirler. Ancak, sağlıklı beslenebilmek için, gıdaların sadece az yağlı olması değil, aynı zamanda doymamış yağ asitlerince de yeterli ve dengeli olmaları gerekir. Rasyon yağı, doku ve hayvansal ürünlerin yağ asitleri bileşimini yakından etkileyebilmektedir. Doymuş karakterli yağ asitlerince zengin rasyonlarla beslenen kanatlılardan elde edilen ürünler doymuş yağ asidi; doymamış yağ asitlerince zengin rasyonlarla beslenenlerden elde edilen ürünlerse doymamış yağ asitlerince daha zengin olmaktadırlar.

Yağlar, bünyelerindeki yağ asitlerinin kimyasal özelliklerine göre, birbirlerinden önemli farklılıklar gösterirler. Palmiye ve kakao yağı dışındaki bütün bitkisel yağlar, doymamış yağ asitlerince zengin olmalarına rağmen, hayvansal iç yağlar ise **(tereyağı ve balık yağı hariç)** uzun zincirli doymuş yağ asitlerince zengindirler. Çeşitli bitkisel yağların, yağ asitleri içerikleri, birbirlerinden farklıdır. Örneğin; zeytin yağı oleik asit, ayçiçek yağı linoleik asit ve keten yağı da linolenik asitce zengindirler.

Lipoproteinler; yağ asitleri ve kolesterolün vücut içerisinde taşınmasında görevli olup, bunların tip ve miktarları tüketilen gıdaların yağ asitleri bileşiminden doğrudan etkilenmektedir. İnsan plazmasındaki lipoproteinlerin genel özellikleri **Çizelge 1.1**'de sunulmuştur.

Çizelge 1.1. İnsan plazmasındaki lipoproteinlerin genel özellikleri[a]

	HDL[*]	**LDL**[**]	**VLDL**[***]
Total Lipid *(%)*	37	48	90
Lipid Bileşenleri *(Toplam lipidin %'si olarak)*			
Fosfolipid	44	24	20
Trigliserid	20	16	56
Kolesterol Esterleri	24	12	8
Kolesterol	6	12	8
Serbest Yağ Asidi	6	1	1
Protein *(%)*	45	15	10
Su *(%)*	18	37	-
Çap *(A^0)*	84	185	500
Özgül Ağırlık *(g/cm^3)*	1.13	1.04	0.93
Molekül Ağırlığı *(Dalton)*	300.000	2×10^6	8×10^6

[a]Anonymous (2004); [*]Yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein; [**]Düşük özgül ağırlıklı lipoprotein; [***]Çok düşük özgül ağırlıklı lipoprotein

Vücutta; **kilomikron,** yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein **(HDL),** orta özgül ağırlıklı lipoprotein **(IDL),** düşük özgül ağırlıklı lipoprotein **(LDL)** ve çok düşük özgül ağırlıklı lipoprotein **(VLDL)** olmak üzere başlıca beş tip lipoprotein fraksiyonu bulunmaktadır. Ancak, kilomikronlar sadece yemek sonrası, **IDL** de çok düşük düzeylerde bulunduğundan, genel olarak **HDL, LDL** ve **VLDL** üzerinde durulmaktadır. Lipoproteinler, karaciğerden diğer doku ve organlara sadece yağ asitleri ve kolesterol transferini gerçekleştirmekle kalmayıp, aynı zamanda ihtiyaç fazlası kolesterolün, karaciğere taşınmasını da sağlarlar. Doymuş karakterli uzun zincirli yağ asitlerince zengin gıdalar, plazma **HDL** konsantrasyonunu düşürüp, **LDL** ve **VLDL** konsantrasyonlarını arttırmaktadırlar. Bu ise, çağımızın en önemli sağlık sorunlarından birisi olan kalp-damar hastalıklarının oluşumuna ortam hazırlamaktadır. Yani, uzun zincirli doymuş yağ asitleri ve kolesterolce zengin gıda tüketimi kalp-damar hastalıklarına yakalanma riskini artırmaktadır **(Huang ve ark., 1990; Whitehead ve ark., 1991; Lee, 1997).** Halbuki, çoklu doymamış yağ asitlerince zengin gıdalar, plazma **HDL** konsantrasyonunu artırıp, **LDL** ve **VLDL** konsantrasyonlarını düşürerek, insan sağlığını olumlu yönde etkilemektedir.

Bu çalışma broyler rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının bazı serum parametreleri ve abdominal yağ asitleri bileşimi ile performans özelliklerine etkilerini belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Yağların Genel Özellikleri

Yağlar, genellikle **trigliseridler** olarak adlandırılırlar; ve kimyasal olarak bir molekül gliserolle üç molekül yağ asidinin esterleşmesiyle oluşmuş bileşiklerdir. Yağlar, lipid ailesinden olup; mono, digliseridler ve trigliserid, fosfatidler, serebrosidler, steroller, terpenler, serbest yağ asitleri, yağ asidi alkoller ve yağda çözünebilen vitaminler de **(A, D, E, K)** bu grup içerisinde değerlendirilirler. Yağlar suda çözünmeyen, sadece organik çözücülerde (kloroform, karbon tetraklorid, toluen, benzen, dietileter vs) çözünebilen bileşiklerdir. Çeşitli bitkisel ve hayvansal yağ kaynaklarındaki dominant lipid fraksiyonunu trigliseridler, kalanını mono ve digliseridler, serbest yağ asitleri, fosfatidler, steroller ve yağda çözünebilen vitaminler oluşturmaktadırlar. Trigliserid molekülündeki yağ asitlerinin hepsi aynı yağ asidiyse, böyle trigliseridlere **basit trigliserid**; en az bir tanesi farklıysa **karışık trigliserid** denilmektedir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan yağ kaynakları soya, mısır, pamuk, palmiye, fındık, fıstık, zeytin, aspir, ayçiçek, kanola, Hindistan cevizi yağlarıyla, tereyağ ve diğer hayvansal yağlarıdır. Yağlar, insan ve hayvan beslenmesinde esansiyel unsurlardır. Zira;

- Konsantre enerji kaynağıdırlar.
- Esansiyel ve esansiyel olmayan yağ asitlerini içerirler.
- Yemekten sonra tokluk hissinin oluşumunu sağlarlar.
- Yağda çözünen vitaminlerin **(A, D, E, K)** taşıyıcısıdırlar.
- Yiyeceklerin lezzetini artırırlar.
- Yapısal ve fizyolojik fonksiyonlara sahiptirler **(Mayes, 1998).**

Günlük diyetlerimizde, yemeklik yağlar dışında, yağların en önemli kaynakları etler, süt ürünleri, yumurta, balık, sert çekirdekli yemişlerdir. Çoğu meyve ve sebzeler sadece sınırlı düzeyde yağ içerirler. Daha önce değinildiği gibi, Dünya Sağlık Örgütü **(WHO)**, günlük enerji gereksiniminin maksimum %30'unun yağlardan karşılanmasını tavsiye edilmektedir. Beslenme fizyolojisi bakımından ise, günlük tüketilen yağın niceliğinden ziyade niteliği, yani yağ asitleri bileşimiyle yağ asidi gruplarının birbirine oranı daha önemlidir **(Anonymous, 2003).**

2.1.1. Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması

Yağ asitleri doymuşluk derecesine göre sınıflandırılmaktadırlar. Yani;

1. **Doymuş yağ asitleri (saturated fatty acids-SFA).** Bunlar, karbon atomları arasında, sadece tekli bağlar içeren **(-*C*-*C*-)** yağ asitleridir. Doymuş **(saturated)** olarak isimlendirilen bu grup yağ asitleri, kimyasal olarak en az reaktif olan sınıftır. Bu grupta sıkça rastlanılan bazı yağ asitlerinin karbon zinciri uzunlukları, konvansiyonel adları ve erime noktaları **Çizelge 2.1**'de sunulmuştur. Bunlar içerisinde, sadece **asetik asit** doğal olarak yağların bünyesinde bulunmaz. Doymuş yağ asitlerinin zincir uzunluğu arttıkça, erime noktaları da yükselmektedir.

Çizelge 2.1. Doymuş karakterli yağ asitlerinin karbon atomu sayıları, konvansiyonel adları ve erime noktaları

Karbon Atomu Sayısı	Konvansiyonel Adı	Erime Noktası (^{0}C)
2:0	**Asetik Asit**	**16.7^{0}C**
4:0	**Bütirik Asit**	**-7.9^{0}C**
6:0	**Kaproik Asit**	**-3.4^{0}C**
8:0	**Kaprilik Asit**	**16.7^{0}C**
10:0	**Kaprik Asit**	**31.6 ^{0}C**
12:0	**Lavrik Asit**	**44.2^{0}C**
14:0	**Miristik Asit**	**53.9^{0}C**
16:0	**Palmitik Asit**	**63.1^{0}C**
18:0	**Stearik Asit**	**69.6^{0}C**
20:0	**Arakidik Asit**	**75.3^{0}C**
22:0	**Behenik Asit**	**79.9^{0}C**
24:0	**Lignoserik Asit**	**84.2^{0}C**
26:0	**Serotik Asit**	**87.7^{0}C**
28:0	**Montainik Asit**	**90.0^{0}C**
30:0	**Melisik Asit**	**93.6^{0}C**
32:0	**Lakseronik Asid**	**96.2^{0}C**

2. Doymamış yağ asitleri (unsaturated fatty acids-MUFA veya PUFA). Bu grup, karbon atomları arasında**,** bir ya da daha çok çift bağlar içeren **(-*C*=*C*-)** yağ asitleridir. Doymamış **(unsaturated)** olarak isimlendirilen bu yağ asitleri, kimyasal olarak en reaktif sınıftır. Bunların reaktivitesi, bünyelerindeki çift bağ sayısına ve çift bağların konjüge olup olmamasına göre değişmektedir. Gıdalarda bulunan bazı doymamış yağ asitlerinin karbon zinciri uzunlukları, konvansiyonel adları ve erime noktaları **Çizelge 2.2**'de sunulmuştur. Doğada en sık rastlanılan doymamış yağ asidi **oleik asittir.** Yağ asidi bir tane çift bağ **(doymamış bağ)** içeriyorsa, bu tip yağ asitlerine tekli doymamış yağ asidi **(monounsaturated-MUFA)**; birden fazla çift bağ içeriyorsa, çoklu doymamış yağ asidi **(polyunsaturated-PUFA) denilmektedir.**

Çizelge 2.2. Doymamış karakterli yağ asitlerinin karbon atomu ve çift bağ sayıları ile konvansiyonel adları ve erime noktaları

Karbon Atomu ve Çift Bağ Sayısı	Konvansiyonel Adı	Erime Noktası (^{0}C)
14:1	**Miristoleik Asit**	**18.5^{0}C**
16:1	**Palmitoleik Asit**	**0.5^{0}C**
18:1	**Oleik Asit**	**13.5^{0}C**
18:2	**Linoleik Asit**	**-6.5^{0}C**
18:3	**Linolenik Asit**	**-12.8^{0}C**
20:4	**Arakidonik Asit**	**-50^{0}C**
20:5	**Eikozapentaenoik Asit (EPA)**	**-54 ^{0}C**
22:5	**Dokozapentaenoik Asit (DPA)**	**-78^{0}C**
22:6	**Dokozahekzaenoik Asit (DHA)**	**-44 ^{0}C**

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) tarafından, yağ asitleri karbon zincirinin karboksil kökünden **(-*COOH*)** itibaren numaralandırılarak adlandırılmaktadırlar. Ancak, enzim reaktivitesi ve spesifitesi konusunda çalışan bir grup biyokimyacı ise doymamış yağ asitlerinin adlandırılmasında 'omega' **(*w*)** veya ***'n-x'*** sistemini kullanmaya başlamışlardır. Daha sonra, ***w*** notasyonundan vazgeçilerek, sadece ***'n-x'*** sistemi kullanılmaya başlanmıştır. Bu yeni sistemde, yağ asitleri karbon zincirinin metil kökünden **(-CH_3)** itibaren numaralandırılmaktadır. Burada; ***n,*** karbon zincirinin uzunluğunu;

x ise ilk çift bağın bulunduğu karbon atomunun numarasını ifade etmektedir. Daha sonra, **International Commission on Biochemical Nomenclature (ICBN),** yağ asidi metabolizmasını diğer sistemden daha iyi açıkladığı için, *'**n-x**'* sistemini resmi olarak benimsemiştir.

PUFA grubu yağ asitlerindeki çift bağlar, normal koşullarda, ***non*-konjüge** pozisyondadırlar, Yani; çift bağlar birbirlerini almaşık olarak izlemezler. Halbuki, konjüge yağ asitlerindeki çift bağlar birbirlerini almaşık olarak izlerler; bu da onları oksidasyon ve polimerizasyon reaksiyonlarına daha hassas hale getirir. Konjüge yağ asitlerinin örneklerini ruminant yağlarında görmek mümkündür.

MUFA veya **PUFA** grubu yağ asitleri, geometrik ya da pozisyonal izomerizm gösterebilirler. Geometrik izomerizm; ***cis*** ya da ***trans*** konfigürasyonu için kullanılan bir kavram olup, çift bağın bulunduğu karbon atomlarındaki hidrojen atomları aynı tarafta bulunuyorlarsa ***cis*** konfigürasyon; zıt tarafta bulunuyorlarsa ***trans*** konfigürasyon denilmektedir. Aynı yağ asidinin ***trans*** izomerinin erime noktası, ***cis*** izomerinkinden daha yüksek olmakta; aynı zamanda kimyasal özellikleri de değişebilmektedir (**Margarinlerde olduğu gibi**). Pozisyonal izomerizmde, sadece çift bağların bulunduğu karbon atomları değişmekte; yağ asitlerinin erime noktalarında ise önemli farklılıklar görülmemektedir. Geometrik ve pozisyonal izomerlerin sayısı, yağ asidi zincirindeki çift bağ sayısına bağlı olarak artabilmekte veya azalabilmektedir.

2.1. Esansiyel Yağ Asitleri

Günümüzde linoleik ve α-linolenik asitler esansiyel yağ asitleri olarak bilinmektedirler. Arakidonik asit, metabolik olarak linoleik asitten sınırlı düzeyde sentezlenebilmektedir. Bu bileşik, hücre zarlarının ve eikozanoidler olarak adlandırılan bazı hormon benzeri bileşiklerin **(prostaglandinler, thromboksanlar, lökotrienler ve prostasiklinler)** esansiyel unsurudur. Sözkonusu bu bileşikler, önemli fizyolojik fonksiyonlara sahiptirler. Öte yandan, α-linolenik asit de, metabolik olarak prostaglandinlerin ön maddesidir.

