



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ASPIR TOHUMU KATKILI KARMA YEMLE BESLEMENİN PİLİÇ ETİ
ve YUMURTADA KONJUGE LİNOLEİK ASİT, TOPLAM PROTEİN ve
KOLESTEROL MİKTARINA ETKİSİ**

Yasin YAKAR

KİMYA ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HATAY
NİSAN-2014

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ASPIR TOHUMU KATKILI KARMA YEMLE BESLEMENİN PİLİÇ ETİ ve
YUMURTADA KONJUGE LİNOLEİK ASİT, TOPLAM PROTEİN ve
KOLESTEROL MİKTARINA ETKİSİ**

YASİN YAKAR
KİMYA ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Yener TEKELİ danışmanlığında hazırlanan bu tez **28/03/2014** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Yener TEKELİ
Başkan

Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK
Üye

Doç. Dr. Gül ÖZYILMAZ
Üye

Doç. Dr. Abdullah ÖKSÜZ
Üye

Yrd. Doç. Dr. Metin DURU
Üye

Kod No: 47

Doç. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 352

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

22/03/2014

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Yasin YAKAR

ÖZET

ASPIR TOHUMU KATKILI KARMA YEMLE BESLEMENİN PİLİÇ ETİ ve YUMURTADA KONJUGE LİNOLEİK ASİT, TOPLAM PROTEİN ve KOLESTEROL MİKTARINA ETKİSİ

Bu tez çalışmasında, aspir tohumu katkılı yemle beslemenin piliç eti ve yumurtada konjuge linoleik asit, toplam protein, yağ asitleri kompozisyonu ve kolesterol miktarına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla etlik piliç (Deneme 1) ve yumurtacı tavuk (Deneme 2) denemeleri gerçekleştirilmiştir.

Deneme 1’de 1 günlük yaşta etlik civciv kullanılmıştır. Her bir grupta 30 adet olmak üzere toplam 120 adet etlik civciv kullanılarak 4 grup oluşturulmuştur. Deneme 2’de ise 35 haftalık yaşta yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Her bir grupta 16 adet olmak üzere, toplam 64 adet yumurtacı tavuk kullanılarak 4 grup oluşturulmuştur. Çalışmada, %0 (kontrol), %2.5, %5 ve %10 düzeylerinde öğütülmüş aspir tohumu katılmak suretiyle 4 farklı rasyon hazırlanmış ve her iki denemede de oluşturulan gruplara verilmiştir. Etlik piliçlere 6 hafta süreyle *ad libitum*, yumurtacı tavuklara ise 8 hafta süreyle sınırlı (110g/gün) besleme uygulanmıştır.

Çalışmada farklı düzeylerde öğütülmüş aspir tohumu içeren karma yemlerin piliç eti ve yumurta konjuge linoleik asit miktarını önemli oranda düşürdüğü ($P<0.05$) belirlenmiştir. %10 öğütülmüş aspir tohumu içeren karma yemle beslenen gruplarda, piliç eti ve yumurta kolesterol değerinin önemli oranda düşük ($P<0.05$), çoklu doymamış yağ asitleri miktarının ise yüksek ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada %5 öğütülmüş aspir tohumu içeren rasyonların özellikle yumurta sarısı protein değerini önemli miktarda arttırdığı ($P<0.05$) belirlenmiştir.

2014, 119 sayfa

Anahtar kelimeler: Aspir tohumu, konjuge linoleik asit, protein, etlik piliç, yumurta

ABSTRACT

THE EFFECT of FEEDING with SAFFLOWER SEED ADDED MIXED FEED on THE AMOUNT of CONJUGATE LINOLEIC ACID, TOTAL PROTEIN and CHOLESTEROL in CHICKEN MEAT and EGGS

The effect of feeding with safflower seed-added mixed feed on the amounts of conjugate linoleic acid, total protein and cholesterol in chicken meat and eggs has been examined in this study. For this purpose, broiler (Trial 1) and laying hens (Trial 2) trials have been conducted.

One-day-old broiler chicks have been used in Trial 1. Four groups were formed each of which consisting of 30 chicks, 120 chicks in total. 35-week-old layer hens were used in Trial 2. Four groups were formed each of which consisting of 16 hens, 64 laying hens in total. 4 different rations were prepared by adding 0%, 2.5%, 5% and 10% grinded safflower seeds and were given to both groups. *Ad libitum* feeding for 6 weeks for the broiler chick group was applied; for the group which was fed for layer hens, limited feeding (110g/day) for 8 weeks was applied.

It has been determined in the study that mixed feed including grinded safflower seed in different amounts decrease the conjugated linoleic acid amount in chicken meat and eggs significantly. ($P<0.05$). In the groups which were fed with 10% mixed feed including grinded safflower seed, the cholesterol values in chicken meat and eggs were significantly lower ($P<0.05$); and the polyunsaturated fatty acid values were higher ($P<0.05$). It has also been determined in the study that rations containing 5% grinded safflower seed increase the protein value in the egg yolk in significant amount ($P<0.05$).

2014, 119 pages

Keywords: Safflower seeds, conjugated linoleic acid, protein, broiler, egg

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimime başladığım günden itibaren bana destek olan, tez konumun belirlenmesi ve yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yener TEKELİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Denemelerin kurulması ve yürütülmesinde yardım ve desteğini esirgemeyen, değerli görüş ve önerilerini benimle paylaşan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Metin DURU'ya teşekkürü bir borç bilirim. Tezime görüşleriyle katkıda bulunan Doç. Dr. Gül ÖZYILMAZ'a teşekkür ederim.

Tez konumun belirlenmesi ve yürütülmesindeki katkılarından dolayı Prof.Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Denemelerin gerçekleşmesi için her türlü imkânı sağlayan MKÜ Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü'ne ve Selam Hayvancılık İşletmesi çalışanlarına, ayrıca tez projeme maddi destek sağlayan Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen Hatay Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürü Sayın Mustafa ASLAN'a ve tüm çalışma arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak doktora tez çalışmam süresince beni yalnız bırakmayan, her zaman desteklerini gördüğüm eşim ve çocuklarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
EKLER DİZİNİ.....	X
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Lipidler	5
1.1.1 Yağ Asitleri.....	6
1.1.2 Yağlar	10
1.1.3 Fosfolipitler.....	12
1.1.4 Glikolipitler.....	12
1.1.5 Mumlar	13
1.1.6 Steroid ve Terpenler.....	13
1.2 Konjuge Linoleik Asit (CLA)	14
1.2.1 Konjuge Linoleik Asitin Biyosentezi.....	15
1.2.2 Konjuge Linoleik Asit Kaynakları	16
1.2.3 CLA'in İnsan Sağlığına Etkileri.....	16
1.2.4 Anti-kanserojen Etkisi	17
1.2.5 Bağışıklık Sistemine Etkisi	18
1.2.6 Kalp ve Damar Hastalıkları Üzerindeki Etkisi	19
1.2.7 Kan İnsülin ve Leptin Düzeyleri Üzerine Etkileri.....	19
1.2.8 Obeziteye Etkisi	19
1.3 Kolesterol	20
1.4 Proteinler	21
1.5 Aspir (<i>Carthamus Tinctorius</i>)	26
2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	29
2.1 Etlik Piliçlerde Yapılan Çalışmalar	29
2.2 Yumurtacı Tavuklarda Yapılan Çalışmaları.....	30
2.3 Ruminantlarda Yapılan Çalışmalar	36
3 MATERYAL VE YÖNTEM.....	39
3.1 Materyal.....	39
3.1.1 Hayvan Materyali.....	39
3.1.2 Yem Materyali.....	39
3.1.3 Aspir Tohumu.....	41
3.1.4 Deneme Üniteleri	42
3.1.4.1 Etlik Piliç Denemesi (Deneme 1)	42
3.1.4.2 Yumurtacı Tavuk Denemesi (Deneme 2).....	43
3.2 Yöntem	43
3.2.1 Deneme Planı.....	43
3.2.1.1 Etlik Piliç Denemesi (Deneme 1)	43
3.2.1.2 Yumurtacı Tavuk Denemesi (Deneme 2).....	45
3.2.2 Analiz numunelerinin Hazırlanması	45
3.2.3 CLA ve Yağ Asitleri Kompozisyonu Analizi	46