Esansiyel yağ asitleri, ***cis*** konfigürasyonunda ve spesifik çift bağ pozisyonuna sahip önemli bileşiklerdir. Linoleik ve arakidonik asitler ***n*-6** grubu; α-Linolenik , eikozapentaenoik **(EPA)** ve dokozahekzaenoik **(DHA)** asitler ise ***n*-3** grubu esansiyel yağ asitleridirler. Sağlıklı bir beslenme rejiminde ***n*-6 / *n*-3** oranının 1 / 1 ila 1 / 3 arasında olması istenmektedir **(Simopoulos ve Cleland, 2003).** İnsanlarda gerek ***n*-6** gerekse ***n*-3** grubu yağ

asitleri esansiyel olup, tüketimlerinden sonra bu yağ asitleri metabolik olarak aynı enzim grubu için rekabet ederler. Daha önce değinildiği gibi, ***n*-3** grubu yağ asitlerinin ana bileşeni α-linolenik asittir. **DHA** ve **EPA** bileşikleri, α-linolenik asitten düşük düzeylerde sentezlenebilirler. Özellikle doğal gıdalarla beslenen soğuk su balıklarının karaciğer ve yumurtaları (**alabalık, somon, uskumru vs**) ile süt; **EPA** ve **DHA**'nın zengin kaynaklarıdırlar. Diyette, ***n*-6 / *n*-3** oranı yüksekse, α-linolenik asidin **EPA** ve **DHA**'ya dönüşüm etkinliği daha da düşmektedir. Öte yandan, ***n*-6** grubu yağ asitleri, yağların ***β***-oksidasyonunu teşvik ederek, vücuttaki net enerji prodüksiyonunu artırmaktadırlar **(Lands, 1992).**

Diyetisyenler gerek ***n*-3**, gerekse ***n*-6** grubu yağ asitlerinden umulan yararların gözlemlenebilmesi için;

1. Isıl işlem uygulamasından kaçınılıp, mümkünse, çiğ olarak tüketilmesini (**Suşi gibi**),
2. Oksijenle temaslarının önlenmesini,
3. Işıktan korunmalarını,
4. Yeteri kadar doğal antioksidan içermelerini,
5. Düşük sıcaklıkta muhafaza edilmelerini,
6. ***n*-3 / *n*-6** oranının, **2/1** ila **3/1** arasında olması gerektiğini öğütlemektedirler **(Debry ve Pelletier, 1991).**

2.2. *n*-3 ve *n*-6 Grubu Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Bakımından Önemi

Esansiyel yağ asitleri metabolik olarak sentezlenemediklerinden, gıdalarla alınmaları gerekir. Esansiyel yağ asitlerini ***n*-3** ve ***n*-6** grubu yağ asitleri oluşturmaktadırlar. İnsanlarda metabolik düzeyde birbirlerine tersinir olarak (reversible) dönüştürülemeyen ***n*-3** ve ***n*-6** grubu yağ asitleri, hücre zarlarının önemli bir bileşenidirler. Öte yandan, hücresel proteinlerin nitelik ve nicelikleri kalıtsal olarak determine edilmesine rağmen, hücre ve organel zarlarının yağ asitleri bileşimi, önemli ölçüde diyetsel yağın niteliğine bağlıdır **(Simopoulos, 1991).**

Simopoulos (1991), terapötik bir beslenme rejiminde, diyetteki ***n*-3 / *n*-6** oranının, sağlıklı bireyler için önerilenin aksine, **10 / 1** ila **20-25 / 1** arasında olması gerektiğini kaydetmiş; ***n*-3** grubu yağ asitlerinin fibrinojen konsantrasyonu, kolesterol plakları, kan

viskozitesi ve pıhtılaşma süresini azaltıp, trombus oluşumunu önlediğini bildirmiştir. Araştırıcı, ***n*-3** grubu yağ asitlerinin aynı zamanda, serum **LDL** ve total trigliserid seviyelerini düşürüp, **HDL** seviyesini artırdığını; ayrıca soğuk su balıklarının yağlarında yüksek oranda bulunan **EPA, DPA** ve **DHA** gibi uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin, ilgili ilaçlarla birlikte romatoid artritis ve çeşitli cilt hastalıklarının tedavisinde başarıyla kullanıldığını bildirmiştir. Araştırıcı, sözkonusu uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin sadece tümor sayısı ve hacmini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda tümör oluşumunu da engellediğini; keza, bebeklerde retina ve beynin normal gelişimi için de **DHA**'ya gereksinim duyulduğunu; bu nedenle ***n*-3** grubu yağ asitlerinin, yaşam boyunca mutlaka alınmaları gerektiğini bildirmiştir.

Harris (2004a), *n*- 6 grubu yağ asitlerinin damarların büzülmesini sağlayıp kanamaları azalttığını; ***n*-3** grubu yağ asitlerinin ise yangı giderici, antitrombotik, antiritmik, hipolipidemik ve damar genişletici özelliklere sahip olduklarını; ***n*-3** ve ***n*-6** grubu yağ asitlerinin bu sözkonusu etkileriyle kalp-damar hastalıklarında ve romatoid artritis gibi hastalıkların önlenmesinde etkili olduğunu kaydetmiştir.

Değerli bir ***n*-3** kaynağı olan balıkyağı, ilk kez **1752** yılında, **Dr. Samuel Kay** tarafından romatizma ve kemik hastalıkları tedavisinde kullanılmıştır. Balık yağı, **Viktoryal dönemde** de gut, verem, bronşit, kronik cilt hastalıkları ve raşitizm gibi müzmin hastalıkların tedavisinde başarıyla kullanılmıştır. Sonraki dönemlerde, balık yağının **A** ve **D** vitaminlerince zengin olduğu anlaşıldıktan sonra, bu konudaki araştırmalar ivme kazanmış; hatta kutuplara kadar gidilerek **Eskimolar** üzerinde bile araştırmalar yapılmıştır. Örneğin, 1976 yılında Eskimolara ilişkin bir çalışmada; **Grönland Eskimoları'**nın aşırı düzeyde hayvansal yağ içeren besinlerle **(ayıbalığı, penguen, balina vs)** beslendikleri halde, plazma **total kolesterol**, **LDL** ve **VLDL** konsantrasyonlarının düşük olduğu; kanser, romatoid artritis ve kalp-damar hastalıklarına yakalanma risklerinin diğer Batılı toplumlardan daha az olduğu görülmüştür. Araştırıcı, sağlıklı ve ergin erkek Eskimoların günde ortalama 400 g hayvansal yağ tükettiklerini, dolayısıyla bünyesilerine bol miktarda ***n*-3** grubu yağ asidi aldıklarından, sağlıklı kalabildiklerini belirtmiştir **(Harris, 2004b).**

Bir ***n*-3** grubu yağ asidi olan eikosapentaenoik asit **(EPA),** fizyolojik olarak önemli fonksiyonlara sahip olup, **EPA**'nın bizzat kendisi ve metabolitleri antitrombotik etkilidirler. Doğal soğuk su balıkları, yüksek oranda α-linolenik asit, **EPA** ve **DHA** içermelerine rağmen,

kültüre alınarak doğal yiyeceklerden mahrum bırakılan alabalık, somon gibi soğuk su balıklarının sözkonusu yağ asidi içerikleri, yemin bileşimine bağlı olarak, önemli ölçüde değişebilmektedir. α-Linolenik asit, belli şartlarda, **EPA** ve **DHA** sentezinde önbileşik olabilmektedir. Ancak, bu dönüşümde diyet **EPA / DHA** oranı da önemli rol oynamaktadır. Öte yandan, optimal miktar ve oranda **EPA-DHA** içeren diyetler, kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde etkili olabilmektedirler (**Zyriax ve Windler, 2000; Kitessa ve ark., 2003; Çelik ve Demirel, 2004; Harris, 2004b).**

2.3. Kolesterol ile Kalp-Damar Hastalıkları Arasındaki İlişkiler

Kalp-damar hastalıklarıyla doymuş yağ asitleri tüketimi arasındaki ilişkinin ortaya çıkmasıyla birlikte, gelişmiş toplumlarda hayvansal kaynaklı yağlardan kaçış başlamıştır **(Anonymous, 2001).**

Ergin bir insanın günlük endojen kolesterol sentezi 1-1,5 g kadar olup, bunun da yaklaşık yarısı safra asitlerine dönüşmektedir. Beslenme tarzına göre değişmekle birlikte, insanlar ortalama 0.3 g / gün civarında kolesterolü diyetleriyle almaktadırlar. Endojen kolesterol; karaciger, adrenal korteks, deri, ince bağırsaklar ve aort damarında sentezlenmektedir. Kolesterol sentezinde başlangıç bileşiği asetil koenzim A'dır **(Asetil CoA).** Vucutta sentezlenen kolesterol miktarı, kısmen diyet kolesterol içeriğine bağlıdır. Diyetle alınan kolesterol, sadece karacigerde sentezlenen kolesterola etkili olup, diğer dokularda sentezlenen kolesterol üzerine herhangi bir etkisi yoktur. Plazma kolesterol konsantrasyonu, bazı diyetsel manüplasyonlarla, yani doymuş-doymamış yağ asitleri miktar ve oranları ile total diyet yağından doğrudan etkilenebilmektedir. Doymamış yağ asitleri plazma kolesterol düzeyini şu yollardan etkilemektedirler:

1. Doymamış yağ asitleri, kolesterolün safra kesesinden ince bağırsağa salgılanmasını ve metabolik olarak safra asitlerine oksidasyonunu artırarak plazma kolesterol konsantrasyonunu düşürürler.
2. Doymamış yağ asitleri kolesterolün karaciğerden diğer dokulara taşınmasını teşvik ederler.

Plazma kolesterol konsantrasyonu, diyetin total doymuş yağ asitleri içeriğinden bağımsız gibi gözükmesine rağmen, doymuş karakterli uzun zincirli yağ asitlerinin plazma kolesterol seviyesini artırdığı bilinmektedir. Plazma kolesterol konsantrasyonu; çoklu doymamış yağ asitlerinin **(PUFA)**, doymuş yağ asitlerine **(SFA)** oranı artıkça veya diyet total yağ miktarı düştükçe azalmaktadır **(Yazgan ve Aksoy, 1981).**

Yumurta, sakatat **(özellikle beyin, böbrek ve karaciğer)** ve kabuklu deniz hayvanları **(midye, yengeç, ıstakoz vs)** kolesterolce zengin yiyecekler sınıfında yer alırlar **(Sinclaire ve O'Dea, 1990).** Kalıtsal hiperkolesterolemik bireylerde, uzun zincirli doymuş yağ asitleri içeren gıdalara afinitenin artması sonucu, kalp-damar hastalıklarına yakalanma risklerinin arttığı bildirilmektedir **(Whyte ve ark., 1977).** Keza, diyet kolesterol içeriği çok düşük düzeylerde bile olsa, aşırı miktarda uzun zincirli doymuş yağ asitleri tüketimi, plazma kolesterol konsantrasyonunu artırabilmektedir. Total yağ içeriği düşük, **P/S** oranı yüksek diyetler; plazma kolesterol seviyesini düşürerek, vücut kolesterol bilançosunu düzenleyebilirler **(Whyte ve ark., 1977).**

Yüksek plazma kolesterol konsantrasyonu ile diyet uzun zincirli doymuş yağ asitleri içeriği arasında doğrusal pozitif korelasyonlar vardır. Hipotroidizm ve diyabet, plazma kolesterol seviyesini artıran önemli sağlık sorunlarıdır. Öte yandan, östrojenik bileşikler plazma kolesterol konsantrasyonunu düşürürken, androjenik bileşikler ise, tam aksine, artırmaktadırlar **(Öztürkcan ve ark., 1996).**

Woodward ve Wheelock (1990), sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için;

1. Total yağ tüketiminin düşürülmesini,
2. Doymuş yağ asidi tüketiminin azaltılmasını,
3. ***n*-3** ve ***n*-6** grubu yağ asitlerinin optimal miktar ve oranlarda tüketilmesini,
4. Yeteri kadar vitamin ve mineral alınmasını,
5. Bir miktar da lifli gıda tüketimini önermektedirler.

Konuya ilişkin olarak; tereyağlı (1.grup), zeytinyağlı (2.grup) ve yağsız (3.grup) diyetlerden eşit miktarlarda tüketen beş erkek ve beş kadın üzerinde yapılan çalışmada; 1. ve 3. gruplarda açlık plazma trigliserid ve kolesterol konsantrasyonlarında önemli bir farklılık gözlemlenmezken, zeytin yağı içeren 2. grupta total **trigliserid** konsantrasyonu düşmüş ve **HDL** konsantrasyonu ise artmıştır. Ayrıca, yağ içeren gruplarda sindirim sistemi yağsız gruptan daha geç boşaldığından, kan glükoz düzeyleri 3. gruptan daha yüksek bulunmuştur **(Thomsen ve ark., 2003).**

Hayvanlar üzerindeki çalışmalar, ruminant yağlarında bulunan konjüge linoleik asidin **(CLA)** kalp-damar hastalıklarının oluşum riskini azalttığını; ayrıca plazma total kolesterol, trigliserid ve **LDL** düzeylerini de düşürdüğü bildirilmiştir **(Baumgard ve ark., 2001).**

2.4. Rasyon Yağ Kaynağının Performans, Abdominal Yağ Miktarı ve Doku Yağ Asitleri Bileşimine Etkileri

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 etkilendiğini bildirmişlerdir.

Rasyonun 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-Garcia 2001).** Öte yandan, broyler rasyonlarında kullanılan yağ kaynakları, sadece hayvansal dokulardaki yağ asidi bileşimlerini değil, aynı zamanda adipoz dokuda depolanan yağ miktarını da etkilemektedir **(Scaife ve ark., 1994; Hrdinka ve ark, 1996; Lopez-Ferrer ve ark., 1999 a,b; Sanz ve ark., 2000).**

Miller ve ark. (1969), yaklaşık 35 yıl önce, balık yağı içeren rasyonların, hindi ve broyler piliç yağlarında ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asitleri miktarını artırıp, kanatlı eti aromasını olumlu veya olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdi. Konuya ilgi**,** aradan geçen uzun zaman diliminde**,** daha da artmış**;** yeni enstrümental analiz yöntemleri ve alternatif yaklaşımlar sayesinde pek çok yeni bilgilere erişilebilmiştir. **Fuller ve Rendon (1979);** etlik piliç rasyonlarında, bitkisel sıvı yağ oranının %5'den %20'ye yükseltilmesiyle, ısı yükselmesi şeklindeki enerji kayıplarının azalarak, performansın arttığını kaydetmişlerdir. **Hulan ve ark. (1984),** hayvansal yağ kaynaklarının (kanatlı yağı, sığır iç yağı ve domuz yağı) dişi etlik piliçlerin deneme sonu canlı ağırlığını azalttığını, halbuki kolza yağıyla olan kombinasyonlarının performansı olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırıcılar, her üç hayvansal yağ kaynağı karışımının, sığır iç yağı içeren gruba göre yem dönüşüm oranını düşürdüğünü; ancak karkas yağ miktarı ve yağ asitleri içeriği bakımından ise gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmadığını kaydetmişlerdir.

Etlik piliç rasyonlarına mısır yağı, piliç yağı, iç yağ ve bitkisel + hayvansal yağ karışımlarının, sırasıyla % 2.5, 5.0 ve 10.0 düzeylerinde ilavesiyle, yağ kaynağı ne olursa olsun, artan yağ düzeyinin yem tüketimini azaltıp, yem etkinliği ve canlı ağırlık kazancını artırdığını; mısır yağı grubunda abdominal yağ miktarının en düşük olduğunu bildirilmiştir **(Brue ve Latshaw, 1985).**

Hulan ve ark. (1988) yüksek seviyede kızıl levrek unu veya yağı içeren rasyonların, balık unu veya yağı içermeyen negatif kontrol grubuna göre, etlik piliçlerin kas dokularında çoklu doymamış yağ asidi içeriğini önemli seviyede artırdığını, başka bir ifadeyle, %10 ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asidi içeren balık unu veya yağının, etlik piliçlerin kas dokularında yaklaşık olarak % 0.14 ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asidi (140 mg / 100 g kas doku) birikimine yol açtığını kaydetmişlerdir. Benzer şekilde, ayçiçek yağı, ayçiçek asit yağı ve iç yağ içeren rasyonların etlik piliçlerin performans, abdominal yağ depolanması ve yağ sindirilebilirliğine etkisinin incelendiği bir çalışmada **(Bilal ve ark.(1989)**, ayçiçek yağı içeren grubun performans ve yağ sindirilebilirliği yönünden diğer gruplardan (ayçiçek asit yağı ve iç yağ) daha yüksek olduğu; hayvansal iç yağ içeren grupta ayçiçek ve ayçiçek asit yağları gruplarından daha fazla abdominal yağ depolandığı; aynı zamanda, iç yağ kullanımının yem tüketimini artırıp, serum total trigliserid ve kolesterol içeriklerini de yükselttiği gözlemlenmiştir.