3.2.4	Kolesterol Analizi	47
3.2.5	Protein Analizi	47
3.2.6	İstatistiksel Analizler	48
4	ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	49
4.1	Araştırma Bulguları	49
4.1.1	Etlik Piliç (Deneme 1) Deneme Sonuçları	49
4.1.1.1	Kontrol Grubu Deneme Sonuçları	49
4.1.1.2	%2.5 Aspir Tohumu Katkılı Grup Deneme Sonuçları	53
4.1.1.3	%5 Aspir Tohumu Katkılı Grup Deneme Sonuçları	57
4.1.1.4	%10 Aspir Tohumu Katkılı Grup Deneme Sonuçları	61
4.1.1.5	But Eti Analiz Sonuçları	65
4.1.1.6	Göğüs Eti Analiz Sonuçları	69
4.1.1.7	Deri Analiz Sonuçları	73
4.1.1.8	Kanat Eti Analiz Sonuçları	77
4.1.2	Yumurtacı Tavuk (Deneme 2) Deneme Sonuçları	81
4.2	Tartışma	89
4.2.1	Etlik Piliç Denemesi	89
4.2.2	Yumurtacı Tavuk Denemesi	92
5	SONUÇ VE ÖNERİLER	95
6	KAYNAKLAR	98
	ÖZGEÇMİŞ	108
	EKLER	109

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CLA	: Konjuge Linoleik Asit
GC-FID	: Gaz Kromatografisi- Alevli İyon Dedektör
H ₂ SO ₄	: Sülfirik Asit
HCl	: Hidroklorik Asit
IgA	: İmmünoglobulin A
KOH	: Potasyum Hidroksit
MUFA	: Tekli Doymamış Yağ Asiti
NaOH	: Sodyum Hidroksit
PUFA	: Çoklu Doymamış Yağ Asiti
SFA	: Doymuş Yağ Asiti
ω	: Omega

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1	Doğal olarak bulunan bazı yağ asitleri (Nelson ve Cox, 2005)	8
Çizelge 1.2	Besinlerde bulunan CLA miktarları ve izomer yüzdeleri (Chin ve ark., 1992).....	17
Çizelge 1.3	Proteinlerin yapısında yer alan amino asitler (Gözükara, 2001).....	25
Çizelge 3.1	Etlik piliç denemesinde (Deneme 1) kullanılan karma yemlerin temel bileşimi	40
Çizelge 3.2	Yumurtacı tavuk denemesinde (Deneme 2) kullanılan 1.dönem yumurta yeminin temel bileşimi.....	41
Çizelge 3.3	Denemelerde kullanılan aspir tohumunun analiz sonuçları	42
Çizelge 3.4	Deneme 1 (Etlik piliç)'in modeli	43
Çizelge 3.5	Deneme 2 (Yumurtacı tavuk)'nin modeli	45
Çizelge 4.1	Kontrol grubu piliçlerin analiz sonuçları	50
Çizelge 4.2	%2.5 aspir tohumu katkılı grubu piliçlerin analiz sonuçları	54
Çizelge 4.3	%5 aspir tohumu katkılı grubu piliçlerin analiz sonuçları	58
Çizelge 4.4	%10 aspir tohumu katkılı grubu piliçlerin analiz sonuçları	62
Çizelge 4.5	Piliçlerin but etlerine ait analiz sonuçları.....	66
Çizelge 4.6	Piliçlerin göğüs etlerine ait analiz sonuçları	70
Çizelge 4.7	Piliçlerin deri kısımlarına ait analiz sonuçları.....	74
Çizelge 4.8	Piliçlerin kanat etlerine ait analiz sonuçları	78
Çizelge 4.9	Deneme ortasında (4. hafta) toplanan yumurtaların analiz sonuçları	82
Çizelge 4.10	Deneme sonunda (8. hafta) toplanan yumurtaların analiz sonuçları.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Bazı doymuş ve doymamış yağ asitleri (Lieberman ve Marks, 2009).....	6
Şekil 1.2	Doymuş ve doymamış yağ asitlerinde konfigürasyon (Nelson ve Cox, 2005).....	9
Şekil 1.3	Yağ asitleri ve gliserolden trigliserit oluşumu (Tekeli, 2009)	11
Şekil 1.4	Linoleik asit, c9, t11 CLA ve t10,c12 CLA (Bhattacharya ve ark., 2006).....	14
Şekil 1.5	CLA'in biyosentezi (Bauman ve ark., 1999)	15
Şekil 1.6	Kolesterol (Aksoy, 2008)	20
Şekil 1.7	Peptid bağının oluşumu (Nelson ve Cox, 2005).	22
Şekil 1.8	Aspir bitkisi (a), aspir çiçeği (b), aspir tohumu (c), (Anonim, 2013g)	26
Şekil 3.1	Etlik civcivlerin 1-21. günler arası kaldığı deneme bölmeleri	44
Şekil 3.2	Etlik civcivlerin 22-41. günler arası kaldığı deneme bölmeleri	44
Şekil 3.3	Yumurtacı tavuk denemesinde kullanılan kafesler	44
Şekil 4.1	Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%).....	51
Şekil 4.2	Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%).....	51
Şekil 4.3	Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%)	52
Şekil 4.4	Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g)	52
Şekil 4.5	%2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%)	55
Şekil 4.6	%2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)	55
Şekil 4.7	%2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%).....	56
Şekil 4.8	%2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g).....	56
Şekil 4.9	%5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%)	59
Şekil 4.10	%5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)	59
Şekil 4.11	%5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%).....	60
Şekil 4.12	%5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g).....	60
Şekil 4.13	%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%).....	63
Şekil 4.14	%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%).....	63
Şekil 4.15	%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%)	64
Şekil 4.16	%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g)	64
Şekil 4.17	But eti CLA değerleri (%).....	67
Şekil 4.18	But eti toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%).....	67

Şekil 4.19	But eti protein değerleri (%).....	68
Şekil 4.20	But eti kolesterol değerleri (mg/100 g)	68
Şekil 4.21	Göğüs eti CLA değerleri (%)	71
Şekil 4.22	Göğüs eti toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)	71
Şekil 4.23	Göğüs eti protein değerleri (%).....	72
Şekil 4.24	Göğüs eti kolesterol değerleri (mg/100 g).....	72
Şekil 4.25	Piliç derisi CLA değerleri (%)	75
Şekil 4.26	Piliç derisi toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)	75
Şekil 4.27	Piliç derisi protein değerleri (%)	76
Şekil 4.28	Piliç derisi kolesterol değerleri (mg/100 g).....	76
Şekil 4.29	Kanat eti CLA değerleri (%)	79
Şekil 4.30	Kanat eti toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)	79
Şekil 4.31	Kanat eti protein değerleri (%).....	80
Şekil 4.32	Kanat eti kolesterol değerleri (mg/100 g)	80
Şekil 4.33	Yumurta sarısı CLA değerleri (4. hafta) (%)	83
Şekil 4.34	Yumurta sarısı SFA, MUFA ve PUFA değerleri (4. hafta) (%)	83
Şekil 4.35	Yumurta sarısı protein değerleri (4. hafta) (%)	84
Şekil 4.36	Yumurta sarısı kolesterol değerleri (4. hafta) (mg/g).....	84
Şekil 4.37	Yumurta sarısı CLA değerleri (8. hafta) (%)	87
Şekil 4.38	Yumurta sarısı SFA, MUFA ve PUFA değerleri (8. hafta) (%)	87
Şekil 4.39	Yumurta sarısı protein değerleri (8. hafta) (%)	88
Şekil 4.40	Yumurta sarısı kolesterol değerleri (mg/g)	88