Phettaeplace ve Watkins (1989), etlik piliç rasyonlarında kullanılan farklı yağ kaynaklarının (keten, soya, balık ve piliç yağları-%5) yenilebilir dokulardaki yağ asitleri bileşimi ve plazma lipoprotein fraksiyonlarını etkilediğini; piliç yağı içeren grubun hem plazma trigliserid, **VLDL** ve **LDL** seviyeleri hem de yenilebilir dokulardaki çoklu doymamış yağ asitleri içeriği bakımından diğer muamele gruplarından daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırıcıların, balık yağı + piliç yağı karışımından oluşan farklı kombinasyonların, etlik piliçlerin lipid metabolizmalarına etkilerini inceledikleri bir başka denemede; etlik piliç rasyonlarında kullanılan balık yağı miktarına bağlı olarak kas ve adipoz dokularda ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asitleri miktarının artıp, plazma **VLDL** + **LDL** miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar, plazma trigliserid seviyesinin de rasyondaki yağ asitlerinin niteliğine bağlı olduğunu; ***n*-3** grubunca zengin rasyonların trigliserid miktarını azaltırken, ***n*-6** grubunca zengin rasyonların trigliserid miktarını artırdığını kaydetmişlerdir. Öte yandan, bu çalışmada canlı ağırlık, abdominal yağ miktarı ve

karaciğer lipid miktarı bakımından muamele grupları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir **(Phetteplace ve Watkins, 1990).**

Phetteplace ve Watkins (1992), *n*-3 veya ***n*-6** 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 ***n*-3** içeriklerinin ağır hatta göre daha yüksek gerçekleştiğini; keza, hafif hattın her iki yağ grubunda da (***n*-3** veya ***n*-6**) plazma trigliserid, **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 piliçlerin 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 bileşimi ve rasyon çoklu doymamış yağ asitleri konsantrasyonu arasında ise yüksek korelasyonlar saptamışlardır.

Zollitsch ve ark.(1992)'nın etlik piliç rasyonlarında soya yağı 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 dokulardaki yağ asitleri bileşiminin ise kanola yağından doğrudan etkilendiğini bildirmişler; etlik piliç rasyonlarına kanola yağı ilavesinin organoleptik özellikleri geliştirdiğini kaydetmişlerdir. Sözkonusu araştırıcıların bir diğer çalışmasında da, bazal rasyona %3.5 seviyesinde bitkisel + hayvansal yağ (1.grup), soya yağı (2.grup), kolza yağı (3.grup) ve atık yağ (4.grup) ilavesinin, etlik piliçlerin performans ve doku yağ asitleri bileşimlerini etkilediği; en yüksek performansın bitkisel yağ içeren 2. ve 3. gruplarda (soya yağı ve kolza yağı) gözlemlenirken, hayvansal yağ içeren 1. grupta uzun zincirli yağ asidi sindirilebilirliğindeki düşüşe bağlı olarak, metabolik enerjideki gerileme sebebiyle, performansın da olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir **(Zollitsch ve ark., 1997).** Araştırıcılar, abdominal yağın yağ asitleri bileşimi bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunduğunu; soya yağı içeren grupta çoklu doymamış yağ asidi miktarının artarken, kolza yağı içeren grupta ise oleik asit miktarının arttığını; öte yandan, atık yağ içeren 4. grubun abdominal yağ örneklerinde miristik, palmitik, palmitoleik ve behenik asit

seviyelerinin diğer muamele gruplarından daha yüksek gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. Araştırıcılar, etlik piliç rasyonlarında, karkas miktar ve bileşimine yan etkisi olmaksızın, soya veya kolza yağları kullanımının performansı artırdığını, ancak uzun zincirli doymuş yağ asitlerince zengin yağ kaynaklarının da, adipoz dokuların kıvamını olumlu yönde etkilediğini kaydetmişlerdir.

Scaife ve ark. (1994) %5 seviyesinde farklı yağ kaynakları (iç yağ, soya yağı, kolza yağı, balık yağı ve bunların kendi aralarındaki eşoranlı karışımları) 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 yem dönüşüm oranı), sırasıyla iç yağ ve kolza yağı içeren gruplarda saptandığını; etlik piliç rasyonlarında soya yağı kullanımının abdominal yağ miktarını artırırken; kolza 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 ***n*-6** / ***n*-3** oranını soya yağının artırıp, 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 arakidonik asit (C20:4) içerikleri bakımından yüksek bir korelasyon bulunmasına rağmen, karaciğer ve rasyon arakidonik asit konsantrasyonu arasında zıt bir ilişki saptanmıştır. Araştırıcılar, muhtemelen arakidonik asidin karaciğerde bulunan ***Δ-6 desaturaz*** enziminin aksiyonuyla eikozanoidlere **(prostaglandinler, prostasiklin, tromboksan ve lökotrienler)** dönüştürüldüğünü, bu nedenle karaciğerdeki arakidonik asit konsantrasyonunun rasyondakinden daha düşük olabileceğini bildirmişlerdir. Deneme sonunda balık yağı grubundan alınan göğüs kası örneklerinde, ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asitleri konsantrasyonunun diğer muamele gruplarından daha yüksek olduğu; kas doku ve rasyon **P/S** ve ***n*-6/*n*-3** oranları arasında ise yüksek bir korelasyon bulunduğu gözlemlenmiştir.

Fan ve ark.(1995)'nın pirinç kepeği yağı (1.grup), mısır yağı (2.grup) ve mısır yağı + pirinç kepeği yağı (3.grup) içeren rasyonların etlik piliçlerin performans ve bazı serum parametrelerine etkilerini belirleyebilmek için gerçekleştirdikleri çalışmada; performans özellikleri bakımından sözkonusu muamele grupları arasında önemli farklılıkların

bulunmadığı; ancak lipid peroksidasyonunun mısır yağı içeren grupta (2.grup), pirinç kepeği yağı (1.grup) ve pirinç kepeği yağı + mısır yağı karışımı (3.grup) içeren gruplardan daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Araştırıcılar, serum kolesterol ve **HDL** konsantrasyonları bakımından gruplar arasındaki farklılıkların önemsiz olmasına rağmen, serum trigliserid ve **LDL** konsantrasyonlarının pirinç kepeği yağı + mısır yağı içeren 3.grupta diğer iki gruptan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. **Çin Halk Cumhuriyeti'nde** yaygın olarak kullanılan pirinç kepeği yağının bazı besinsel karakteristiklerinin belirlenebilmesine yönelik olarak etlik piliçlerde gerçekleştirilen bu denemede; araştırıcılar, pirinç kepeği yağının mısır yağına benzer özellikler gösterdiğini, ancak asit ve peroksit sayılarının azaltılabilmesi için pirinç kepeği yağının E vitamini ilave edilerek mısır yağıyla karıştırılmasının gerekli olduğunu kaydetmişlerdir.

Leeson ve Ateh (1995), yağ katkısız veya katkılı **(**iç yağ, mısır yağı, soya yağı, kanola yağı, iç yağ + bitkisel yağ karışımı**)** rasyonların, erkek hindilerin performans, kalsiyum ve fosfor absorpsiyonu ile rasyonların metabolize edilebilir enerji değerlerine etkilerini inceledikleri çalışmada; yağ katkılı rasyonların yem tüketimini azaltıp, performansı artırdığını; ancak bütün gruplarda (yağ katkılı veya katkısız) kalsiyum ve fosfor absorpsiyonunu etkilemediğini bildirmişler; araştırıcılar bitkisel yağların sindiriminin, hayvansal veya hayvansal + bitkisel yağ karışımlarından daha yüksek olduğunu; dolayısıyla bitkisel yağ katkılı rasyonların metabolize edilebilir enerji değerlerinin sözkonusu gruplardan daha yüksek olduğunu kaydetmişlerdir. **Hrdinka ve ark. (1996)**'da % 3.5 seviyesinde kolza yağı, soya yağı ve iç yağ içeren rasyonların, etlik piliçlerin değişik 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 eksrakte 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, rasyon yağ kaynağının abdominal yağın erime noktasını değiştirdiğini, kolza yağının erime noktasını soya yağından daha çok düşürdüğünü; en yüksek değerin iç yağ grubunda gerçekleştiğini kaydetmişlerdir.

Etlik piliç rasyonlarına %4 seviyesinde ilave edilen farklı yağ kaynaklarının **(**ayçiçek yağı, pamuk yağı, soya yağı, ayçiçek soapstock, hayvansal yağ, hayvansal yağ + bitkisel yağların eşoranlı karışımları**),** performans ve yağ birikimini etkiledikleri; en yüksek canlı ağırlık kazancının soya yağı içeren grupta gözlemlenirken, en düşük değerin ayçiçek soapstock + hayvansal yağ içeren grupta gerçekleştiği bildirilmiştir **(Kırkpınar ve ark., 1999).** Araştırıcılar; karkas, but, göğüs, karaciğer, taşlık, kalp ve abdominal yağ ağırlıklarının da muamelelerden etkilendiğini; abdominal yağın yağ asidi bileşiminin rasyon yağ kaynağına bağlı olarak önemli seviyede değiştiğini ifade etmişlerdir.

Lopez-Ferrer ve ark. (1999a) soya yağı, kolza 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 kaydetmişler, keten yağı içeren grubun ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asitlerince diğer gruplardan daha zengin olduğunu; ayçiçek yağı içeren grupta ise en yüksek ***n*-6** grubu çoklu doymamış yağ asitlerinin (linoleik asit ve arakidonik asit) saptandığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar, etlik piliç rasyonlarında kullanılan farklı bitkisel yağ kaynaklarının karaciğer **TBARS** değerlerini de doğrudan etkilediğini kaydetmişlerdir.

Balık yağının kanatlı etinin duyusal niteliklerine olan olumsuz etkilerinin giderilebilmesi için **Lopez-Ferrer ve ark. (1999b)**, balık yağına alternatif olarak, etlik piliç rasyonlarında keten ve kolza yağlarını kullanmışlar; deneme sonunda balık yağı yerine kullanılan keten veya kolza yağlarının, kanatlı etinin ***n*-3** grubu çoklu doymamış yağ asitleri içeriğini azaltıp, ***n*-6** grubu çoklu doymamış yağ asitleri miktarını arttırdığını; fakat yağ asidi gruplarındaki (***n*-3** ve ***n*-6**) sözkonusu bu azalma veya artışın, keten yağı grubuna göre kolza yağı içeren grupta daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırıcılar, balık yağı grubuna göre keten veya kolza yağları içeren gruplarda, oleik asit miktarının arttığını; duyusal niteliklerin olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Farklı seviyelerde ayçiçek yağı ve iç yağ + domuz yağı karışımı içeren rasyonlarla beslenen etlik piliçlerin 21-44 günlük dönemde (1. deneme); canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı gibi performans özelliklerinin yanı sıra vücutta tutulan yağ ve protein miktarları bakımından da gruplar arasında farklılık 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 kaydedilmiştir **(Sanz ve ark., 1999).** Konuya ilişkin olarak, **Balevi ve**

Coşkun (2000) tarafından yapılmış bir başka çalışmada ise ayçiçek, pamuk, keten, soya, zeytin, balık, iç ve rendering yağları gibi farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, karkas ağırlığı ve abdominal yağ miktarını etkilemediğini; ancak deneme sonu canlı ağırlık ve karkas ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir.

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

Blanch ve ark. (2000), farklı yağ kaynakları içeren rasyonların **[**palmiye yağı, iç yağ, soya yağı, keten yağı, keten yağı + soya yağı (50:50), keten yağı + soya asit yağı (50:50)**]** broyler piliçlerin çeşitli dokularındaki doymamış / doymuş yağ asitleri oranlarını etkilediğini, en düşük değerlerin, sırasıyla palmiye yağı ve iç yağ gruplarında gözlemlendiğini; zahiri metabolize edilebilir enerji bakımından ise en yüksek değerin keten yağı içeren grupta gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Kas dokunun lipid bileşimi ve duyusal niteliklerine keten tohumu (%10.00) ve balık yağı (%0.75 veya 1.50) kombinasyonlarının etkilerini incelendiği denemede; balık yağının, muamelelere bağlı olarak, etlik piliçlerin abdominal yağ dokularında ***n*-3** grubu yağ asidi içeriğini artırdığı; ancak but, göğüs ve kanattan ekstrakte edilen yağ örneklerinde ise, abdominal yağdaki kadar büyük değişimler saptanmadığı bildirilmiş, ayrıca balık yağının bazı gruplarda kas dokunun duyusal özelliklerini olumsuz yönde etkilediği kaydedilmiştir **(Gonzalez-Esquerra ve Leeson, 2000).**

Skrivan ve ark (2000), domuz yağı veya keten tohumu yağı içeren rasyonlarla yemlenen etlik piliçlerde, performans ölçütlerinin domuz yağı grubunda daha yüksek olduğunu; ancak keten tohumu yağı içeren grubun, karkas ***n*-3** yağ asitleri kapsamınca, domuz yağı grubundan daha üstün olduğunu saptamışlar; **Bickel ve ark.(2001)** ise etlik piliç rasyonlarına katılan çoklu doymamış yağ asitlerince zengin kolza yağının, hayvansal yağ kaynaklarına göre performansı düşürmesine rağmen, değişik dokulardaki çoklu doymamış yağ asitleri **(PUFA)** konsantrasyonunu artırdığını kaydetmişlerdir.

Crespo ve Esteve-Garcia (2001) ise çoklu doymamış yağ asitlerince **(PUFA)** zengin yağ kaynaklarının, etlik piliçlerin kas dokularındaki yağ miktarını artırmasına karşılık, tekli doymamış yağ asitlerince **(MUFA)** zengin yağ kaynaklarının ise abdominal bölgede depolanan yağ miktarını artırdığını; ayrıca, heriki grup yağ kaynağının rasyondaki seviyesinin artışına bağlı olarak dişi piliçlerde erkeklerden daha fazla yağ depolandığını 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.

Hsieh ve ark.(2002), etlik piliç rasyonlarındaki tekli doymamış **(MUFA)** / doymuş yağ asitleri **(SFA)** oranının 1.2'den 4.8'e yükseltilmesinin, karkas ve bazı organlardaki MUFA kapsamını önemli seviyede artırdığını; ancak, rasyondaki antioksidan seviyesinin düşmesine bağlı olarak doku yağlarında oksidatif ransiditenin de arttığını bildirmişler, **Bavelaar ve Beynen (2003)** ise rasyon yağ asitleri bileşimiyle adipoz doku yağ asitleri profili ve erime noktası arasında yüksek korelasyonların bulunduğunu; rasyondaki çoklu doymamış yağ asitleri **(PUFA)** ve uzun zincirli doymuş yağ asitleri **(SFA)** miktarlarına bağlı olarak değişik dokulardaki yağların erime noktalarının yükselip düştüğünü kaydetmişlerdir.

Rasyon yağ asitleri bileşiminin serum total trigliserid seviyesini etkilememesine rağmen; plazma kolesterol, **HDL** ve **LDL** konsantrasyonlarını önemli seviyede değiştirdiği; bitkisel kaynaklı tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerince zengin rasyonların serum **HDL** konsantrasyonunu artırıp **LDL** konsantrasyonunu düşürürken; hayvansal iç yağın ise bunun aksine yol açtığını bildirilmiştir **(Özdoğan ve Akşit, 2003).**

Azman ve ark. (2004), bitkisel ve hayvansal kaynaklı yağların yalnız veya ikili kombinasyonlarının etlik piliçlerin performans ve karkas özelliklerini etkilediğini; bitkisel yağ kaynaklarının abdominal yağların çoklu doymamış yağ asitleri **(PUFA)** içeriğini; hayvansal yağ kaynaklarının ise doymuş karakterli uzun zincirli yağ asitleri **(SFA)** içeriğini artırdıklarını kaydetmişlerdir. Keza, **Cortinas ve ark. (2004)**'da iç yağ, keten tohumu yağı ve balık yağı içeren rasyonlarla yemlenen broyler piliçlerin, but ve gögüs kaslarından ekstrakte edilen yağların yağ asidi bileşimlerinin, rasyon yağ kaynaklarından etkilendiğini; yani iç yağ

grubuna göre keten tohumu yağı ve balık yağı içeren grupların daha yüksek çoklu doymamış yağ asitlerine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. MATERYAL

3.1.1. Hayvan Materyali

Bu denemede, ticari bir işletmeden sağlanmış olan 720 tane, cinsiyet ayrımı yapılmamış- bir günlük yaşta- **Ross-308** hattı etlik civciv kullanılmıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Deneme rasyonlarında kullanılan hammaddeler piyasadan satın alınmıştır. Rasyonlar Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümüne ait **Prof.Dr. Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği** ' nde hazırlanmış, ham besin madde analizleri ise **Weende** analiz yöntemine göre yapılmıştır **(Akyıldız, 1983).** Denemede kullanılan bazal rasyonlarının hammadde içerikleri ve besin madde bileşimleri **Çizelge 3.1'**de sunulmuştur.