EKLER DİZİNİ

EK 1	Piliç eti ve yumurtada tespit edilen bazı yağ asitleri	109
EK 2	Yağ asitleri miksine ait kromatoğram	110
EK 3	Cla standartına ait kromatoğram	110
EK 4	Aspir tohumuna ait CLA veya yağ asitleri kromatoğramı	110
EK 5	Piliç yemine ait CLA ve yağ asitleri kromatoğramı.....	111
EK 6	Kontrol grubu but etine ait yağ asitleri kromatoğramı	111
EK 7	Kontrol grubu göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı.....	111
EK 8	Kontrol grubu deri kısmına ait yağ asitleri kromatoğramı	112
EK 9	%2.5 Aspir tohumu katkılı grup but etine ait yağ asitleri kromatoğramı.....	112
EK 10	%2.5 Aspir tohumu katkılı grup göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı ..	112
EK 11	%2.5 Aspir tohumu katkılı grup deri kısmına ait yağ asitleri kromatoğramı .	113
EK 12	%2.5 Aspir tohumu katkılı grup kanat etine ait yağ asitleri kromatoğramı ...	113
EK 13	%5 Aspir tohumu katkılı grup but etine ait yağ asitleri kromatoğramı	113
EK 14	%5 Aspir tohumu katkılı grup göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı	114
EK 15	%5 Aspir tohumu katkılı grup deri kısmına ait yağ asitleri kromatoğramı	114
EK 16	%5 Aspir tohumu katkılı grup kanat etine ait yağ asitleri kromatoğramı	114
EK 17	%10 Aspir tohumu katkılı grup but etine ait yağ asitleri kromatoğramı	115
EK 18	%10 Aspir tohumu katkılı grup göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı ...	115
EK 19	%10 Aspir tohumu katkılı grup deriye ait yağ asitleri kromatoğramı.....	115
EK 20	%10 Aspir tohumu katkılı grup kanat etine ait yağ asitleri kromatoğramı	116
EK 21	Kolesterole ait kalibrasyon grafiği	116
EK 22	Kolesterol standartına ait kolesterol kromatoğramı	116
EK 23	Aspir tohumu ve kolesterol standartına ait kolesterol kromatoğramı	117
EK 24	Etlik piliç yemi ve kolesterol standartına ait kolesterol kromatoğramı.....	117
EK 25	Yumurta sarısına (4. hafta) ait kolesterol kromatoğramı.....	117
EK 26	Yumurta sarısına (8. hafta) ait kolesterol kromatoğramı.....	118
EK 27	Kontrol grubu but etine ait kolesterol kromatoğramı	118
EK 28	%2.5 Aspir katkılı grup göğüs etine ait kolesterol kromatoğramı.....	118
EK 29	%5 Aspir katkılı grup kanat etine ait kolesterol kromatoğramı	119
EK 30	%10 Aspir katkılı grup deri kısmına ait kolesterol kromatoğramı	119

1 GİRİŞ

İnsanların sağlıklı bir yaşam sürdürebilmesi, fiziksel ve zihinsel fonksiyonlarının sürekliliği için yeterli ve dengeli beslenmesi bir zorunluluktur. Bu da tüketicileri insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olan ve fonksiyonel bileşenler içeren gıdalara yöneltmiştir (Demirok ve Kolsarıcı, 2009).

Son yıllarda bazı besinlerin hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki etkinliğinin bilimsel olarak ortaya konulması sağlığımızın korunmasında beslenme desteğinin önemini artırmıştır. Bu nedenle fonksiyonel besinler ve doğal ürünler daha fazla tüketilmeye başlanmıştır. Fonksiyonel besinler, besleyici özellikleri dışında vücudumuza fizyolojik faydalar sağlayan ve kronik hastalık riskini azaltabilen besinlerdir. Bu fonksiyonel bileşiklerden birisi de, son yıllarda büyük ilgi gören ve gerek deney hayvanları gerekse insanlar üzerinde yürütülen çalışmalar sonucu, insan sağlığı üzerine çok önemli etkileri olduğu anlaşılan ve özellikle ruminant hayvanlardan elde edilen ürünlerde bulunan konjuge linoleik asit (CLA) izomerleridir (Çelebi ve Kaya, 2008).

CLA'nın varlığı 50 yılı aşkın bir süredir bilinmektedir. Anti-kanserojen faktör olarak hamburger etinden izole edilmesi ve daha sonra bunun farelerde deri kanserini başlatan dimetilbenz(a)antrasen (DMBA)'i inhibe ederek antikanserojen etkisinin ortaya konulmasıyla CLA'ya olan ilgi artmıştır. Sonraki yıllarda bu anti-kanserojen bileşik izole edilmiş, tanımlanmış ve CLA olarak belirlenmiştir (Aydın, 2005)

Yapılan araştırmalar, CLA'nın sağlık üzerine pek çok olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Bağışıklık sistemini güçlendirme, kanser oluşumunu azaltma veya elimine etme, kemik ve kırıkta hastalıklarını iyileştirme, yüksek kolesterolü ve damar tıkanıklığını engelleyerek kalp hastalıklarından koruma ve obeziteyi engelleme CLA'nın insan sağlığı üzerindeki muhtemel faydalarından bazılarıdır.

Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı'nın verilerine göre 2008 yılında dünya genelinde 12 milyon kişiye kanser teşhisi konulmuştur (Anonymous, 2013a). OECD (İktisadi Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ülkelerinde yapılan araştırmalar her iki kişiden birinin aşırı kilolu, 6 kişiden birinin ise obez olduğunu göstermiştir (Anonim, 2013b). Kalp ve damar hastalıkları, tüm dünyada başlıca ölüm nedenidir. Her yıl yaklaşık 17 milyon kişi kalp-damar hastalıklarından

ölmektedir. Kalp krizinden yaşamını yitirenlerin sayısı ise 7 milyon kadardır (Anonim, 2013c). Bu gibi sağlık sorunları insanları özellikle beslenme konusunda daha dikkatli olmaya ve sağlığa faydalı gıdalar tüketmeye sevk etmektedir. CLA'nın bu gibi sağlık sorunlarındaki etkinliğinin ortaya çıkması insanları CLA içeren gıdalara yöneltmektedir.

Ruminant kaynaklı et ve süt ürünleri CLA'nın başlıca kaynaklarıdır. Özellikle kuzu eti CLA bakımından en zengin besindir (5.6 mg/g yağ). Tavuk eti ve yumurta ise sırasıyla 0.9 ve 0.6 mg/g CLA içeriğiyle kırmızı et, süt ve süt ürünlerine kıyasla daha fakirdir.

CLA miktarı gıdalarda istenilen düzeyden düşük olduğu için miktarının artırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla otlatma, rasyona sentetik CLA ilavesi, rasyona linoleik ve linolenik yağ asiti bakımından zengin bitkisel yağların ya da tohumların ilavesi, rasyona balık yağı ilavesi en çok kullanılan yöntemlerdir (Khanal ve Olson, 2004; Schmid ve ark., 2006). Ete CLA enjeksiyonu da CLA miktarını artıran uygulamalardan birisidir (Baublits ve ark., 2007).

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri için gereksinimleri olan enerji, protein, vitamin ve mineral madde ihtiyaçlarının karşılanmasında hayvansal ürünler birinci sırada gelmektedir. Etlik piliç eti diğer hayvanların etlerine nazaran daha az yağ (%1-6) içermesi nedeniyle insan gıdası olarak oldukça önemli bir yere sahiptir (Sarica, 2003). Kanatlı eti, insan beslenmesinde protein kaynağı olarak önemli bir yer tutmaktadır. Bağ dokusunun az oluşu, sindiriminin daha kolay olmasını sağlar. Kreatin, kreatinin ve anserin gibi yüksek değerli et bazlarını içermesi, kanatlı etine iştah açıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı özellikler kazandırmaktadır. Tavuk eti, esansiyel amino asitlerini içermesi açısından da önemlidir. Biyolojik değeri bakımından yumurta ve süten sonra gelmekte olup, protein düzeyleri % 17-20 arasında değişmektedir. Dana ve koyun etinde ise bu değer % 14-19 arasındadır. (Öztan, 1993).

İnsan vücudunun ihtiyaç duyduğu hemen hemen tüm besin maddelerini en uygun miktar ve oranda içeren yumurta, dengesiz beslenme sorununun çözümlenmesinde üzerinde önemle durulması gereken hayvansal gıda kaynaklarından birisidir. Özellikle esansiyel amino asitlerce zengin olmasından dolayı tıpkı balık, et ve süt gibi protein kaynağı olarak ele alınmaktadır. Yumurta proteini biyolojik değer bakımından diğer gıda maddeleriyle karşılaştırıldığı zaman %95'lik sindirilebilirlik değeri ile ilk sırayı

almaktadır. Yumurtayı %85 ile süt, %76 ile balık ve %74 ile sığır eti takip etmektedir (Çelebi ve Karaca, 2006).

Yapılan araştırmalar, günlük protein ihtiyacının en az % 40-50'sinin kırmızı et, beyaz et, süt ve yumurtadan oluşan hayvansal kökenli besin maddelerinden temin edilmesi gereğini vurgulamaktadır. Gelişmiş ülkelerde kişi başına günlük protein tüketimi 102 gr olup, bunun yaklaşık %70'i hayvansal gıdalardan sağlanırken; Türkiye'de ise günlük tüketilen protein miktarının %73'ü bitkisel gıdalardan sağlanmaktadır. Yumurta proteinleri, %100 oranında vücut proteinlerine dönüştüğü için anne sütü ile birlikte örnek protein kaynağı olarak gösterilmektedir. Bir yumurtada yaklaşık 6 g kadar protein bulunmaktadır. Diğer taraftan yumurta, mineral ve vitamin bakımından zengin olması yanında kalori değerinin düşük olması ve kişiye doyumluk hissi vermesinden dolayı kilo sorunu olanlara çekinmeden tavsiye edilebilecek ideal bir gıdadır. Bir yumurta yetişkin bir insanın günlük hayvansal protein ihtiyacının yaklaşık dörtte birini karşılayabilmektedir (Kızıloğlu ve ark., 2013).