3.1.3.Yağlar

Denemede **(I)** Ayçiçek yağı, **(II)** Koyun kuyruk yağı, **(III)** Mısır yağı, **(IV)** Palmiye yağı, **(V)** Soya yağı ve **(VI)** Koyun iç yağı olmak üzere 6 farklı yağ kaynağı kullanılmıştır. Koyun kuyruk ve koyun iç yağı dışındaki yağlar piyasadan sağlanmış; kuyruk ve iç yağ ise, Bölümümüzdeki bir deneme kapsamında besiye alınmış olan farklı genotiplerdeki kuzuların **(Akkaraman, Kıvırcık, Dağlıç, Malya, Anadolu Merinosu)** iç veya kuyruk yağlarının ayrı ayrı karışımlarından elde edilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan bazal rasyonların hammadde içerikleri ve besin madde bileşimleri

Hammadde	Başlatma (0-3 Hafta) (%)	Bitirme (3-6 Hafta) (%)
Sarı mısır	56.85	60.95
Soya küspesi (% 48 HP)	36.00	31.00
Yağ	3.50	4.67
Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$)	1.70	1.50
Dikalsiyum fosfat (DCP)	1.00	1.00
Yemlik tuz (NaCl)	0.35	0.35
Vitamin-Mineral Önkarışım*	0.25	0.25
DL-Metiyonin	0.15	0.08
Fitaz* **	0.10	0.10
Toksin bağlayıcı** **	0.05	0.05
Koksidiyostat*** **	0.05	0.05
Analiz Edilmiş Değerler		
Kurumadde (%)	92.50	92.40
Organik Madde (%)	85.60	86.81
Ham Protein (%)	19.80	17.50
Ham Yağ (%)	7.03	10.06
Ham Selüloz (%)	5.50	4.85
Ham Kül (%)	6.90	5.59
NÖM (%)**	53.27	54.40
Hesaplanmış Değerler		
Metabolik Enerji (kcal/kg)	3060	3146
Kalsiyum (%)	1.00	0.96
Kullanılabilir Fosfor (%)	0.42	0.42
Metiyonin (%)	0.48	0.36
Metiyonin + Sistin (%)	0.82	0.67
Lisin (%)	1.25	1.12

* Vitamin-Mineral önkarışımı 1 kg rasyona; 100 mg mangan, 60 mg demir, 10 mg bakır, 0.20 mg kobalt, 1 mg iyot, 0.15mg selenyum; 12.000 IU A vitamini, 1.500 IU D vitamini, 30 mg E vitamini, 5.0 mg K vitamini, 3.0 mg tiyamin, 6.0 mg riboflavin, 5.0 mg piridoksin, 0.03 mg siyanokobalamin, 40.0 mg nikotinamid, 10.0 mg kalsiyum D-pantotenat, 0.75 mg folik asit, 0.075 mg D-biyotin, 375 mg kolin klorid, 10.0 mg antioksidan sağlar.
** Nitrojensiz Öz Maddeler *** 1kg ‘ da 500 000 FTU içerir. **** Bio Mos ®
***** 1kg ‘ da 40.000 mg narasin, 40.000 mg nicarbazin içerir.

3.2. METOT

3.2.1. Deneme Rasyonlarının Hazırlanması

Bu deneme Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümüne ait Prof.Dr. Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği-Broyler Ünitesinde **06.07.2005-17.08.2005** tarihleri arasında yürütülmüştür. Başlatma döneminde **(0-3 hafta)** sarı mısır-soya küspesi ağırlıklı izonitrojenik **(% 19.80 HP- 3060 kcal ME/kg)** altı farklı rasyon hazırlanmış **[(I)** Ayçiçek yağı grubu, **(II)** Koyun kuyruk yağı grubu, **(III)** Mısır yağı grubu, **(IV)** Palmiye yağı grubu, **(V)** Soya yağı grubu ve **(VI)** Koyun iç yağı grubu**]**; her bir rasyon grubuna %3.5 seviyesinde ilgili yağ kaynağından ilave edilmiştir. Benzer şekilde bitirme döneminde de **(3-6 hafta)** sarı mısır-soya küspesi ağırlıklı izonitrojenik **(% 17.50 HP- 3146 kcal ME/kg)** altı farklı rasyon hazırlanmış **[(I)** Ayçiçek yağı grubu, **(II)** Koyun kuyruk yağı grubu, **(III)** Mısır yağı grubu, **(IV)** Palmiye yağı grubu, **(V)** Soya yağı grubu ve **(VI)** Koyun iç yağı grubu**]**; her bir rasyon grubuna %4.6 seviyesinde ilgili yağ kaynağından ilave edilmiştir.

3.2.2.Deneme gruplarının oluşturulması

Her bir muamele grubu 6 tekerrürlü olup **(6 Muamele Grubu x 6 Tekerrür = 36 Alt Grup)**; her tekerrüre 20 civciv konulmuştur **(36 Alt Grup x 20 Civciv = 720 Civciv).** Tesadüf parselleri deneme planına göre düzenlenen çalışmada, muamele grupları **(I)** Ayçiçek yağı grubu, **(II)** Koyun kuyruk yağı grubu, **(III)** Mısır yağı grubu, **(IV)** Palmiye yağı grubu, **(V)** Soya yağı grubu ve **(VI)** Koyun iç yağı grubu şeklinde oluşturulmuştur.

3.2.3. Denemenin Yürütülmesi

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

3.2.3.1. Performans, karkas ve serum özelliklerinin saptanması

Deneme boyunca performans özellikleri **(yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranı)** haftalık grup tartımlarıyla belirlenmiş, gruplarda gerçekleşen ölümler ise günlük olarak kaydedilmiştir.

Altı haftalık deneme sonunda, her bir muamele grubuna ait altı alt gruptan tesadüfen seçilen 1'er hayvandan alınan kan örneklerinde **(Her bir muamele grubu için toplam 6 örnek olmak üzere; 6 muamele grubu x 6'şar örnek = 36 örnek.) total kolesterol, trigliserid**, **HDL**, **VLDL** ve **LDL** analizleri özel bir laboratuvarda **Dade Behring-AR** marka biyokimya otoanalizöründe, aynı firmanın kitleri kullanılarak yaptırılmıştır.

Muamelelerin karkas özelliklerine etkilerini belirleyebilmek için son tartımdan sonra her bir alt gruptan rastgele iki piliç seçilmiştir **(Her bir muamele grubu için 2 örnek x 6 tekerrür = 12 örnek olmak üzere; toplam olarak 6 muamele grubu x 12'şer örnek = 72 örnek.).** Kesim ve karkas özelliklerinin saptanması için seçilen hayvanlar, **TS 5925** standardına göre parçalanmışlardır **(Anonymous, 1988).**

3.2.3.2 Yağ Asidi Analizi

Deneme sonunda, muamelelerin abdominal yağın yağ asidi bileşimlerine etkilerini belirleyebilmek için her bir muamele grubundan tesadüfen üçer piliç seçilerek kesilmiştir **(Her bir muamele grubu için 3 örnek olmak üzere; 3 örnek x 6 muamele grubu = 18 örnek.).** Karkaslar 24 saat -10 ^{o}C'da bekletildikten sonra abdominal bölgeden yağlar sıyrılarak alınmıştır. Daha sonra yem, yağ ve abdominal yağlara ait örneklerin yağ asitleri analizleri **Anonymous (1990)**'e göre, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-Yem Analiz Laboratuarında, kromatografik olarak belirlenmiştir.

3.2.3.2.1. Yağ asidi analizi için kullanılan kimyasal maddeler

Sodyum hidroksit (**NaOH;** Merck), metanol (**CH_3OH;** Merck), % 2' lik **(a/v)** metanolik **NaOH** çözeltisi (2 g **NaOH** metanol ile 100 ml' ye tamamlanmıştır.), % 14' lük **BF_3** – metanol kompleksi, ***n*-Heptan** (Merck), doymuş **NaCl** çözeltisi (Bir litrelik şişeye **NaCl** distile su ile doyurulmuştur.).

3.2.3.2.2. Yağ asidi analizi için kullanılan cam malzemeler

Geri soğutucu (45 cm; düz), yağ balonu (250 ml; dibi düz ve 29x32 şilifli), ayırma hunisi (100 ml), ekstraktör, milivial ve insert kullanılmıştır.

3.2.3.2.3. Yağ asidi analizi için kullanılan cihazlar

Yem değirmeni, gaz kromatograf **(GC)**, soxhlet cihazı, derin dondurucu ve vorteks.

3.2.3.2.4. Yağ asidi analizinin yapılışı

Ekstrakte edilen yağ örneklerinden 0.16 – 0.20 g alınarak, yağ balonlarına konulmuştur. Üzerlerine 4 ml, % 2' lik **metanolik NaOH** çözeltisi ilave edildikten sonra, su banyosu üzerinde sabunlaşana kadar 10 dakika kaynatılmıştır. Sabunlaşma sonunda, yağ balonu içine 5 ml, % 14' lük **BF_3 + metanol** kompleksi eklenerek, 5 dakika daha kaynatılmıştır. Kaynama sonrasında balon sürekli ve yavaş bir şekilde çalkalanmış, daha sonra üzerine 2 ml ***n*–heptan** ilave edilmiştir. Tüm karışım 1 dakika daha kaynatıldıktan sonra, üzerine 4 ml doymuş **NaCl** çözeltisinden eklenmiştir. Karışım iyice karıştırıldıktan sonra ayırma hunisine alınarak, 5 - 10 dakika kadar fazların ayrılması için beklenmiştir. Daha sonra, alttaki sulu faz uzaklaştırılıp, üst kısımdaki açık sarı renkli esterleşmiş faz viallere alınarak, analizleri yapılıncaya kadar derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir **(Paquot, 1979).**

Yağ asitleri metilleştirildikten sonra, Alev İyonlaşma Dedeksiyonlu **(FID),** Shimadzu marka **(Model 15-A)** Gaz Kromatograf **(GC)** ile analiz edilmiştir. Analizlerde, kromosorb **(**Supelco; GP 10 % SP-2330 on 100/120 Chromosorb WAW; **Cat No: 11851)** ve cam kolon **(**Supelco; dolu dış çapı 1.8 inç, iç çapı 0.085 inç ve 6 feet uzunluğunda çift cam kolon**)** kullanılmıştır. Kolonun fırını için; önce, 180 ^{o}C'de 37.5 dakika bekletilmiştir. Daha sonra, 1 dakikada 10 ^{o}C artırılıp 190 ^{o}C sıcaklığa ulaştıktan sonra, bu noktada 8.5 dakika tutulmuştur. Bu işlemi takiben, 1 dakikada 30 ^{o}C'lık artışla 220 ^{o}C'da 10 dakika daha bekletilmiştir. Bir numune için toplam analiz süresi 58 dakika olarak gerçekleşmiştir. Enjektör sıcaklığı 225 ^{o}C ve dedektör sıcaklığı ise 245 ^{o}C' dır. Azot (N_2), taşıyıcı gaz olarak kullanılmış ve debisi 20

ml/ dakika'ya ayarlanmıştır. Kullanılan diğer gazların debileri; H_2 için 30 ml/dakika ve kuru hava için de 300 ml/dakika olarak belirlenmiştir. Kromatogramlardaki piklerin yüzde hesabı **Shimadzu CR4-A** integratöründen alınmıştır.

Örneklerin yağ asidi metil esterlerinin kalitatif tayinleri; **Alltech** ve **Sigma** firmalarından sağlanan yağ asidi metil esteri standartlarının, analiz sonucu elde edilen kromatogramlardaki bağıl tutulma zamanları ile karşılaştırılarak yapılmıştır. Kromatogramların kesinliği için, **Relative Retantion Time** özelliğinden faydalanılmıştır.

3.2.4. İstatistiksel Analiz

Denemeden sağlanan verilere ilişkin olarak grup ortalamaları arasındaki farklılıklar **%5** olasılık seviyesinde **(P<0.05),** Basit Varyans Analizi **(ANOVA)** yöntemi kullanılarak belirlenmiş **(Zar, 1999)**; grup ortalamaları arasındaki farklılıkların saptanabilmesi için Duncan'ın Çoklu Karşılaştırma Testi **(DMRT)** uygulanmıştır **(Düzgüneş ve ark., 1983).** Verilerin istatistiksel analizleri ise **Minitab (1995)** ve **MStat-C (1980)** yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Denemenin matematiksel modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Bu modelde; μ = Genel ortalama,

α_i = Rasyona ilave edilen yağ kaynağının etkisi,

e_{ij} = Hata payı'dır.

4 . ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4 . 1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Kazancı

Grupların canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazançlarına ilişkin veriler sırasıyla **Çizelge 4.1.1**'de ve **Çizelge 4.1.2'de**, variyans analiz sonuçları ise **Ek Çizelge 1.1 ve Ek Çizelge 1.2**' de sunulmuştur. Canlı ağırlık bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz olup, altıncı hafta sonu itibariyle en yüksek ortalama canlı ağırlık 2175.42 kg ile koyun kuyruk yağı içeren grupta; en düşük ortalama canlı ağırlık ise 1742.2 kg ile mısır yağı içeren grupta gerçekleşmiştir. Diğer taraftan, grupların canlı ağırlık kazancı bakımından ilk **0-3** haftalık periyot dışında **3-6** ve **0-6** haftalık periyotlarda gruplar arasında gözlemlenen farklılıklar önemli olup **(P<0.05)**, **3-6** haftalık dönemde en yüksek canlı ağırlık kazancı koyun kuyruk yağı grubunda gerçekleşmiştir. Bu dönemde koyun kuyruk yağı grubuyla ayçiçek, mısır, palmiye, soya ve koyun iç yağı grupları arasındaki farklılıklar önemlidir. Koyun kuyruk yağı grubu **0-6** haftalık periyotta da üstünlüğünü sürdürmüş, söz konusu dönemde en düşük canlı ağırlık kazancı mısır, palmiye ve soya yağı içeren gruplarda kaydedilmiştir. Ancak, bu dönemde koyun kuyruk yağı grubuyla ayçiçek ve koyun iç yağı grupları arasındaki farklılıklar önemsizdir. Deneme sonu itibariyle en yüksek canlı ağırlık kazancı koyun kuyruk yağı içeren grupta; en düşük canlı ağırlık kazancı ise mısır yağı içeren grupta gerçekleşmiştir. Hayvansal yağ kaynakları içeren gruplardan elde edilen bulgular **Bickel ve ark. (2001)**'in sonuçlarıyla uyumlu olmasına rağmen, mısır yağı içeren gruba ilişkin sonuç **Balevi ve Coşkun (2000)**'un bildirişleriyle çelişmektedir.