Yumurtanın olumlu etkilerine karşın kolesterol düzeyinin yüksek oluşu tüketiminin azalmasına neden olmaktadır. Sadece koroner kalp hastalıkları gibi risk grubuna giren kişilerin gıdalarla yumurta alımını sınırlandırmaları gerekirken, sağlıklı olanların da yumurta tüketimini azalttıkları bilinmektedir. Gıdalar kan kolesterol düzeyini etkiler ama kalıtım, şeker hastalığı, sigara, stres, şişmanlık gibi bazı faktörler de bunda etkilidirler (Göncüoğlu, 2003)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre ülkemizde kişi başı yıllık yumurta tüketimi 2010 yılında 171, 2011 yılında ise 180 adet olarak gerçekleşmiştir. Tavuk eti tüketimi ise 2008, 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 16.9, 17.4 ve 17.5 kg'dır (Anonim, 2013d). Hem yumurta hem de tavuk eti tüketimi dünya ortalamalarına kıyasla çok gerilerdedir.

Aspir (*Carthamus Tinctorius*), yalancı safran, Amerikan safranı ve boyacı safranı gibi isimlerle de bilinen, tek yıllık, geniş yapraklı, sarı, kırmızı, turuncu, beyaz ve krem renklerinde çiçeklere sahip, dikenli ve dikensiz tipleri olan, kurağa dayanıklı ve ortalama yağ oranı % 30-45 arasında değişebilen bir yağ bitkisidir. Çin, Japonya, Hindistan ve İran gibi pek çok ülkede, önceleri tıbbi amaçlarla ve çiçeğindeki boya maddesinin gıda ve kumaş boyacılığında kullanılması amacıyla yetiştirilmiş, daha sonraları ise, tohumundaki yağı için yetiştirilmeye başlanmıştır (İlkdoğan, 2012).

Yağı alındıktan sonra geriye kalan k s pe, içerdiği % 25'e varan ham protein oranıyla hayvancılıkta iyi bir yem kaynağıdır. Aspir tohumlarından elde edilen yağ, kaliteli yemeklik yağ olarak kullanılmaktadır. İnsan sağlığı açısından önemli olan doymamış yağ asidi oranı aspir yağında yaklaşık % 86'dır. Özellikle insanlar açısından elzem yağ asidi olan linoleik asit (C 18:2) miktarı % 75'e kadar ulaşmaktadır (Konar ve ark., 2010). Nitekim yapmış olduğumuz çalışmada kullandığımız aspir tohumunun %63.1 oranında linoleik asit içerdiği tespit edilmiştir.

Son yıllara kadar kırmızı et, yumurta ve tereyağı gibi hayvansal ürünlerin, kalp-damar hastalıklarına neden olduğu gerekçesiyle tüketimleri oldukça kısıtlanmıştı. Ancak son yıllarda konjuge linoleik asitin kalp-damar hastalıkları riskini azaltıcı, bağışıklık sistemini güçlendirici, dokularda oksidasyonu önleyici ve kanser oluşumunu engelleyici gibi birçok biyolojik özelliklerinin ortaya çıkmasıyla, CLA'ya olan ilgi artmış ve söz konusu yararlarından dolayı et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünlerdeki CLA miktarının artırılması gündeme gelmiştir. Piliç eti ve yumurta ekonomik olarak fiyatlarının uygun olmasından dolayı halkımız tarafından oldukça sık tüketilen hayvansal ürünlerdir. Ancak düşük miktarda CLA içerdikleri için CLA düzeylerinin arttırılması son derece önemlidir. Bu bakımdan ülkemiz koşullarında üretimi rahatlıkla yapılabilen ve linoleik asit içeriği çok fazla olan aspir tohumunun bunu sağlamada önemli katkısının olacağı düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasıyla, aspir tohumu katkılı karma yemle beslemenin piliç eti ve yumurtada konjuge linoleik asit (CLA), protein, yağ asitleri kompozisyonu ve kolesterol miktarına etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.1 Lipidler

Lipitler suda çözünmeyen, canlı organizmaların en önemli enerji kaynaklarından birisi olan organik biyomoleküllerdir. Hücre ve dokulardan ancak kloroform, eter ve benzen gibi polar olmayan organik çözücüler kullanılarak elde edilirler. Lipitlerin canlı hayatında birçok biyolojik fonksiyonu bulunmaktadır. Bunlar;

- Hücre membranının yapısal bileşeni olarak rol oynarlar,
- Biyolojik enerji sağlarlar,
- Depo edilirler,
- Taşıyıcı madde olarak kullanılırlar,
- Canlı organizmaları dış etkenlerden korurlar,
- Hücre yüzey bileşeni olarak hücrelerin birbirini tanımasında, tür özgüllüğünde ve bağışıklıkta önemli roller oynarlar.

Hormonlar ve vitaminler gibi bazı maddeler de lipidler sınıfına konulmakla beraber önemli biyolojik aktivitesi olan moleküllerdir. Lipidler yapısal olarak farklı moleküller olmakla beraber, proteinlerle kovalent veya zayıf bağlar yaparak lipoproteinleri, karbohidratlara bağlanarak glikolipidleri oluştururlar (Gözükara, 2001; Aksoy, 2008).

Lipidler, farklı şekillerde sınıflandırılabilir. İskelet yapısı esas alınarak yapılan sınıflandırmaya göre lipitler 3 grupta incelenebilir.

A- Basit lipitler:

Basit lipitler, yağ asitlerinin çeşitli alkollerle yaptığı esterlerdir.

1- Yağlar: Yağ asitlerinin gliserolle yaptığı esterlerdir. Katı ve sıvı halde bulunurlar.

2- Mumlar: Gliserol dışında yüksek alkollerle esterleşmiş yağ asitleridir.

B- Bileşik lipitler:

Yapılarında bir alkol ve bir yağ asidine ilaveten farklı gruplar içeren lipitlerdir.

1- Fofolipitler: Yağ asiti ve alkolün yanı sıra fosforik asit içeren lipitlerdir. Ayrıca azot içeren bir baz ve diğer maddeler de olabilir.

2- Glikolipitler: Bir yağ asiti, sfingozin ve karbonhidrat içeren lipitlerdir.

3- Diğer bileşik lipitler: Sülfolipit, aminolipit ve lipoproteinler bu grupta yer alır.

C- Öncül ve türev lipitler:

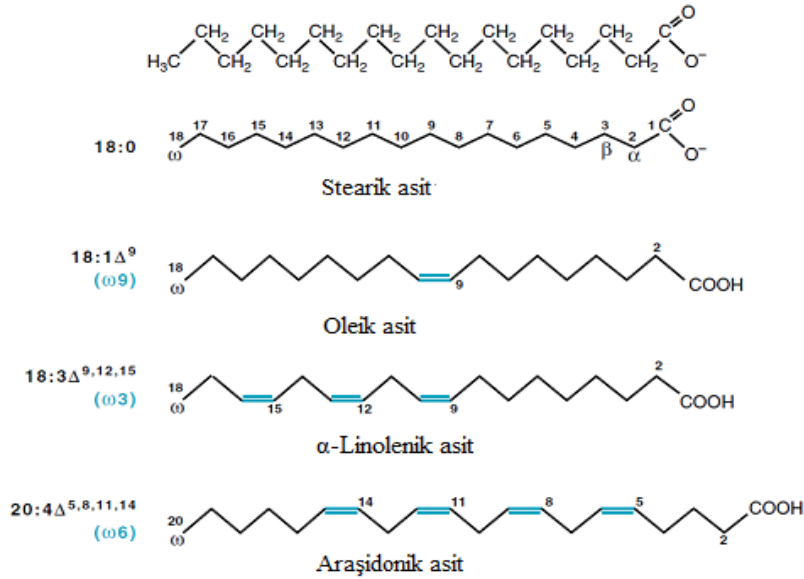
Yukarıdaki grupların hidrolizi ile ortaya çıkan lipitlerdir. Bunlar; yağ asitleri, steroidler, yağ aldehytleri ve diğerleridir (Murray ve ark., 2004; Aksoy, 2008).