Çizelge 4.1.1. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlıklarına etkileri

Muamele Grupları	Başlangıç	3 .Hafta	6 Hafta
Ayçiçek yağı	45,55±0.29	570.72±37.9	1971.60±89.6
Koy. kuyruk yağı	45.10±0.71.	565.74±25.6	2175.42±84.9
Mısır yağı	45. 20±0.67	502.7±33.1	1742.2±84.0
Palmiye yağı	44.60±0.583	534.27±31.9	1863.18±50.6
Soya yağı	44.83±0.747	553.66±31.3	1902.09±79.8
Koyun iç yağı	45.11±0.274	577.44±18.7	1976.93±19.7

Çizelge 4.1.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık kazançlarına etkileri

Muamele Grupları	0-3 Hafta	3-6 Hafta	0-6 Hafta
Ayçiçek yağı	516.17±36.9	1409.81^{b}±80.9	1926.05^{ab}±98.7
Koyun kuyruk yağı	520.33 ±25.6	1609.74^{a}±98.2	2130.01^{a}±118
Mısır yağı	457.50 ±33.5	1240.06^{b} ±88.2	1697.56^{b}±106
Palmiye yağı	489.67±30.8	1328.83^{b}±23.4	1818.58^{b}±49.2
Soya yağı	508.83 ±48.4	1348.36^{b}±36.2	1857.26^{b}±75.6
Koyun iç yağı	532.33±15.7	1399.55^{b} ±19.7	1931.82^{ab}±21.4

$^{a, b}$ **:** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

4. 2. Yem Tüketimi

Yağ kaynaklarının **0-3; 3-6** ve **0-6** haftalık periyotlara ait yem tüketimleri **Çizelge 4.2**'de, variyans analiz sonuçları ise **Ek Çizelge 2**' de verilmiştir. Muamelelerin, **3-6** ve **0-6** haftalık dönemler için yem tüketimine etkisi önemlidir **(P<0.05).** Denemenin **3-6** haftalık ikinci döneminde en yüksek yem tüketiminin kaydedildiği koyun iç yağı, koyun kuyruk yağı ve palmiye yağı içeren grupların kendi aralarındaki farklılıklar önemsiz olmasına rağmen, bu gruplarla en düşük yem tüketimlerinin gözlemlendiği mısır yağı ve soya yağı içeren gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir. Benzer şekilde, denemenin **0-6** haftalık periyodunda da gruplar arasındaki eğilim değişmemiş, en düşük değerler soya yağı ve mısır yağı içeren gruplarda, keza en yüksek değerlerde koyun iç yağı, koyun kuyruk yağı ve palmiye yağı içeren gruplarda gerçekleşmiştir. En yüksek yem tüketiminin hayvansal yağları içeren gruplarda kaydedilmesine ilişkin sonuçlar **Balevi ve Coşkun (2000)'un** bulgularıyla örtüşmektedir. Bilindiği gibi, kanatlı hayvanların yem tüketimlerini etkileyen majör faktörlerden birisi de rasyonun metabolize edilebilir enerji içeriğidir. Muhtemelen hayvansal yağların bitkisel yağ kaynaklarına göre metabolize edilebilir enerji değerlerinin daha düşük olması yem tüketimini artıran bir faktör olabilir. **Leeson ve Ateh (1995)** palmitik ve stearik asitçe zengin hayvansal yağ kaynaklarının yem tüketimini artırdığını, çünkü doymuş karakterli bu yağ asitlerinin doymamış yağ asitlerine göre sindirilebilirliklerinin, dolayısıyla metabolize edilebilir enerji değerlerinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.2. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin yem tüketimlerine etkileri

Muamele Grupları	0-3 Hafta (g)	3-6 Hafta (g)	0-6 Hafta (g)
Ayçiçek Yağı	952,17±24,6	3099,07 ^{bc}±112	4051,88^{bc}±109
Koyun Kuyruk Yağı	968,00±44,3	3290,81^{ab}±63,5	4258,80^{ab}±33,5
Mısır Yağı	902,83±52,5	2984,90^{c}±85,4	3886,81^{c}±103
Palmiye Yağı	966,33±30,9	3229,74^{ab}±76,6	4196,03^{ab}±96,2
Soya Yağı	974,17±48,7	2894,77 ^{c}±53,1	3868,85^{c}±68,0
Koyun İç Yağı	981,67±18,9	3419,38 ^{a}±54,6	4401,10^{a}±67,8

$^{a, b, c}$**:** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

4. 3. Yemden Yararlanma Oranı

Deneme gruplarının yem dönüşüm oranlarına **(YYO)** ilişkin değerler **Çizelge 4.3**'de, variyans analiz sonuçları **Ek Çizelge 3**' de sunulmuştur. Farklı yağ kaynaklarının **YYO'**ya etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Ancak, haftalık canlı ağırlık tartımlarında grup tartımının uygulanması, grup içi varyansı artırarak muamele grupları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunmasına yol açmış olabilir. Bu nedenle, deneme bulgularının sübjektif olarak yorumlanması yoluna gidilmek zorunda kalınmıştır. Denemenin ilk **0-3** haftalık periyodunda en düşük **YYO** koyun iç ve koyun kuyruk yağı içeren gruplarda, en yüksek değerler ise soya ve palmiye yağı içeren gruplarda saptanmıştır. Daha sonraki **3-6** haftalık periyotta sıralama değişmiş, en düşük **YYO** koyun kuyruk ve soya yağı içeren gruplarda kaydedilirken, en yüksek değerler ise sırasıyla mısır, palmiye, koyun iç ve ayçiçek yağı içeren gruplarda saptanmıştır. Deneme sonu itibariyle **(0-6 hafta),** en düşük **YYO,** en tutarlı grup olan, koyun kuyruk yağı içeren grupta gözlemlenmiş, onu sırasıyla soya ve ayçiçek yağı içeren gruplar izlemiştir. **0-6** haftalık periyotta en yüksek **YYO** ise mısır, palmiye ve koyun iç yağ gruplarında gerçekleşmiştir. Bu denemeden elde edilen bulgular **Hulan ve ark.(1988)**'nın bildirişlerine kısmen uyum göstermektedir.

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği dönemde, bazı günler hava sıcaklıkları mevsim normallerinin altında seyretmiş, ayrıca kümes içi sıcaklık, kömür sobaları kullanıldığı için, tamamen kontrol altında tutulamamıştır. Dolayısıyla, piliçler vücut sıcaklıklarını muhafaza edebilmek için, çevre sıcaklığının düşüşüne bağlı olarak yem tüketimlerini artırmış veya vücut rezervlerini kullanmış olduklarından, elde edilen yem dönüşüm oranları literatürdeki değerlerden daha yüksek bulunmuş olabilir. Ayrıca, rasyonlar hazırlanırken, yem

hammaddelerinin besin madde değerleri analizler yapılmadan tablo değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra yapılan besin madde analizleri beklenenin altında gerçekmiştir. Bu durum, hayvanların yem tüketimlerini artıran bir durum olabilir.

Çizelge 4.3. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin yemden yararlanma oranına etkileri

Muamele Grupları	0-3 hafta (kg/kg)	3-6 hafta (kg/kg)	0-6 hafta (kg/kg)
Ayçiçek Yağı	2.04±0.11	2.44±0.24	2.14±0.15
Koyun Kuyruk Yağı	1.99±0.10	2.21±0.17	2.03±0.12
Mısır Yağı	2.13±0.52	2.73±0.24	2.32±0.09
Palmiye Yağı	2.21±0.12	2.53±0.12	2.32±0.09
Soya Yağı	2.37±0.21	2.29±0.06	2.09±0.06
Koyun İç Yağı	1.87±0.54	2.50±0.05	2.28±0.04

4.4. Ölüm Oranı ve Karkas Özellikleri

Ölüm oranı ve karkas özellikleri bakımından deneme grupları arasında gözlemlenen farklılıklar önemsizdir (**Çizelge 4.4** ve **Ek çizelge 4**). Sübjektif değerlendirmelerin ışığında, en yüksek ölüm oranları ayçiçek ve mısır yağı gruplarında; en düşük ölüm oranı ise soya yağı içeren grupta gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin karkas özelliklerine ve ölüm oranlarına etkileri

Muamele Grupları	Karkas Ağ.(g)	Göğüs Ağ.(g)	But Ağ.(g)	Kanat Ağ.(g)	Boyun Ağ.(g)	Karaciğer Ağ.(g)	Abd. Yağ Ağ.(g)	Ölüm Oranı (%)
Ayçiçeği Yağı	1422,17	571,67	609,42	161,58	79,50	41.25	27,75	5.00
Koyun Kuyruk Yağı	1210,59	471,92	521,17	142,92	74,58	40.41	25,16	3.33
Mısır Yağı	1239,69	487,17	527,42	147,50	77,66	38.00	22,83	5.00
Palmiye Yağı	1385,66	563,92	581,00	162,33	78,41	43.58	26,75	1.67
Soya Yağı	1367,80	563,42	571,08	156,67	76,66	41.00	25,33	0.83
Koyun İç Yağı	1414,52	582,25	597,92	164,08	70,25	40.33	28,66	1.67

Karkas özellikleri bakımından ise en yüksek karkas, göğüs, but, kanat ve boyun ağırlıkları ayçiçek ve koyun iç yağı guruplarında, en düşük değerler ise koyun kuyruk ve mısır yağı içeren guruplarda gözlemlenmiş; palmiye ve soya yağı içeren gruplar ise söz konusu grupların arasında yer almışlardır. En yüksek karkas ağırlığının ayçiçek ve koyun iç yağ grubunda gerçekleşmesine ilişkin bulgular **Balevi ve Coşkun (2000)**'nin bildirişiyle uyuşmaktadır. Ancak, en düşük karkas ağırlığının mısır yağı içeren grupta gözlemlenmesiyle ilgili sonuç diğer araştırma sonuçlarıyla çelişmektedir **(Scaife ve ark 1994; Pinchasov ve Nir, 1992; Zollitsch ve ark. 1996).** Kesim ve karkas özellikleri için piliç seçimi rastgele yapıldığından, muhtemelen seçilen hayvanlar grup ortalamasını yansıtmamaktadır. Sözkonusu hayvanlar, rastgele değilde, grup ortalamasına yakın hayvanlar arasından seçilmiş olsaydı, deneme sonu canlı ağırlık kazancıyla, kesim ve karkas özellikleri arasında mevcut çelişkili durum bulunmayabilirdi.

Üstteki bulgulara benzer şekilde farklı yağ kaynakları içeren deneme grupları arasında karaciğer ve abdominal yağ ağırlıkları bakımından gözlemlenen farklılıklar da önemsizdir. Yani, etlik piliç rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının abdominal bölgede depolanan yağ miktarına ve karaciğer ağırlığına herhangi bir etkisi olmamıştır. Ancak, **Sanz ve ark. (2000)** doymamış yağ asitlerince zengin rasyonların etlik piliçlerin abdominal yağ miktarını azalttığını bildirmişlerdir. Farklı yağ kaynaklarının abdominal bölgede depolanan yağ miktarına etkisiz olmasına ilişkin bu sonuçlar **Balevi ve Coşkun (2000**) ve **Bickel ve ark. (2001)** sonuçlarıyla uyuşmaktadır.

4.5. Serum Parametreleri

Farklı yağ kaynakları içeren rasyonları tüketen etlik piliçlerin bazı serum parametreleriyle ilgili olarak, muamele grupları arasında sadece **HDL** bakımından gözlemlenen farklılıklar önemli; diğerleri ise **(kolestrol, LDL, VLDL ve trigliserid)** önemsizdir (**Çizelge 4.5** ve **Ek çizelge 5**).

Çizelge 4.5. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin bazı serum parametrelerine etkileri

Muamele Grupları	Kolesterol (mg/dL)	LDL* (mg/dL)	HDL* (mg/dL)	VLDL* (mg/dL)	Trigliserid (mg/dL)
Ayçiçek Yağı	99.83±3.64	45.40±7.23	45.08^{b}±2.33	20.76±3.52	21.78±2.48
Koyun Kuyruk Yağı	106.58±7.10	39.85±7.66	51.17^{a}±2.73	14.43±3.60	15.57±4.00
Mısır Yağı	95.50±4.10	34.63±2.76	42.83^{b}±2.74	13.53±2.09	18.03±2.27
Palmiye Yağı	97.00±2.82	32.47±2.98	49.83^{ab}±2.17	13.05±1.84	14.70±2.45
Soya Yağı	105.67±4.95	33.40±4.03	52.50^{a}±2.16	12.7±3.11	15.13±3.27
Koyun İç Yağı	108.75±2.95	45.02±2.93	52.25^{a}±2.68	10.8±2.74	12.18±2.81

* **: LDL:**Düşük özgül ağırlıklı lipoprotein; **HDL:**Yüksek özgül ağırlıklı lipoprotein; **VLDL:**çok düşük özgül ağırlıklı lipoprotein

$^{a, b}$ **:** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (**P<0.05).**

HDL bakımından en yüksek değerler soya, koyun iç yağı ve koyun kuyruk yağı gruplarında, en düşük değer ise mısır yağı grubunda saptanmıştır. Soya yağının serum **HDL** konsantrasyonunu yükseltmesine ilişkin olarak araştırma sonuçları arasında genel bir uyum bulunmasına rağmen, koyun kuyruk ve koyun iç yağı içeren gruplardan sağlanan bu sonuçlar ilgili literatürle çelişmektedir.

Rasyon yağ kaynaklarının serum kolesterol seviyesine etkisi önemsizdir. Bu sonuçlar **Fan ve ark (1995)** 'nın bulgularıyla uyumlu olmasına rağmen, konuya ilişkin diğer araştırıcıların **(Özdoğan ve Akşit 2003, Miller ve ark. 1969)** bildirişleriyle çelişmektedir.

VLDL ve trigliserid sonuçlarına ilişkin varyans analizinde, grup içi varyansın büyük olduğu görülmektedir. Bu nedenle, sonuçların sübjektif olarak değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir. En yüksek **LDL** değerleri ayçiçek ve koyun iç yağı gruplarında, en düşük sonuçlar ise palmiye, soya ve mısır yağı içeren gruplarda saptanmıştır. **VLDL** ve **TG** bakımından ise en yüksek değerler ayçiçek yağı içeren grupta, en düşük değer ise koyun iç yağı grubunda gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara ilişkin bir yorumda bulunmak son derece güç gözükmektedir. Zira, elde edilen bulgular diğer araştırıcıların bulgularıyla çelişki içindedir.

4. 6. Yağ Asidi Bileşimleri

4.6.1. Denemede kullanılan yağların ve deneme rasyonlarının yağ asidi bileşimleri

Denemede kullanılan bitkisel ve hayvansal yağ kaynaklarının yağ asidi bileşimlerine ilişkin sonuçlar **Çizelge 4.6**'da; deneme rasyonlarının başlatma **(0-3 hafta)** ve bitirme **(3-6 hafta)** dönemlerine ilişkin yağ asidi bileşimleri ise sırasıyla, **Çizelge 4.7** ve **Çizelge 4.8**'de sunulmuşlardır.

Palmitik asitçe en yüksek değerler sırasıyla palmiye, koyun iç yağı ve koyun kuyruk yağında saptanırken; en düşük değerler ise ayçiçek, soya ve mısır yağlarında kaydedilmiştir. Öte yandan, diğer bir uzun zincirli doymuş yağ asidi olan s**tearik asit** bakımından en yüksek değerler beklendiği gibi koyun iç ve koyun kuyruk yağlarında; en düşük değerler de mısır, ayçiçek, palmiye ve soya yağlarında belirlenmiştir. **Oleik asit** içeriği bakımından en yüksek değerler, şaşırtıcı şekilde, koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağlarda gözlemlenmiş, en düşük değerler ise soya, mısır ve ayçiçek yağlarında belirlenmiştir. **Linoleik asit** içeriği bakımından en yüksek değerler ayçiçek, mısır ve soya yağlarında; en düşük değerler koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağlarında saptanmıştır. Soya ve mısır yağında **linolenik asit** içeriği en yüksek bulunurken; koyun iç, koyun kuyruk, palmiye ve ayçiçek yağlarında ise aksine düşük bulunmuştur. ***n*-6** grubu yağ asitlerinden olan **arakidonik asit** içeriği bakımından yağlar incelendiğinde; en yüksek değerler ayçiçek, soya ve mısır yağlarında; en düşük değerler ise koyun iç, palmiye ve koyun kuyruk yağlarında belirlenmiştir. Ayçiçek, mısır ve soya yağlarında çok düşük düzeylerde **EPA** saptanmış, diğer gruplarda ise rastlanmamıştır. Yağ kaynakları total doymuş ve doymamış yağ asitleri bakımından incelendiğinde, en yüksek total doymuş yağ asitlerinin sırasıyla koyun iç, palmiye ve koyun kuyruk yağlarında; en yüksek total doymamış yağ asitlerinin de sırasıyla ayçiçek, mısır ve soya yağlarında bulunduğu görülmüştür. ***n* -3** grubu yağ asitleri bakımından en yüksek değerler soya ve mısır yağlarında; en düşük değerler ise koyun iç, koyun kuyruk, ayçiçek ve palmiye yağlarında saptanmıştır. ***n* -6** grubu yağ asitleri bakımından ise en yüksek değerler ayçiçek, mısır, soya yağlarında; en düşük değerler de koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağlarında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.6. Denemede kullanılan yağların yağ asidi bileşimleri