1.1.1 Yağ Asitleri

Yağ asitleri, bir ucunda karboksilik asit grubu taşıyan uzun bir hidrokarbon zincirinden oluşurlar. Yağ asitlerinin çoğu düz zincirli olup genellikle çift sayıda karbon atomuna sahiptirler. Bir yağ asitinin özelliği, onun zincir uzunluğu ve çift bağlarının sayısı ile belirlenir (Hames ve Hooper, 2010).

Yağ asitleri, karbon sayısına göre kısa zincirli (2-4 C'lu), orta zincirli (6-10 C'lu) ve uzun zincirli (12-28 C'lu) olarak sınıflandırılabilir. Yağ asitlerinin diğer bir sınıflandırma şekli de doymuşluk ve doymamışlık durumuna göre dir.

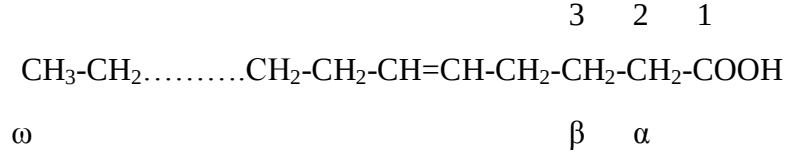
Doymuş yağ asitlerinde karbonlar arasında çift bağ yoktur, bütün karbon atomları hidrojenle doyurulmuştur. Doymamış yağ asitlerinde ise hidrokarbon zincirinde çift bağ bulunur. Hidrokarbon zincirinde bir çift bağ bulunuyorsa tekli doymamış yağ asiti, iki veya daha fazla çift bağ varsa çoklu doymamış yağ asiti olarak isimlendirilir (Emekli, 2006). Şekil 1.1'de doymuş ve doymamış yağ asitlerine bazı örnekler verilmiştir.



Şekil 1.1 Bazı doymuş ve doymamış yağ asitleri (Lieberman ve Marks, 2009)

Yağ asitlerinin, bir ucunda metil grubu diğer ucunda ise karboksil grubu yer alır. Karbon atomları, karboksil grubundan (karboksil grubunda bulunan karbon atomu bir

nolu karbondur) itibaren numaralandırılır. Karboksil grubuna bitişik karbon atomu, α -karbon olarakta bilinir. 3. ve 4. karbon atomları β ve γ karbonlar, terminal uç metil karbonu ise omega (ω) veya n-karbon atomu olarak adlandırılır (Murray ve ark., 2004; Ekin, 2008).



Yağ asitleri isimlendirilirken doymuş olanların sonuna –anoik, doymamış olanlarının sonuna ise –enoik eki getirilir. Örneğin, 18 karbonlu doymuş bir yağ asiti olan stearik asit oktadekanoik asit olarak okunurken, 18 karbonlu ve tekli doymamış bir yağ asiti olan oleik asit ise oktadekenoik asit şeklinde yazılır ve okunur.

Çizelge 1.1’de görüldüğü gibi, 16 karbonlu doymuş palmitik asit 16:0 ve 18 karbonlu bir çift bağ içeren oleik asit 18:1 şeklinde kısaltılmıştır. Herhangi bir çift bağın yeri Δ (delta)’nın üzerine konulan bir sayıyla belirtilir. Örneğin, 9-10 ve 12-13 nolu karbonları arasında çift bağı olan 20 karbonlu bir yağ asiti 20:2($\Delta^{9,12}$) şeklinde gösterilir (Nelson ve Cox, 2005).

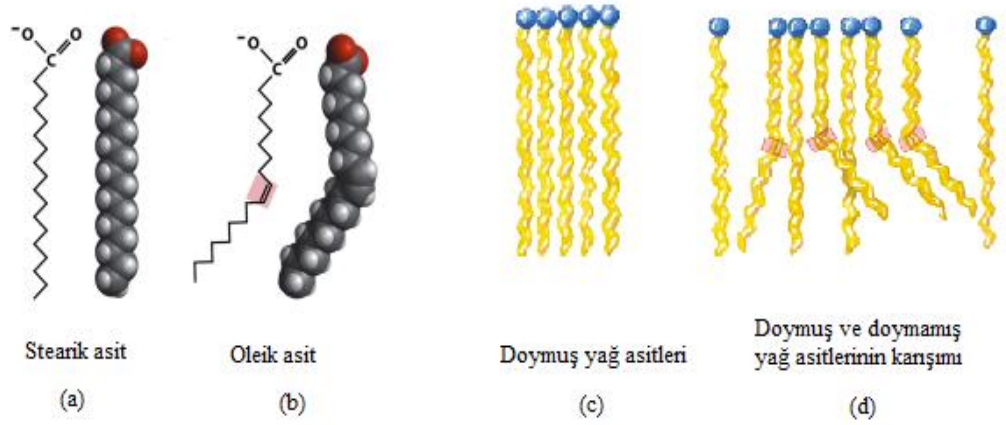
Yüksek bitki ve hayvan lipidlerinde bulunan doğal yağ asitleri hakkında bazı genellemelerde bulunulabilir. Hemen hemen hepsi, çift sayıda karbon atomu ihtiva ederken, zincir uzunlukları 14 ile 22 arasında değişir. Bunların arasında 16 ve 18 karbonlular en bol olanlarıdır. Yağ asitlerinin erime noktaları çift bağ sayısı arttıkça azalır ve zincir uzadıkça da artar (Çizelge 1.1). Yüksek organizmalardaki doymamış yağ asitlerinin çoğunda 9 ve 10 nolu karbon atomları arasında bir çift bağ vardır. Birden fazla çift bağ ihtiva eden yağ asitlerinde çift bağlar genelde konjugasyon ($-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-$ şeklinde) göstermezler, sadece bazı bitkisel yağ asitlerinde konjugasyon gözlenir. Tabii doymamış yağ asitlerinin çift bağlarındaki geometrik konfigürasyon cis formundadır. Yüksek organizmalarda en bol bulunan doymamış yağ asitleri oleik, linoleik ve araşidonik asitlerdir (Keha ve Küfrevioğlu, 2010).

Çizelge 1.1 Doğal olarak bulunan bazı yağ asitleri (Nelson ve Cox, 2005)

Karbon No	Genel ismi	Formülü	Erime Noktası (°C)
12:0	Laurik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₁₀ -COO-	44,2
14:0	Miristik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₁₂ -COO-	53,9
16:0	Palmitik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₁₄ -COO-	63,1
18:0	Stearik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₁₆ -COO-	69,6
20:0	Araşidik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₁₈ -COO-	76,5
24:0	Lignoserik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₂₂ -COO-	86
16:1(Δ ⁹)	Palmitoleik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₅ -CH=CH-(CH ₂) ₇ -COO-	-0,5
18:1(Δ ⁹)	Oleik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH=CH-(CH ₂) ₇ -COO-	13,4
18:2(Δ ^{9,12})	Linoleik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -(CH=CH-CH ₂) ₂ -(CH ₂) ₆ -COO-	-5
18:3(Δ ^{9,12,15})	Linolenik asit	CH ₃ -CH ₂ -(CH=CH-CH ₂) ₃ -(CH ₂) ₆ -COO-	-11
20:4(Δ ^{5,8,11,14})	Araşidonik asit	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -(CH=CH-CH ₂) ₄ -(CH ₂) ₂ -COO-	-49,5

Yağ asitleri ve onları içeren bileşiklerin fiziksel özellikleri büyük ölçüde hidrokarbon zincirlerinin uzunlukları ve doymamışlık dereceleriyle belirlenir. Yağ asitlerinin sudaki çözünürlüklerinin çok az olmasının nedeni apolar hidrokarbon zincirleridir. Erime noktaları da zincir uzunluğu ve doymamışlık derecesiyle yakından ilgilidir. 12-24 karbonlu doymuş yağ asitleri oda sıcaklığında katı iken, aynı uzunluktaki doymamış yağ asitleri ise sıvıdır. Erime noktalarındaki bu farklılık, yağ asiti moleküllerinin bir araya gelme oranlarındaki farklılıktan dolayıdır.

Tam doymuş bileşiklerde, her bir karbon-karbon bağının kendi etrafında serbest olarak dönmesi, hidrokarbon zincirine büyük bir esneklik sağlar. Komşu atomların sterik engellemesinin en düşük durumunda olduğu tamamen genişletilmiş şekil en kararlı konformasyondur. Böylece moleküller Van der Waals etkileşimiyle sıkıca bir arada tutulurlar. Doymamış yağ asitlerinde ise, cis çift bağı hidrokarbon zincirinde kırılmaya neden olur. Yapısında bir veya daha fazla çift bağı içeren yağ asitleri tamamen doymuş yağ asitleri kadar kuvvetli bir etkileşime giremezler. Bundan dolayı, doymamış yağ asitlerinin erime noktaları aynı uzunluktaki doymuş yağ asitlerinin erime noktalarına göre oldukça düşüktür (Şekil 1.2) (Nelson ve Cox, 2005).



Şekil 1.2 Doymuş ve doymamış yağ asitlerinde konfigürasyon (Nelson ve Cox, 2005)

Doymamış yağ asitleri çift bağlarında katılma reaksiyonlarına maruz kalabilirler. Mesela Cl veya I gibi halojenler, çift bağlara kolayca katılabilir. Bundan faydalanarak halojenlerle yapılan kantitatif titrasyonla, yağ asidi veya lipid numunelerindeki çift bağ sayıları hakkında bilgi edinilebilir. Ayrıca doymamış yağ asitlerindeki çift bağlar O_2 molekülü ve radikallerinin oksidan etkisine de maruz kalarak parçalanabilir (Keha ve Küfrevioğlu, 2010).

Hayvansal organizmada ancak bir tek çift bağlı yağ asitleri sentezlenebilmektedir. Birden fazla doymamış bağa sahip olan linoleik, alfa-linolenik ve araşidonik asitler hayvansal organizmada sentez edilemez ve mutlaka dışarıdan alınması gereklidir. Organizmada sentezlenemeyen ve besinlerle birlikte alınması gerekli olan bu yağ asitlerine esansiyel yağ asitleri denir. Bu yağ asitlerinin organizmaya yeterli miktarlarda alınamaması sonucunda büyüme durur. Böbreklerde harabiyet ve hematüri (idrarda kan) görülür (Saraç, 2010).

Diyetle alınan linoleat, birçok diğer doymamış yağ asitlerinin sentezlendiği ön madde görevini yaparlar. Memelilerdeki doymamış yağ asitleri palmitoleat, oleat, linoleat veya linolenattan üretilir. Doymamış yağ asitlerinden olan araşidonik asit (20:4 cis $\Delta^{5,8,11,14}$) eikosanoidler adı verilen bileşiklerin türetildiği ön maddedir. Eikosanoidler ise; prostaglandinler, tromboksanlar ve lökotrienler olmak üzere üç sınıfa ayrılırlar (Keha ve Küfrevioğlu, 2010).

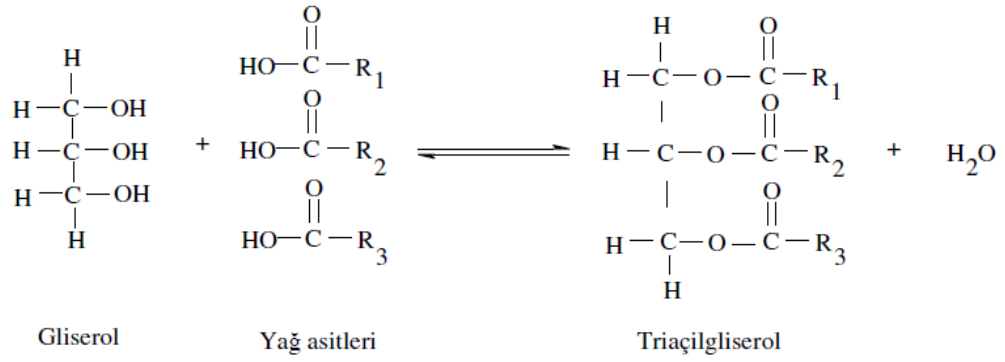
Yağ asitlerinin 4 önemli biyolojik fonksiyonu vardır:

1. Biyolojik zarların esas bileşenleri olan gliserofosfolipitlerin ve sfingolipitlerin yapısına girerler.
2. Birçok protein yağ asitleriyle kovalent olarak modifiye olmuştur. Miristat ve palmitat bazı proteinlere doğrudan bağlanırlarken, fosfatidilinozitol glukozillenmiş kompleks bir yapı aracılığıyla diğer proteinlerin C ucuna kovalent olarak bağlanır.
3. Trigliseroller şeklinde depo edilen ve parçalanmaları sonucu enerji sağlayan yağ asitleri, yakıt molekülleri olarak görev yaparlar.
4. Yağ asitlerinin türevleri hormon ve hücre içi ikincil mesajcılar olarak görev yaparlar (Hames ve Hooper, 2010)

1.1.2 Yağlar

Triaçilgliseroller veya trigliseritler olarak da bilinen bu bileşikler, gliserolün yağ asiti esterleridir (Şekil 1.3). Triaçilgliserollerdeki yağ asitlerinin hepsi aynı ise basit, eğer birbirinden farklı ise karışık triaçilgliseroller adı verilir. Omurgalılarda, adipözitler veya yağ hücreleri adı verilen özelleşmiş hücreler, yağ damlacıkları şeklinde neredeyse tüm hücreyi dolduracak kadar yağ depo ederler. Yine bazı hayvanlarda, deri altında depo edilen triaçilgliseroller sadece enerji kaynağı olarak değil, aynı zamanda düşük sıcaklıklara karşı yalıtkan vazifesi de görürler. Ayrıca, çimlenme sırasında kullanılmak üzere enerji kaynağı ve biyosentetik haberciler olarak tohumlarda depo edilirler (Nelson ve Cox, 2005).

Yağların erime noktaları ihtiva ettikleri yağ asitlerinin cinsine bağlıdır. Yani yağ asitlerinin karbon-karbon çift bağ sayısı ile azalırken, zincir uzunluğuyla artar. Mesela, tristearin ve tripalmitin 20°C'da katı iken triolein ve trilinolein sıvıdır. Bütün triaçilgliseroller suda genelde çözünmez ve miseller oluşturma eğilimleri de yoktur. Bununla beraber diaçil ve monoaçil gliseroller polarlıkları ve serbest hidroksil grupları yüzünden kolayca misel oluşturur. Yağlar; eter, kloroform, benzen ve sıcak etanolde çözünürler. Sudan daha hafiftirler (Keha ve Küfrevioğlu, 2010).



Şekil 1.3 Yağ asitleri ve gliserolden trigliserit oluşumu (Tekeli, 2009)

Doğal yağ asitlerinde ikili bağlar daima cis- durumundadır. Cis-yapı yağların düşük sıcaklıkta erimelerini sağlar. Doymuş yağ asitinin oluşturduğu zigzag yapı, moleküllerin birbirine yaklaşmasına ve dolayısı ile van der Waals çekimlerine neden olur. Bu yüzden doymuş yağlar katıdır. Eğer zincirlerde az sayıda ikili bağ varsa, moleküller düzenli ve sıkı örgüler oluşturamazlar ve helezon yapılar meydana getirirler. Doymamışlığı çok trigliseritler sıvı yağ durumunda bulunurlar.

Farklı ortamlardaki hücre zarlarının sabit geçirgenliği zardaki doymuş ve doymamış yağ asitlerinin oranlarıyla sağlanır. Sözelimi, göreceli yüksek sıcaklıklarda yaşayan bakteriler hücre zarlarında daha fazla doymuş yağ asitleri taşıdıkları halde, göreceli düşük sıcaklıklarda yaşayanlar daha çok doymamış yağ asiti taşırlar (Fessenden ve ark., 2001).

Triaçilgliseroller, asit veya bazlarla kaynatıldığı zaman veya pankreastan ince bağırsağa salgılanan lipaz adı verilen enzimlerle muamele edildiği zaman hidrolize olurlar. Triaçilgliserollerin KOH veya NaOH ile hidrolize edilmesine saponifikasyon diğer bir deyimle sabunlaşma denir. Bu durumda Na^+ yahut K^+ sabunları ile gliserol karışımı meydana gelmektedir.

Çoğunlukla doymamış yağ asitlerinden meydana gelmiş olan triaçilgliseroller oda sıcaklığında sıvı durumdadır. Çift bağlarının bulunduğu bölgeler kısmen hidrojenlenmek suretiyle katı yağ haline dönüştürülebilirler (Gözükara, 2001).