Yağ Asidi	Ayçiçek Yağı	Koyun Kuyruk Yağı	Mısır Yağı	Palmiye Yağı	Soya Yağı	Koyun İç Yağı
8:0 (Kaprilik)	-	0.0160	-	0.0060	-	-
10:0(Kaprik)	-	0.4010	-	0.0100	-	0.0200
12:0(Lavrik)	-	0.2890	0.0030	0.1560	0.0045	0.0690
14:0(Miristik)	**0.0680**	**3.1150**	**0.0049**	**0.0018**	**0.0850**	**2.4640**
14:1(Miristoleik)	0.0100	2.2820	-	1.0170	0.0084	0.4760
16:0(Palmitik)	**6.0430**	**23.2100**	**11.2900**	**39.3200**	**10.9900**	**24.5200**
16:1(Palmitoleik)	0.0270	4.3200	0.0350	0.0370	0.5420	3.2500
16:2(HDDA)*	0.0180	2.7400	0.0430	-	-	2.3700
18:0(Stearik)	**3.4600**	**6.5900**	**1.6100**	**3.9740**	**4.4800**	**23.0800**
18:1(Oleik)	**27.7300**	**48.3500**	**26.7700**	**42.2300**	**21.5200**	**39.2990**
18:2(Linoleik)	61.2400	3.7200	58.0700	12.0800	53.2100	2.0030
20:0(Arakidik)	0.2840	0.0700	0.0850	0.5610	0.0094	0.2850
20:1(Gadoleik)	0.1240	1.1090	0.0170	-	-	0.1880
18:3(Linolenik)	**0.400**	**0.0660**	**1.6760**	**0.0840**	**8.6100**	**0.0410**
20:4(Arakidonik)	**0.6210**	**0.1230**	**0.1950**	**0.0480**	**0.3920**	**0.0790**
20:5(EPA)*	**0.0270**	**-**	**0.0180**	**-**	**0.0040**	**-**
22:3(DTriA)*	-	0.0460	-	0.3870	0.0120	-
22:4(DTetA)*	0.2760	0.0490	0.0120	-	-	0.0590
22:6(DHA)*	-	0.0450	0.0410	0.0210	0.0110	0.0180
∑ Doymuş	**9.8773**	**37.9690**	**13.0179**	**44.0768**	**15.6409**	**51.4794**
∑ Doymamış	**90.4730**	**62.8500**	**86.9130**	**55.9040**	**84.3094**	**48.5020**
∑ PUFA*	62.5820	6.7890	60.0550	12.6200	62.2390	5.2890
∑ MUFA*	27.8910	56.0610	26.8580	43.2840	22.0704	43.2130
∑ (PUFA/MUFA)	2.2438	0.1211	2.2360	0.2915	2.8200	0.1223
∑ *n*-3	**0.4270**	**0.1570**	**1.7350**	**0.4920**	**8.6370**	**0.1220**
∑ *n*-6	**62.1370**	**3.8920**	**58.2770**	**12.1280**	**53.6020**	**2.1410**
∑ *n*-3 / *n*-6	**0.0068**	**0.0403**	**0.0297**	**0.0405**	**0.1611**	**0.0569**
∑(Doymuş/PUFA)	**0.1578**	**5.5927**	**0.2167**	**3.4926**	**0.2513**	**9.7332**

***Bakınız-Kısaltmalar**

Denemede kullanılan başlatma rasyonlarının **(0-3 hafta)** yağ asidi bileşimleri **Çizelge 4.7**'de verilmiştir. Gruplar arasında **palmitik asit** bakımından en yüksek değerler palmiye, koyun kuyruk ve koyun iç yağ içeren gruplarda bulunurken, en düşük değerler soya, ayçiçek ve mısır yağı içeren gruplarda saptanmıştır. **Stearik asit** içeriği bakımından en yüksek değerler koyun iç yağı ve koyun kuyruk yağı gruplarında; en düşük değerler mısır, soya, palmiye ve ayçiçek yağlarını içeren rasyon gruplarında saptanmıştır. **Oleik asitçe** en yüksek değerler koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağ gruplarında gözlemlenirken, en düşük değerler ise soya, mısır ve ayçiçek yağlarını içeren gruplarda kaydedilmiştir. **Linoleik asit**

içeriği bakımından en yüksek değerler soya yağı, ayçiçek yağı ve mısır yağı gruplarında; en düşük değerler ise koyun iç yağı, koyun kuyruk yağı ve palmiye yağı gruplarında bulunmuştur. Soya, mısır ve palmiye yağı içeren gruplarda **linolenik asit** içeriği en yüksek bulunurken; koyun iç yağı, ayçiçek yağı ve koyun kuyruk yağı içeren gruplarda ise en düşük bulunmuştur. **EPA** mısır ve soya yağlarında çok az miktarda saptanırken, diğer gruplarda hiç bulunmamıştır. Mısır ve iç yağı içeren rasyonlarda eser düzeyde **DPA** saptanmıştır. Denemede kullanılan başlatma rasyonları total doymuş ve doymamış yağ asidi içeriği yönünden incelendiğinde, en yüksek total doymuş yağ asitleri sırasıyla koyun iç yağı, palmiye, koyun kuyruk yağı içeren gruplarda; en yüksek total doymamış yağ asitleri ise soya, mısır ve ayçiçek yağları içeren rasyon gruplarında belirlenmiştir. ***n*- 3** grubu yağ asitleri bakımından en yüksek değerler soya ve mısır yağı gruplarında; en düşük değerler de koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağı gruplarında saptanmıştır. ***n*-6** grubu yağ asitleri bakımından ise en yüksek değerler soya, mısır ve ayçiçek yağlarını içeren gruplarda; en düşük değerler ise koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağlarını içeren gruplarda belirlenmiştir.

Denemede kullanılan bitirme rasyonlarının **(3-6 hafta)** yağ asidi bileşimleri **Çizelge 4.8**'de sunulmuştur. Gruplar arasında **palmitik asit** bakımından en yüksek değerler palmiye, koyun kuyruk ve koyun iç yağ gruplarında gözlemlenirken, en düşük değerler ise ayçiçek, mısır ve soya yağı gruplarında saptanmıştır. **Stearik asitçe** en yüksek değerler koyun iç yağı ve koyun kuyruk yağı gruplarında; en düşük değerler mısır, soya, palmiye ve ayçiçek yağı içeren gruplarda kaydedilmiştir. **Oleik asit** bakımından ise en yüksek değerler koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağ gruplarında; en düşük değerler de soya, mısır ve ayçiçek yağlarını içeren gruplarda gözlemlenmiştir. **Linoleik asitçe** en yüksek değerler ayçiçek, mısır ve soya yağı gruplarında; en düşük değerler ise koyun iç yağı, koyun kuyruk yağı ve palmiye yağı içeren gruplarda saptanmıştır. Öte yandan, soya, mısır ve palmiye yağlarını içeren gruplarda **linolenik asit** içeriği en yüksek bulunurken; ayçiçek, koyun kuyruk ve koyun iç yağı gruplarında ise düşük bulunmuştur. **EPA** mısır ve soya yağı içeren grupta çok az miktarda bulunurken, diğer gruplarda saptanmamıştır.Koyun kuyruk ve koyun iç yağı içeren deneme rasyonlarında iz miktarda **DPA'**ya rastlanmış, diğer deneme gruplarında ise hiç belirlenmemiştir.

Çizelge 4.7. Deneme rasyonlarının başlatma dönemi **(0-3 hafta)** yağ asidi bileşimleri

Yağ Asidi	Ayçiçek Yağı Grubu	Koyun Kuyruk Yağı Grubu	Mısır Yağı Grubu	Palmiye Yağı Grubu	Soya Yağı Grubu	Koyun İç Yağı Grubu
8:0 (Kaprilik)	0.5260	0.0190	0.0100	-	0.0300	0.0300
10:0 (Kaprik)	0.0500	0.0580	0.0050	0.0100	0.0200	0.0580
12:0 (Lavrik)	0.0840	0.2930	0.0120	0.1350	0.0640	0.0510
14:0 (Miristik)	**0.0890**	**2.4900**	**0.0430**	**0.7010**	**0.0390**	**1.8790**
14:1 (Miristoleik)	0.0390	1.5000	0.0130	0.0200	0.0100	0.1260
16:0 (Palmitik)	**10.3000**	**21.8300**	**11.4700**	**33.1200**	**9.2400**	**21.1700**
16:1 (Palmitoleik)	0.2460	2.1200	0.1310	0.0760	0.0170	2.5400
16:2 (HDDA)*	0.0265	1.5400	0.0530	0.0570	-	1.8060
18:0 (Stearik)	**4.5100**	**8.0080**	**2.1500**	**3.5070**	**2.9910**	**18.5900**
18:1 (Oleik)	**33.6300**	**42.8300**	**28.0800**	**37.9500**	**24.3200**	**37.3300**
18:2 (Linoleik)	**45.6300**	**14.9700**	**54.2600**	**22.1800**	**58.9900**	**13.6100**
20:0 (Arakidik)	0.8890	0.5040	0.1060	0.0760	-	0.8090
20:1 (Gadoleik)	0.0860	0.5540	0.0120	-	-	0.0720
18:3 (Linolenik)	**0.0300**	**0.0510**	**1.8550**	**1.1760**	**3.7450**	**0.0240**
20:4 (Arakidonik)	**0.6340**	**1.1250**	**0.2980**	**1.1140**	**0.3240**	**0.0840**
22:1 (Erusik)	0.0310	-	0.0560	-	0.0200	-
20:5 (EPA)*	-	-	**0.0400**	-	**0.0170**	-
22:2 (DDA)*	0.0620	-	0.0120	-	-	-
22:3 (DTriA)*	-	0.3310	-	-	-	0.1090
22:4 (DTetA)*	-	0.0390	0.3030	-	-	-
22:5 (DPA)*	-	-	0.0550	-	-	0.0600
22:6 (DHA)*	-	**0.0340**	**0.0330**	**0.0830**	**0.0740**	**0.0130**
∑ Doymuş	**19.4300**	**35.2900**	**13.9600**	**37.6300**	**12.4900**	**43.2600**
∑ Doymamış	**80.4100**	**65.6500**	**85.2000**	**62.6600**	**87.5200**	**56.0600**
∑ PUFA*	46.3800	18.6400	56.9100	24.6100	63.1500	15.9900
∑ MUFA*	34.0300	47.0000	28.3000	38.0500	24.3700	40.0700
∑ (PUFA/MUFA)	1.3630	0.3970	2.0110	0.6470	2.5920	0.3990
∑ *n*-3	**0.0300**	**0.4160**	**1.9830**	**1.2590**	**3.8360**	**0.2060**
∑ *n*- 6	**46.3300**	**16.1400**	**54.8700**	**23.2900**	**59.3100**	**13.6900**
∑ (*n*-3 / *n*-6)	**0.0006**	**0.0260**	**0.0360**	**0.0540**	**0.0650**	**0.0150**
∑ (Doymuş/PUFA)	0.4190	1.8930	0.2450	1.5290	0.1980	2.7060

*Bakınız-Kısaltmalar

Çizelge 4.8. Deneme rasyonlarının bitirme dönemi **(3-6 hafta)** yağ asidi bileşimleri

Yağ Asidi	Ayçiçek Yağı Grubu	Koyun Kuyruk Yağı Grubu	Mısır Yağı Grubu	Palmiye Yağı Grubu	Soya Yağı Grubu	Koyun İç Yağ Grubu
8:0 (Kaprilik)	0.0100	0.0120	0.0080	0.0060	0.0060	0.0050
10:0 (Kaprik)	0.0700	0.1400	-	0.0290	0.0080	0.0520
12:0 (Lavrik)	**0.0040**	**0.2360**	**0.0030**	**0.1590**	**0.0050**	**0.0600**
14:0 (Miristik)	**0.0640**	**2.2200**	**0.0290**	**0.9190**	**0.0540**	**0.4290**
14:1 (Miristoleik)	0.0150	0.9480	0.0910	0.0610	0.0100	0.0650
16:0 (Palmitik)	**7.9830**	**19.9900**	**10.8200**	**33.5600**	**11.8500**	**23.6400**
16:1 (Palmitoleik)	0.0580	1.9000	0.0300	0.1600	0.0280	1.9300
16:2 (HDDA)*	0.0270	1.3400	-	-	-	1.4230
18:0 (Stearik)	**3.3590**	**7.1900**	**2.3980**	**3.2600**	**3.3320**	**15.0600**
18:1 (Oleik)	**27.2200**	**40.0500**	**27.1200**	**37.2300**	**24.0400**	**36.8000**
18:2 (Linoleik)	**59.0500**	**21.7700**	**56.6800**	**22.6600**	**53.6700**	**17.0500**
20:0 (Arakidik)	1.0150	0.9800	0.0850	0.0890	0.0050	1.0430
20:1 (Gadoleik)	0.0920	0.3300	0.0120	-	-	0.0530
18:3 (Linolenik)	**0.0220**	**0.0400**	**1.8540**	**1.1110**	**6.5910**	**0.1740**
20:4 (Arakidonik)	**0.4440**	**0.1620**	**0.2150**	**0.1120**	**0.0340**	**0.0900**
22:0 (Behenik)	-	-	-	-	0.0200	-
22:1 (Erusik)	0.1440	-	0.0390	-	0.0170	-
20:5 (EPA)*	-	-	**0.0090**	-	0.0180	-
22:3 (DTriA)*	0.2790	0.1900	0.2500	-	0.2840	-
22:4 (DTetA)*	0.0070	0.0280	0.0150	0.0270	0.0280	0.1350
22:5 (DPA)*	-	0.0110	-	-	-	0.0550
22:6 (DHA)*	**0.0310**	**0.0370**	**0.2360**	-	**0.0300**	**0.1770**
∑ Doymuş	**12.6200**	**32.9700**	**13.4400**	**38.6400**	**15.4500**	**41.8300**
∑ Doymamış	**87.3800**	**66.9300**	**86.5600**	**61.3600**	**84.5500**	**58.1700**
∑ PUFA	59.8600	23.7100	59.2600	23.8700	60.1000	19.3200
∑ MUFA	27.5300	43.2300	27.3000	37.4500	24.0900	38.8500
∑ (PUFA/MUFA)	2.1740	0.5480	2.1710	0.6370	2.4950	0.4970
∑ *n*-3	**0.3320**	**0.2780**	**2.3490**	**1.1110**	**6.8730**	**0.4060**
∑ *n*-6	**59.5000**	**21.9600**	**56.9100**	**22.7600**	**53.2300**	**17.2700**
∑ (*n*-3 / *n*-6)	**0.0060**	**0.0130**	**0.0410**	**0.0490**	**0.1290**	**0.0240**
∑ (Doymuş/PUFA)	0.2110	1.3900	0.2270	1.6000	0.2570	2.1720

***Bakınız-Kısaltmalar**

Denemede kullanılan bitirme rasyonları total doymuş ve doymamış yağ asidi içerikleri bakımından irdelendiklerinde; en yüksek total doymuş yağ asitleri sırasıyla koyun iç, palmiye ve koyun kuyruk yağları içeren gruplarda; en yüksek total doymamış yağ asitleri ise sırasıyla ayçiçek, mısır ve soya yağlarını içeren gruplarda gözlemlenmiştir. ***n*-3** grubu yağ asitleri bakımından en yüksek değerler soya ve mısır yağı içeren gruplarda; en düşük değerler ise koyun kuyruk, ayçiçek, koyun iç ve palmiye yağı içeren gruplarda saptanmıştır. ***n*-6** grubu

yağ asitlerince en yüksek değerler ayçiçek, mısır ve soya yağı gruplarında; en düşük değerler de koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağı gruplarında saptanmıştır.

4.6.2. Abdominal Yağların Yağ Asidi Bileşimleri

Deneme gruplarının abdominal yağlarının yağ asidi bileşimlerine ilişkin sonuçlar **Çizelge 4.9**'da, variyans analizi sonuçları ise **Ek Çizelge 9**'da sunulmuştur.