1.1.3 Fosfolipitler

Fosfat esterleri grupları taşıyan lipitlere fosfolipitler denir. Fosfolipitin bir türü olan fosfogliseritler yağlarla benzerlik taşırlar. Bunlarda gliserinin iki konumu yağ asitleri ile, diğer konumu fosfat asiti ile esterleşmiştir. Fosfolipitler uzun iki hidrofobik kuyruk ve oldukça polar hidrofilik bir grup taşırlar. Hidrofilik grup bir dipolar iyonudur ve bu yüzden fosfolipitler nötral yüzey aktif maddelerdir. Çok iyi emülsiyecilerdir. Mayonezde yağ sirke içinde dağıtan yumurta sarısındaki fosfogliseritlerdir.

Fosfolipitler hücre zarlarında önemli işlevlere sahiptirler. Hücre zarları, esas olarak proteinlerden ve çift tabakalı fosfogliseritlerden oluşmuştur. Bu gliseritlerin hidrofobik uçları zarın içine, hidrofilik uçları zarın dışına yönelmiştir. Zarın hidrokarbon kısmı su, iyon ve moleküllerin geçişini önler. Zardaki integral proteinler ise, su, iyon ve diğer maddelerin zardan seçimli geçişini sağlarlar (Fessenden ve ark., 2001).

1.1.4 Glikolipitler

İsminden de anlaşıldığı gibi glikolipitler, karbohidrat grubu ihtiva eden lipitlerdir. Glikolipitler de sfingomiyelin gibi seramiden türemiştir. Primer hidroksil grubu fosforilli kolin yerine bir veya daha fazla sayıda monosakkarit ile birleşmiş haldedir. En basit glikolipitler, yalnız bir tek glukoz veya galaktoz molekülü ile bağlanmış bileşiklerdir ve bunlara serebrositler adı verilir (Keha ve Küfrevioğlu, 2010).

Glikolipitler, vücutta her dokuda, özellikle de beyin gibi sinir dokusunda bulunmaktadır. Bunlar, plazma zarı dış kılıfında yer almakta olup hücre yüzey karbonhidratlarına katkıda bulunurlar. Hayvansal dokularda bulunan temel glikolipitler glikosfingolipitlerdir. Bunlar, seramid ve bir veya daha fazla sayıda şeker içerir. Bunların en basit iki tanesi, galaktozilseramid ve glukozilseramiddir (Murray ve ark., 2004).

1.1.5 Mumlar

Lipit kapsamında yer alan mumlar, uzun zincirli yağ asitleri ile yine uzun zincirli ve tek değerlikli alkollerin oluşturdukları esterler şeklinde tanımlanırlar. Doğal mumlardan bitkisel olanları, genellikle bitkilerin yaprak ve meyve yüzeyleri ile kabuklu meyvelerin kabuk iç yüzeylerinde, su kaybı ve pörsümeyi önlemek üzere, ince bir katman halinde yer alırlar. Buna karşın hayvansal mumlar ise, daha çok hem deriyi, hem de saç ve kılları yumuşak tutmak üzere, bunların üzerini sarmış olarak bulunurlar.

Mumların genel olarak organik çözücülerdeki çözünürlükleri, yağlara kıyasla daha düşük olmasına karşın, yoğunlukları daha yüksektir. Özellikle doğal mumlarda sabunlaşmayan maddeler oranının yüksek olması, yağlara kıyasla daha güç sabunlaşma tepkimesi vermelerine neden olmaktadır (Kayahan, 2003)

1.1.6 Steroid ve Terpenler

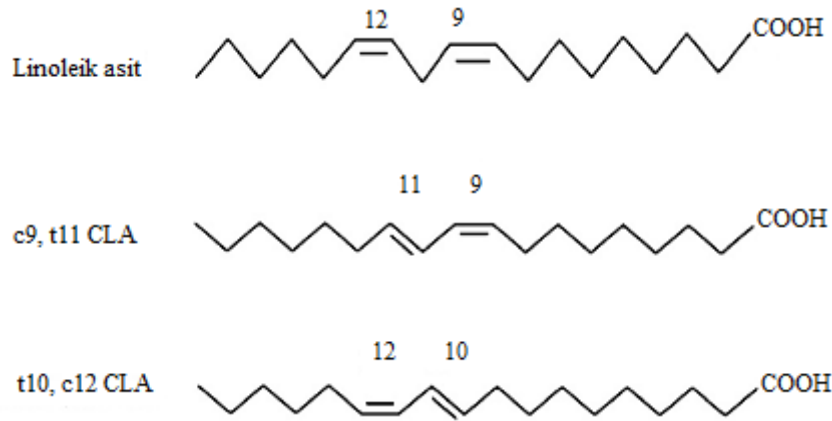
Steroidler, doymuş tetrasiklik bir hidrokarbon olan perhidroksiklopentano-fenanthrenin türevidir. Farklı fonksiyon ve aktiviteye sahip pek çok steroid doğal kaynaklardan izole edilmiştir. Bütün steroidler orijin olarak lineer triterpen squalenin halkalaşması ile meydana gelmiştir. Hayvan dokularındaki ana sterol madde kolesteroldür. Sterol ve uzun zincirli yağ asiti ile esterleşmiş olan kolesterol, plazma lipoproteinlerin ve dış hücre membranlarının esas yapısal bileşiğidir. Bitki hücresi membranlarında bulunan sterollerden birisi stigmasteroldür. Stigmasterolde, kolesterolden farklı olarak 22 ve 23. karbonlar arasında bir çift bağ bulunmaktadır.

Terpenler, beş karbonlu bir hidrokarbon olan izoprenin tekrar etmesi ile meydana gelmektedir. İki izoprenin birbirine bağlanması ile meydana gelen terpene monoterpen denir. Dört, altı ve sekiz izoprenin birbirine bağlanması ile meydana gelen terpenlere diterpenler, triterpenler ve tetraterpenler adı verilmektedir. Terpenler düz zincirli veya halkasal yapıda olabilirler. Limondan elde edilen limonen, nandeden elde edilen menthol, yağda çözünen A, E ve K vitaminleri önemli terpenlerden bazılarıdır (Gözükara, 2001).

1.2 Konjuge Linoleik Asit (CLA)

CLA, insan ve hayvanlar için esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asitten (18:2) oluşan, konjuge çift bağlar içeren oktadekadienoik asidin pozisyonel ve geometrik izomerlerinin oluşturduğu gruba verilen addır (Lavillonniere ve ark.,1998; Yamasaki ve ark.,1999; Corino ve ark.,2007; Noli ve ark. 2007; Lee ve ark. 2009; Zhang ve ark., 2012).

Linoleik asit, 18 karbonlu bir yağ asidi olup 9. ve 12. pozisyonlarda cis konfigürasyonunda çift bağlar bulunmaktadır. Çift bağlar bir metilen (-CH₂ -) grubu ile ayrılmaktadır. Konjuge linoleik asit moleküllerinde ise, linoleik asitten farklı olarak bir adet çift bağdan sonra tek bağ gelmektedir. Bu tek bağı ise yine bir çift bağ takip etmektedir (Şekil 1.4) (Watkins ve Li, 2002; Luna ve ark. 2006; Hur ve ark. 2007).

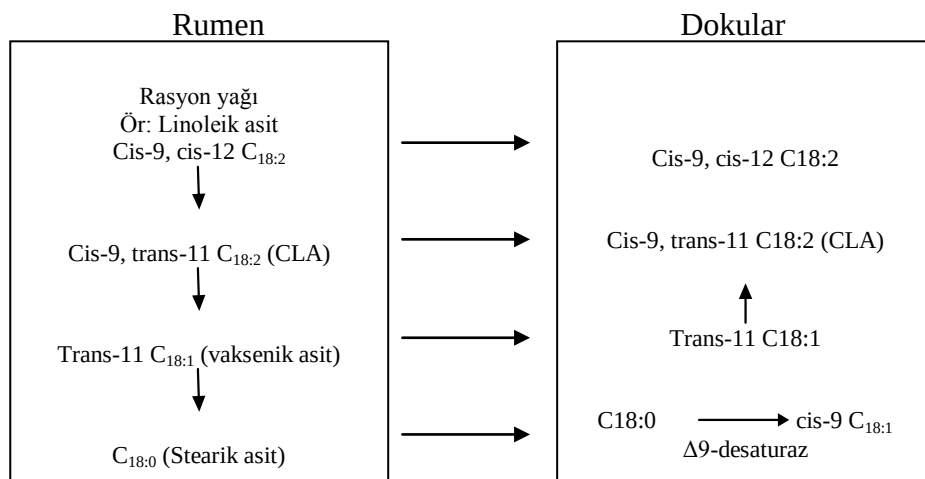


Şekil 1.4 Linoleik asit, c9, t11 CLA ve t10,c12 CLA (Bhattacharya ve ark., 2006)

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, konjuge linoleik asidin (6, 8), (9, 11), (10, 12), (8, 10), (7, 9), (11, 13) ve (12, 14) pozisyonlarında, farklı cis ve trans konfigürasyonuna sahip 28 izomeri bulunduğu belirlenmiştir. Her bir izomer farklı fonksiyonel özelliklere sahiptir (Collomb ve ark. 2006). Gıdalarda en çok c9,t11 ve t10,c12 izomerleri bulunur. Bu izomerler CLA'nın biyolojik aktif izomerleridir. Hayvanlar üzerinde yapılmış çalışmalara göre, c9, t11 izomerinin anti-kansorejen etki gösterdiği ve t10,c12 izomerinin ise kas miktarını arttırdığı gözlenmiştir. Biyolojik etkinliğe sahip olan bu izomerler toplam CLA izomerlerinin %80-90'ını oluşturmaktadır (Adlof, 2003).