Gruplar arasında abdominal yağların kısa zincirli yağ asitleri **(8:0; 10:0 ve 10:0)** kapsamınca gösterdikleri farklılıklar önemsizdir. Gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu lavrik asit içeriği bakımından en yüksek değerler koyun kuyruk yağı ve koyun iç yağı gruplarında; en düşük değerler ise soya, ayçiçek ve palmiye yağı içeren gruplarda gerçekleşmiştir. Palmiye yağı, koyun kuyruk yağı ve koyun iç yağı içeren grupların **palmitik asit** kapsamları ayçiçek ve soya yağı içeren gruplardan daha yüksektir. Denemenin sonuçlarından birisi de, stearik asit içeriği bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın saptanmamasıydı. Ancak, varyans analizi sonuçlarına göre replikasyon sayısının düşük olmasına bağlı olarak grup içi varyans yüksek çıkmıştır. Dolayısıyla, gruplar arasında sübjektif olarak gözlemlenen yüksek farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna göre, stearik asitçe en yüksek değer koyun iç yağ grubunda; en düşük değerse mısır yağı grubunda gözlemlenmiştir. **Oleik**, **linoleik** ve **linolenik** asitleri bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır **(P<0.05).** Halbuki grupların arakidonik asit içerikleri bakımından sergiledikleri farklılıklar önemsizdir. **Oleik asitçe** en yüksek sonuçlar koyun iç yağı, palmiye ve koyun kuyruk yağı gruplarında gözlemlenirken, en düşük değerler soya, ayçiçek ve mısır yağı gruplarında gerçekleşmiştir. Koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağı gruplarının **linoleik asit** içerikleri soya, ayçiçek ve mısır yağı gruplarından önemli seviyede düşüktür. **Linolenik asit** kapsamınca soya yağı grubu diğer bütün gruplardan daha üstün olup, bu grupla diğer muamele grupları arasındaki farklılıklar önemlidir **(P<0.05).** Deneme grupları arasında **arakidonik asitçe** gözlemlenen farklılıklar önemsizdir. Ancak, sübjektif olarak soya yağı grubunun diğer gruplardan daha yüksek olduğu söylenebilir. Ayçiçek ve koyun kuyruk yağı gruplarında **EPA** saptanamadığından istatistiksel analiz yapılamamıştır. Bu nedenle bulguların yorumu ancak sübjektif olarak yapılabilmiştir. Yani, **EPA** kapsamınca en yüksek değerler soya ve koyun iç yağı gruplarında gerçekleşmiştir. Diğer taraftan, gruplar arasında **DHA** kapsamı bakımından gözlemlenen farklılıklar önemsizdir. Ancak, daha önce değinildiği gibi, replikasyon sayısının düşüklüğüne bağlı olarak bu analizde de gruplar arasındaki varyasyon yüksektir. Sübjektif değerlendirmelere göre en yüksek değerler ayçiçek, mısır ve

soya yağı gruplarında; en düşük değerler ise koyun kuyruk, koyun iç ve palmiye yağı gruplarında gerçekleşmiştir. Total doymuş ve doymamış yağ asitleri içerikleri yönünden gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup **(P<0.05)**, en yüksek doymuş yağ asidi içeriği sırasıyla koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağ gruplarında; en düşük değerler ise soya, ayçiçek ve mısır yağı gruplarında saptanmıştır. Aksine, total doymamış yağ asitleri kapsamınca en yüksek sonuçlar soya, ayçiçek ve mısır yağı gruplarında gerçekleşirken, en düşük değerler ise koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağ gruplarında elde edilmiştir. Total **PUFA**, **MUFA** ve **PUFA/MUFA** oranları bakımından, gruplar arasında önemli farklılıkların bulunmakta olup **(P<0.05),** total doymuş ve doymamış yağ asitleri kapsamlarına benzer şekilde, total **PUFA** kapsamınca en yüksek değerler soya, ayçiçek ve mısır yağı içeren gruplarda; en düşük değerler ise koyun kuyruk, koyun iç ve palmiye yağı gruplarında gözlemlenmiştir. Total **MUFA** yönünden koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağı grupları ayçiçek, mısır ve soya yağı gruplarından daha zengindir. Grupların **PUFA/MUFA** oranlarınca sergiledikleri farklılıklar, total **PUFA** sonuçlarına benzer şekilde, en yüksek soya, ayçiçek ve mısır yağı gruplarında, en düşük değerler ise koyun kuyruk, koyun iç yağ ve palmiye yağı gruplarında gözlemlenmiştir.

Deneme gruplarının total ***n*-3,** total ***n*-6, *n*-3 / *n*-6** ve **SFA/PUFA** oranlarınca gösterdikleri farklılıklar önemlidir **(P<0.05).** Gerek ***n*-3** gerekse ***n*-6** içerikleri bakımından en yüksek değerler soya yağı içeren grupta gerçekleşirken, en düşük ***n*-3** ve ***n*-6** değerleri ise sırasıyla koyun iç, koyun kuyruk ve palmiye yağı gruplarında kaydedilmiştir.

***n*-3/n- 6** oranınca en yüksek değerler palmiye, ayçiçek ve koyun iç yağ gruplarında gözlemlenmiş, bu grupları sırasıyla koyun kuyruk, mısır ve soya yağı içeren gruplar izlemiştir. **SFA/ PUFA** oranı bakımından en yüksek sonuçlar koyun kuyruk, koyun iç ve palmiye yağı gruplarında, en düşük değerler ise mısır, ayçiçek ve soya yağı içeren gruplarda elde edilmiştir.

Etlik piliç rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının besi performansı, bazı karkas özellikleri ve abdominal yağın yağ asitleri içeriğine etkisinin araştırıldığı bu denemede, rasyon yağ asidi bileşimiyle abdominal yağın yağ asitleri bileşimi arasında yakın ilişkiler bulunmaktadır. Denemede kullanılan yağ kaynaklarının total doymuş ve doymamış yağ asitleri kapsamları ve yağ asidi içerikleri bakımından önemli farklılıklar vardır. Örneğin, ayçiçek, mısır ve soya yağlarının total doymamış yağ asitleri kapsamları sırasıyla %90.47, 86.91 ve 84.31 iken, palmiye, koyun kuyruk ve koyun iç yağlarda bu değerler %55.90, 62.85 ve 48.50 olarak belirlenmiştir **(Çizelge 4.6).** Benzer durum mısır-soya küspesi ağırlıklı

başlatma ve bitirme rasyonları için de geçerli olup, kullanılan yağ kaynağına göre deneme rasyonlarının yağ asidi bileşimlerinde önemli değişiklikler olmuştur. Örneğin mısır, soya veya ayçiçeği yağları ilave edilen grupların total doymuş yağ asitleri içerikleri sırasıyla %13.71, 13.97 ve 16.02 iken; koyun kuyruk, palmiye ve koyun iç yağı ilave edilen gruplarda bu değerler sırasıyla %34.12, 37.92 ve 42.62 olarak saptanmıştır **(Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8).**

Çizelge 4.9. Farklı yağ kaynakları içeren rasyonların etlik piliçlerin abdominal yağ asitleri bileşimine etkileri

Yağ Asitleri	Ayçiçek Yağı Grubu (%)	Koyun Kuyruk Yağı Grubu (%)	Mısır Yağı Grubu (%)	Palmiye Yağı Grubu (%)	Soya Yağı Grubu (%)	Koyun İç Yağı Grubu (%)
8:0*(Kaprilik)	0.0033	0.0019	0.0080	0.0010	-	0.0065
10:0(Kaprik)	0.0095	0.0196	0.0132	0.0094	0.0046	0.0062
12:0(Laurik)	0.0116	0.1902	0.0345	0.0620	0.0198	0.0282
14:0(Miristik)	**0.5937^{bc}**	**1.6719^{a}**	**1.0347^{abc}**	**0.7375^{bc}**	**0.4326^{c}**	**1.1880^{ab}**
14:1(Miristoleik)	0.1784	0.5540	0.1212	0.1578	0.0858	0.3243
16:0(Palmitik)	**20.1833^{c}**	**24.6578^{a}**	**21.8157^{bc}**	**25.5832^{a}**	**20.2106^{c}**	**23.8446^{ab}**
16:1(Palmitoleik)	5.3560	9.5489	6.0731	5.2959	4.5010	7.6713
16:2*(HDDA)	0.0016	-	0.0173	0.0130	0.0333	-
18:0 (stearik)	4.3567	3.6900	3.4970	3.9330	4.4237	4.9293
18:1 (Oleik)	**38.3457^{cd}**	**46.1098^{ab}**	**40.6480^{bc}**	**46.6616^{ab}**	**33.9567^{d}**	**48.1028^{a}**
18:2 (Linoleik)	**28.9060^{a}**	**11.6990^{c}**	**24.3890^{ab}**	**14.9881^{bc}**	**32.6957^{a}**	**12.2673^{c}**
20:0 (Arakidik)	**0.3731^{a}**	**0.2143^{ab}**	**0.0314^{b}**	**0.0571^{b}**	**0.0317^{b}**	**0.0243^{b}**
20:1*(Gadoleik)	0.1860	0.1213	0.1987	0.2624	-	0.5377
18:3 (Linolenik)	**0.1591^{b}**	**0.3452^{b}**	**0.6183^{b}**	**0.4269^{b}**	**2.5236^{a}**	**0.2010^{b}**
20:4 (Arakidonik)	0.1546	0.0763	0.3660	0.1464	0.3571	0.1517
22:0 (Behenik)	**0.1380^{a}**	**0.0611^{bcd}**	**0.1127^{abc}**	**0.0515^{cd}**	**0.1261^{ab}**	**0.0443^{d}**
22:1*(Erusik)	-	0.0163	-	0.0078	0.0150	0.0100
20:5*(EPA)	**-**	**-**	**0.0193**	**0.0061**	**0.0529**	**0.0407**
22:3 (DTriA)	0.0123	0.0160	0.0167	0.0412	0.0427	0.0193
22:4*(DTetA)	0.1420	-	0.0177	0.0030	0.0930	-
22:5 (DPA)	**0.0168**	**0.0140**	**0.0490**	**0.0129**	**0.0027**	**0.0122**
22:6 (DHA)	**0.4640**	**0.0080**	**0.2237**	**0.0664**	**0.1497**	**0.0927**
∑ Doymuş	**26.0372^{b}**	**31.4328^{a}**	**27.3713^{b}**	**30.4954^{a}**	**25.4785^{b}**	**30.4422^{a}**
∑ Doymamış	74.0739^{a}	68.5090^{b}	72.7585^{a}	68.0898^{b}	74.5091^{a}	69.5111^{b}
∑ PUFA	**30.0078^{a}**	**12.1586^{c}**	**25.7172^{ab}**	**15.7041^{bc}**	**35.9507^{a}**	**12.8651^{c}**
∑ MUFA	**44.0662^{bc}**	**56.3504^{a}**	**47.0413^{abc}**	**52.3857^{ab}**	**38.5584^{c}**	**56.6460^{a}**
∑ (PUFA / MUFA)	0.7219^{a}	0.2160^{b}	0.5844^{ab}	0.3006^{b}	0.9410^{a}	0.2272^{b}
∑ *n*-3	**0.8035^{b}**	**0.3833^{b}**	**0.9270^{b}**	**0.5536^{b}**	**2.7716^{a}**	**0.3658^{b}**
∑ *n*-6	**0.0290^{c}**	**0.0330^{c}**	**0.0378^{ab}**	**0.0371^{bc}**	**0.0828^{a}**	**0.0298^{c}**
∑ (*n*-3 /*n*- 6)	**36.7976^{a}**	**30.7963^{a}**	**28.7857^{a}**	**41.9214^{a}**	**14.5373^{b}**	**36.0374^{a}**
∑(Doymuş / PUFA)	0.9764^{b}	2.6166^{a}	1.2266^{b}	1.9433^{a}	0.7119^{b}	2.3720^{a}

*: Bazı muamele gruplarında veri bulunmadığından istatistiksel analiz yapılamamıştır.

a, b ,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir **(P<0.05).**

Yağ kaynaklarının dominant yağ asitleri; ayçiçek yağında linoleik (%61,24) ve oleik (%27.73) asitler; koyun kuyruk yağında oleik (%48,35), palmitik (%23.21) ve stearik (%6.59) asitler; mısır yağında linoleik (%58.07), oleik (%26.77) ve palmitik (%11.29) asitler; palmiye yağında oleik (%42.23), palmitik (%39.32) ve linoleik (%12.08) asitler; soya yağında linoleik (%53.21), oleik (%21.52), palmitik (%10.99) ve linolenik (%8.61) asitler; koyun iç yağında ise oleik (%39.30), palmitik (%24.52) ve stearik (%23.08) asit olarak saptanmıştır.

Abdominal yağların yağ asitleri bileşimlerine ilişkin olarak ise, en yüksek doymuş yağ asitleri palmiye, koyun iç ve koyun kuyruk yağı gruplarında saptanmış, aksine total doymamış yağ asitlerince en yüksek sonuçlar ise sırasıyla soya, mısır ve ayçiçek yağı gruplarında gerçekleşmiştir. İnsan sağlığıyla ilişkisi bakımından total **PUFA**, ***n*-3** ve ***n*-6** grubu yağ asitleri bakımından en yüksek değer soya yağı grubunda gözlemlenirken, ***n*-3** ve ***n*-6** içeriklerince en düşük değerler ise sırasıyla palmiye, koyun kuyruk ve koyun iç yağı gruplarında kaydedilmiştir. Denemede kullanılan yağ kaynakları içerisinde total **MUFA** içeriği en yüksek olan gruplar koyun kuyruk ve koyun iç yağ grupları olup, deneme sonunda abdominal yağlarda gerçekleştirilen analiz sonucunda da en yüksek değerler koyun kuyruk ve koyun iç yağ gruplarında belirlenmiştir. Benzer şekilde, total **PUFA** içeriği bakımından da, **PUFA'**ca zengin rasyonları tüketen deneme gruplarında (soya yağı, mısır yağı, ayçiçek yağı grupları) dramatik olarak aynı gruplar yüksek bulunmuşlardır. **Pinchasov ve Nir (1992)**, **Hrdinka ve ark. (1996), Lopez-Ferrer ve ark. (1999 a,b), Gonzales ve Leeson (2000) ve Skrivan ve ark. (2000)** etlik piliç rasyonlarının total **PUFA** ve **MUFA** içeriklerinin artmasına paralel olarak abdominal yağların yağ asidi bileşimlerinde de total **PUFA** ve **MUFA** miktarlarının arttığını bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen bulgular **Phetteplace ve Watkins (1989), Balevi ve Coşkun (2000), Scaife ve ark.(1994) ve Crespo ve Esteva-Garcia (2001)**'nın rasyon yağ asitleri bileşiminin doku yağ asitleri içeriğini etkilediğiyle ilgili sonuçlarıyla uyum içerisindedir. **Bavelaar ve Beynen (2003)**'de rasyon yağ asitleri kompozisyonuyla etlik piliçlerin adipoz doku yağ asitleri profilleri arasında çok yüksek korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

6. SONUÇ

Bu denemede grupların **0-6** haftalık periyot için **YYO**'ları önemsiz, ancak, **CAK** ve **YT** için grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur **(P<0.05).** En yüksek **CAK** ve **YT** sırasıyla koyun kuyruk yağı ve koyun iç yağı içeren gruplarda gerçekleşmiş, en düşük değerler ise mısır yağı ve soya yağı içeren gruplarda saptanmıştır. Öte yandan, grupların **HDL** dışındaki kan ve karkas parametrelerine ilişkin farklılıklar önemsiz olup, en yüksek serum **HDL** konsantrasyonu soya, koyun kuyruk ve koyun iç yağı içeren rasyonlarla yemlenen piliçlerde, en düşük değerler ise mısır veya ayçiçek yağı içeren rasyonlarla yemlenen piliçlerde belirlenmiştir.

Rasyonlara ilave edilen farklı yağ kaynakları etlik piliçlerin abdominal yağlarının yağ asidi bileşimlerinde önemli farklılıklara yol açmışlardır **(P<0.05).** Doymuş yağ asitlerince zengin yağ kaynakları içeren rasyonlarla yemlenen etlik piliçlerde, abdominal yağın doymuş yağ asidi içerikleri artarken, aksine doymamış yağ asitlerince zengin yağ kaynakları içeren rasyonlarla yemlenen etlik piliçlerin abdominal yağlarındaki doymamış yağ asitleri miktarı artmıştır.

Sonuç olarak, insan tüketimine sunulan etlik piliçlerin abdominal yağlarının yağ asidi bileşimleri, etlik piliç rasyonlarında kullanılan yağ kaynaklarının yağ asitleri bileşimine bağlı olarak önemli düzeyde değişmektedir. Bu durum, gelecekte, sosyo-ekonomik ve kültürel yönden üst düzeyde bulunan insanları, daha nitelikli hayvansal ürünler tüketmeye yönlendirecektir.

6. KAYNAKLAR

Akyıldız, R. (1983) *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu.* Ankara Üniv. Zir. Fak., Yay., No: **895.,** Ankara, 236s.

Al-Athari, A. K. and Watkins, B. A. (1988) Distribution of *trans* and *cis* 18:1 fatty asid isomers in chicks fed different fats. *Poultry Sci*., **67: 778-786**.

Anonymous (1988) *Kanatlı Hayvanlar-Tavuk Kesim ve Karkas Hazırlama Kuralları.* Türk Standardı-TS 5925 (ICS67.120.20). *Türk Standardları Enst. Yay.,* Ankara.

Anonymous (1990) *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.)* 15th Edition. Editor: Arlington, W.S., Virginia, USA.

Anonymous (2001) A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *J. Nutr.* **131:132-146.**

Anonymous (2003) *Diet, Nutrition and The Prevention of Chronic Diseases. World Health Organization (WHO)-Technical Report Series.* **No: 916.** Geneva, Italy.

Anonymous(2004) Lipoproteins.*WWW.britannica.com/eb/article-9048446?query=lipoproteins &ct/tables.*

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

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.**

Baumgard, L.H., Sangster, J.K. and Bauman, D.E. (2001) Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of *trans*-10, *cis*-12 conjugated linoleic acid (CLA). *J. Nutr.*, **131:1764–1769.**

Bavelaar, F.J.and Beynen, A.C. (2003) Relation between dietary fatty acid composition and either melting point or fatty acid profile of adipose tissue in broilers. *Meat Sci.,* **64:133-140.**

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.**

Bilal, T., Özpınar, H., Abas, I. and Kutay, H.C. (2001). The effects of different fat sources used in broiler rations on performance, abdominal fat accumulation and fat digestibility. *Arch. Geflugelk.,* **65(6):251-257.**

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.**

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

Cortinas, L., Villaverde, C., Galobart, J., Boucells, M.D., Codony, R. and Baroeta, A.C. (2004) Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. *Poultry Sci.*, **83:1155-1164**.

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

Çelik, S. ve Demirel, M., (2004) İnsan ve hayvan sağlığı bakımından omega yağ asitleri ve konjuge linoleik asidin önemi.*Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst. Derg.,* **9(1):25-35**.

Debry, G. and Pelletier, X. (1991) Physiological importance of omega-3/omega-6 polyunsaturated fatty acids in man. An overview of stil unresolved and controversial questions. *Experientia,* **47(2):172-178.**

Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. (1983) *İstatistik Metotları.* Ankara Üniv., Ziraat Fak.Yay., Yay. No: **1291**, Ankara.

Fan, Q., Feng, J., Wu, S., Specht, K. and She, S. (1995). Nutritional evaluation of rice bran oil and a blend with corn oil. *Nahrung***, 39(5-6):490-496.**

Fuller, H.L. and Rendon, M. (1979) Energetic efficiency of corn oil and poultry fat at different levels in broiler diet. *Poultry Sci*., **58:1234-1238.**

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

Harris, W.S., (2004a) Fish oil supplementation: Evidence for health benefits. *Clev.Clin.J.Med.,* **71(3):208-212.**

Harris, W.S., (2004b) Dose of fish oil needed to achieve cardioprotective blood levels of omega-3 fatty acids. *J.Am.Coll.Cardiol.,* **43(5):504A** Suppl.

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.**

Hsieh, H.F., Chiang, S.H. and Lu, M.Y. (2002). Effect of dietary monounsaturated/saturated fatty acid ratio on fatty acid composition and oxidative stability of tissues in broilers. *Anim.Feed Sci.Tech.,* **95(3).189-204.**

Huang, Z., Leibovitz, H., Lee, Chong. M. and Millar, R. (1990) Effect of dietary fish oil on omega-3 fatty acid levels in chiken eggs and thigh flesh. *JACS,* **38(3):743-747**.

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 broiler chickens. *Poultry Sci*., **63(2): 324-332.**

Hulan, H.W, Ackman, R.G., Ratnayake, W.M.R. and Proudfoot, F.G. (1988) Omega-3 fatty acid levels and performance of broiler chickens fed redfish meal or redfish oil. *Can. J. Anim. Sci.,* **68:533-547.**

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

Kitessa, S. M., Peake, D., Bencini, R. and Williams, A. J., (2003) Fish oil metabolism in ruminants: III.Transfer of *n*-3 polyunsatured fatty acids (PUFA) from tuna oil in to sheep's milk. *Anim. Feed Sci. Tech.,* **108(1-4):1-14**.

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

Lee, D. (1997). *Essential Fatty Acids.* Eastern Woodland Publishing Inc., Nova Scotia B2N 5V3, Canada. 38pp.

Leeson, S. and Ateh, J.O. (1995) Utilization of fats and fatty acids by turkey poults. *Poultry Sci.,* **74(12):2003-2010.**

Lewis, D. and Hill, K.J., (1983) The Provision of Nutrients. In: *Nutritional Pysiology of Farm Animals.* Longman lnc., London & New York.

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

Lopez-Ferrer, S., Baucells, M.D., Barroeta, A.C. and Grashorn, M.A. (1999b) n-3 enrichment of chicken meat using fish oil: Alternative substitution with rapeseed and linseed oils. *Poultry Sci.,* **78(3):356-365.**

Mayes, P.A., (1998) *Lipidlerin fizyolojik önemi* **(Çevirenler: Dikmen, N. ve Özgünen, T.)** Bölüm 16., *Harper'ın Biyokimyası* **(Ed: Murray, R.K., Mayes, P.A., Granner, D.K., and Rodwell, V.W.),** Barış Kitabevi, İstanbul.

Miller, S. and Robisck, P. (1969) Comparative effect of herring, menhaden and safflower oils on broiler tissues fatty acid composition and flavor. *Poultry Sci.,* **48:2146-2157.**

Minitab (1995) *Minitab Reference Manual. Release 10 Xtra.* Minitab Inc., State Coll., PA 16801, USA.

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

MStat-C (1980) *MStat-C User's Guide: Statistics (Version 5),* Department of Crop and Soil Sciences, Michigan State University, Michagan, USA.

O'Brien, R.D. (1998) *Fats and Oils.* Technomic Publishing AG, CH-4055 Basel, Switzerland.

Öztürkcan, O., **Demir, E. ve Görgülü, M. (1996)** *Çiftlik Hayvanlarında Yağlanma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay.,* **No.136,** Adana.

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

Paquot C. (1979) *Standart Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatıves,* 6th Edition, Pergamon Press, Paris, France.

Phetteplace, H. W. and Watkins, B. A. (1989) Effects of various ω-3 lipid sources on fatty asid 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-3 polyunsaturates 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 on performance, fat deposition and carcass fatty acid composition in broiler chickens. *Poultry Sci.*, **71:1504-1512**.

Sanz, M., Flores, A., Perez de Ayala, P. and Lopez-Bote, C.J. (1999) Higher lipid accumulation 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 dietary fat 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 of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *Brit. Poultry Sci.,* **35(1):107-118.**

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

Simopoulos, A. P., (1991) Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am. J.Clin. Nutr.,* **54:438-463**.

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.**

Sinclair, A. J., and O'Dea, K., (1990) Fats in human diets through history. In the western diets out of step. In: *Reducing Fat in Meat Animals.* Editors: Wood, J.D. and Fisher, A.V., Bristol,U.K.

Thomsen, C., Storm, H., Holst, J.J. and Hermansen, K. (2003) Differential effects of saturated and monounsaturated fats on postprandial lipemia and glucagon-like peptide 1 responses in patients with type 2 diabetes. *Am. J.Clin. Nutr.,***77(3):605-611.**

Whitehead, C.C., Bowman, A.S. and Griffin, H.D. (1991) The effects of dietary fat and bird age on the weight of eggs and egg components in the laying hen. *Brit. Poultry Sci*., **32: 565- 574**.

Whyte, M., Nestel, P. and McGregor, A., (1977) Cholesterol metabolism in papua New Guineans. *Europ. J.Clin. Invest.,* **7:53-60**.

Woodward, J. and Weelock, V. (1990) Consumer attitudes to fat in meat animals. In: *Reducing Fat in Meat Animals*. Editors: Wood, J.D. and Fisher, A.V., Bristol,U.K.

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

Zar, J.H. (1999) *Biostatistical Analysis. 4th Edn.,* Prentice Hall Publ., New Jersey 07458, USA.

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 dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. *Anim.Feed Sci.Tech.* **66(1-4):63-73.**

Zyriax, B.C., Windler, E.(2000) Dietary fat in the prevention of cardiovascular disease-A Review. *Eur.J.Lipid Sci. Techn.*, **102:355-365.**

7. EKLER

Ek Çizelge 1.1. Deneme gruplarının**başlangıç, 3.** ve **6.** haftalık ortalama canlı ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Başlangıç				
Yağ	5	3.791	0.758	0.37
Hata	30	60.725	2.024	
Genel	35	64.516		
3.Hafta				
Yağ	5	29230	5846	1.06
Hata	30	166088	5536	
Genel	35	195318		
6. Hafta				
Yağ	5	334728	66946	2.12
Hata	30	947933	31598	
Genel	35	1282661		

Ek Çizelge 1.2. Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama canlı ağırlık kazançlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
0-3 Hafta				
Yağ	5	21651	4330	0.65
Hata	30	200221	6674	
Genel	35	221872		
3-6 Hafta				
Yağ	5	460272	92054	3.51
Hata	30	786476	26216	
Genel	35	1246748		
0-6 Hafta				
Yağ	5	622914	124583	2.87
Hata	30	1302097	43403	
Genel	35	1925011		

Ek Çizelge 2. Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama yem tüketimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
0-3 Hafta				
Yağ	5	24402	4880	0.54
Hata	30	270273	9009	
Genel	35	294675		
3-6 Hafta				
Yağ	5	1163705	232741	6.55
Hata	30	1066602	35553	
Genel	35	2230307		
0-6 Hafta				
Yağ	5	1353448	270690	6.43
Hata	30	1262947	42098	
Genel	35	2616395		

Ek Çizelge 3. Deneme gruplarının **0-3, 3-6** ve **0-6** haftalık ortalama yemden yararlanma oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
0-3 Hafta				
Yağ	5	0.92882	0.18576	2.05
Hata	30	2.71797	0.09060	
Genel	35	3.64680		
3-6 Hafta				
Yağ	5	1.0410	0.2082	1.22
Hata	30	5.1389	0.1713	
Genel	35	6.1799		
0-6 Hafta				
Yağ	5	0.46439	0.09288	1.46
Hata	30	1.91162	0.06372	
Genel	35	2.37601		

Ek Çizelge 4. Deneme gruplarının deneme sonu ortalama abdominal yağ ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Abd. Yağ. Ağ.				
Yağ	5	262.33	52.47	0.60
Hata	66	5777.17	87.53	
Genel	71	6039.50		

Ek Çizelge 5. Deneme gruplarının deneme sonu serum parametreleri ve ölüm oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Kolesterol				
Yağ	5	910.0	182.0	1.50
Hata	30	3651.7	121.7	
Genel	35	4561.7		
HDL				
Yağ	5	489.31	97.86	2.66
Hata	30	1105.58	36.85	
Genel	35	1594.89		
LDL				
Yağ	5	1015.5	203.1	1.33
Hata	30	4568.8	152.3	
Genel	35	5584.3		
VLDL				
Yağ	5	201.50	40.39	0.80
Hata	30	1507.77	50.26	
Genel	35	1709.72		
Trigliserid				
Yağ	5	326.70	65.34	1.26
Hata	30	1558.62	51.95	
Genel	35	1885.32		
Ölüm oranı				
Yağ	5	3.518	0.704	1.31
Hata	30	16.067	0.536	
Genel	35	19.585		

Ek Çizelge 6. Deneme gruplarının deneme sonu karkas özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Sıcak Karkas				
Yağ	5	523833	104767	2.02
Hata	66	3428050	51940	
Genel	71	3951884		
Soğuk Karkas				
Yağ	5	512709	102541	2.00
Hata	66	3390741	51378	
Genel	71	3903484		
Göğüs+Sırt				
Yağ	5	139091	27818	2.39
Hata	66	769016	11652	
Genel	71	908106		
But				
Yağ	5	83337	16667	1.86
Hata	66	592374	8975	
Genel	71	675712		
Kanat				
Yağ	5	4804.8	961.0	2.22
Hata	66	28510.7	432.0	
Genel	71	33315.5		
Boyun				
Yağ	5	813.8	162.8	0.77
Hata	66	13994.2	212.0	
Genel	71	14808.0		
Karaciğer Ağ.				
Yağ	5	236.11	47.22	1.12
Hata	66	2781.17	42.14	
Genel	71	3017.28		

Ek Çizelge 7. Deneme gruplarının deneme sonu abdominal yağlardaki yağ asidi bileşimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
C 10:0				
Yağ	5	0.00043463	0.00008693	1.56
Hata	12	0.00066714	0.00005560	
Genel	17	0.00110177		
C 12:0				
Yağ	5	0.066658	0.013332	2.80
Hata	12	0.057101	0.004758	
Genel	17	0.123759		
C 14:0				
Yağ	5	3.0735	0.6147	4.15
Hata	12	1.7769	0.1481	
Genel	17	4.8504		
C 14:1				
Yağ	5	0.46237	0.09247	2.89
Hata	12	0.38374	0.03198	
Genel	17	0.84612		
C 16:0				
Yağ	5	80.286	16.057	10.15
Hata	12	18.984	1.582	
Genel	17	99.269		
C 16:1				
Yağ	5	52.662	10.532	2.65
Hata	12	47.675	3.973	
Genel	17	100.337		
C 18:0				
Yağ	5	4.2277	0.8455	1.89
Hata	12	5.3824	0.4485	
Genel	17	9.6101		
C 18:1				
Yağ	5	465.48	93.10	7.49
Hata	12	149.16	12.43	
Genel	17	614.65		

Ek Çizelge 7 devam

C 18:2				
Yağ	5	1228.68	245.74	7.20
Hata	12	409.72	34.14	
Genel	17	1638.40		
C 20:0				
Yağ	5	0.30498	0.06100	3.19
Hata	12	0.22952	0.01913	
Genel	17	0.53450		
C 18:3				
Yağ	5	12.2209	2.442	6.52
Hata	12	4.4968	0.3747	
Genel	17	16.7177		
C 20:				
Yağ	5	0.22296	0.04459	3.08
Hata	12	0.17360	0.01447	
Genel	17	0.39656		
C 22:0				
Yağ	5	0.025509	0.005102	4.21
Hata	12	0.014558	0.001213	
Genel	17	0.040067		
C 22:3				
Yağ	5	0.002731	0.000546	0.43
Hata	12	0.015271	0.001273	
Genel	17	0.018002		
C 22:5				
Yağ	5	0.05991	0.01198	0.90
Hata	12	0.15945	0.01329	
Genel	17	0.21935		
C 22:6				
Yağ	5	0.39797	0.07960	2.37
Hata	12	0.40286	0.03357	
Genel	17	0.80084		
∑Doymuş				
Yağ	5	98.453	19.691	10.66
Hata	12	22.174	1.848	
Genel	17	120.626		

Ek Çizelge 7 devam

∑Doymamış				
Yağ	5	121.749	24.350	7.65
Hata	12	38.201	3.183	
Genel	17	159.950		
∑PUFA				
Yağ	5	1470.72	294.14	7.94
Hata	12	444.40	37.03	
Genel	17	1915.13		
∑MUFA				
Yağ	5	782.96	156.59	5.95
Hata		316.04	26.34	
Genel	17	1099.90		
∑(PUFA/MUFA)				
Yağ	5	1.33244	0.26649	6.71
Hata	12	0.47679	0.03973	
Genel	17	1.80923		
∑*n*- 3				
Yağ	5	12.4758	2.4952	7.50
Hata	12	3.9944	0.3329	
Genel	17	16.4702		
∑*n*- 6				
Yağ	5	1259.56	251.91	7.24
Hata	12	417.25	34.77	
Genel	17	1676.81		
∑(*n*- 3/ *n*-6)				
Yağ	5	0.0069140	0.0013828	3.92
Hata	12	0.0042280	0.0003523	
Genel	17	0.0111420		
∑Doymuş/PUFA				
Yağ	5	9.1532	1.8306	13.88
Hata	12	1.5829	0.1319	
Genel	17	10.7361		