1.2.1 Konjuge Linoleik Asitin Biyosentezi

CLA izomerleri, geviş getiren hayvanların rumenlerinde ve salgı bezi ile dokularında son ürünü stearik asit olan iki farklı metabolik yolla sentezlenir (Şekil 1.5). Birinci metabolik yolda, ruminant hayvanların rumenlerinde linoleik asitten rumen bakterisi *Butyrivibrio fibrosolvens* aracılığıyla mikrobiyel biyohidrojenasyon yoluyla c9,t11 izomeri sentezlenir (Kepler ve ark., 1966). Bu bakterinin sahip olduğu sitoplazmatik bir enzim olan linoleat c12,t11 izomeraz enzimi serbest (-COOH) grubu varlığında ve pH 7.2-8.2 aralığında maksimum aktivite göstererek (Hughes ve ark., 1982) linoleik asidin 12. karbon atomunda bulunan çift bağı 11. karbon atomuna taşır ve c/c konfigürasyonunu c/t konfigürasyonuna dönüştürür. Bu aşamada c9,t11 izomeri ara ürün olarak sentezlenir ve bir kısmı dokulara taşınır. Dokulara taşınmayan izomerler CLA redüktaz enzimi aracılığıyla redükte edilir ve trans vaksenik asit (t11-oktadesenoik asit C18:1) oluşur. Bu bileşiğinde bir kısmı dokulara taşınır. Metabolik yolun son basamağında, taşınamayan trans vaksenik asit bir başka rumen bakterisi tarafından hidrojene edilerek stearik asit oluşur. Linoleik asidin yanı sıra α -linolenik, γ -linolenik ve oleik asit de ruminantların rumenlerinde önce trans vaksenik aside, ardından stearik aside hidrojene edilir. Bu yağ asitlerinden ara ürün olarak c9,t11 izomerinin sentezi söz konusu değildir (Griinari ve Bauman, 1999; Bauman ve ark., 1999; Müller ve Delahoy, 2005; Schmid ve ark., 2006)



Şekil 1.5 CLA'in biyosentezi (Bauman ve ark., 1999)

İkinci metabolik yol ile CLA izomerlerinin sentezi adipoz dokularda ve memeli salgı bezinde gerçekleşir. Emilim ile dokulara taşınan trans vaksenik asitten endojen Δ^9 -desaturaz enzimi aracılığıyla c9,t11 ve t10-oktadesenoik asitten de t10,c12 izomerleri desatürasyonla sentezlenir (Bauman ve ark., 1999; Pariza ve ark., 2001; Khanal ve Dhiman, 2004; Demirok ve Kolsarıcı, 2009; Crumb, 2011).

1.2.2 Konjuge Linoleik Asit Kaynakları

Süt, peynir, yoğurt, tereyağı, sığır eti, deniz ürünleri ve bitkisel yağlar gibi ürünler başlıca CLA kaynaklarıdır (Ha ve ark., 1989; Chin ve ark., 1992; Hur ve ark., 2003; Hur ve ark., 2004). Özellikle kuzu eti CLA bakımından en zengin kaynaklardan biridir. 1g yağın içermiş olduğu toplam CLA içeriklerine bakıldığında, kuzu eti 4,3–19,0 mg ve sığır eti 1,2–10,0 mg arası CLA içermektedir. Domuz, tavuk ve at etinde ise 1 mg'dan daha az miktarda bulunmaktadır. Rumeni olmayan tavuk ve domuz etleri sırası ile 0,9 mg/g ve 0,6 mg/g CLA içermektedir. Hindi etinde ise ilginç olarak 2–2,5 mg/g yağ seviyesindedir. Deniz ürünlerinden somon 0,3 mg/g, alabalık 0,5 mg/g ve karides ise 0,6 mg/g CLA içeriğine sahiptirler. Peynirde 3,6-8,0 mg/g yağ olan CLA miktarı sütte 3,4-6,4 mg/g yağ olarak değişim göstermektedir (Chin ve ark., 1992).

Hayvansal gıdaların yanı sıra bazı sebzeler de düşük miktarlarda CLA içermektedirler. Bunun yanında bazı sıvı yağ türlerinde de az miktarda CLA bulunmaktadır. Örneğin kanola yağı 0,5 mg/g, ayçiçeği yağı 0,4 mg/g, mısır 0,2 mg/g ve zeytinyağı 0,2 mg/g CLA içermektedir. Günlük olarak tüketilen besinlerde CLA içeriği 2,9–8,92 mg/ g yağ olacak şekilde değişim göstermektedir. (Çizelge 1.2) (Chin ve ark., 1992; Lin ve ark., 1995; Schmid ve ark., 2006; Şelecici, 2007).

1.2.3 CLA'in İnsan Sağlığına Etkileri

Başta A.B.D olmak üzere Fransa, İngiltere ve İtalya gibi birçok ülkede CLA'in sağlık üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmaların çok büyük bir kısmı deney hayvanları üzerinde klinik olarak test edilmiştir (Turuni ve ark., 2001). Yapılan birçok araştırmada CLA'in sağlık üzerine pek çok olumlu etkisi olduğu beyan edilmiştir. Bu etki CLA izomerlerinin her birinin ya da bir kaçının ayrı veya ortak etkilerinden kaynaklanmaktadır. CLA'in insan metabolizması üzerindeki etkisi,

bağışıklık sistemini güçlendirme, kanser oluşumunu azaltma veya elimine etme, kemik ve kıkırdak hastalıklarını iyileştirme, yüksek kolesterolü ve damar tıkanıklığını engelleyerek kalp hastalıklarından koruma ve obeziteyi engelleme olarak özetlenebilir (Park ve ark., 1997; Ip ve ark., 1999; Pariza ve ark., 2001; Yang ve ark., 2003; Kung ve ark., 2006; Churrua ve ark., 2009). İnsanların günlük CLA alımı cinsiyete ve diyetle ilgili olarak 0,3-1,5 g arasında değişiklik göstermektedir. 70 kilodaki bir insan için 3,5 g/gün CLA'nın tüketiminin sağlığa olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir (Watkins ve Li, 2002).

Çizelge 1.2 Besinlerde bulunan CLA miktarları ve izomer yüzdeleri (Chin ve ark., 1992)

Besin	Toplam CLA (mg/g yağ)	Besin	Toplam CLA (mg/g yağ)
Et		Süt ürünleri	
Taze sığır eti	4,3	Homojenize süt	5,5
Sığır sucuk	2,9	Tereyağı	4,7
Sığır sosisi	3,3	Ekşi krema	4,6
Buğulama sığır eti	3,8	Sade yoğurt	4,8
Dana eti	2,7	Dondurma	3,6
Kuzu eti	5,6	Süzme peynir	4,5
Domuz eti	0,6		
Kümes hayvanları		Bitkisel yağlar	
Tavuk	0,9	Aspir yağı	0,7
Hindi	2,5	Ayçiçek yağı	0,4
		Mısır yağı	0,2
Deniz ürünleri			
Somon	0,3		
Alabalık	0,5		
Karides	0,6		

1.2.4 Anti-kanserojen Etkisi

CLA'nın varlığının elli yılı aşkın bir süreden beri bilinmesine rağmen CLA'ya olan ilgi, 1979 yılında, Micheal Pariza ve arkadaşları tarafından hamburger etinden izole edilmesi ve daha sonra bunun farelerde deri kanserini başlatan Dimethylbenz(a)anthracen (DMBA)'ni inhibe ederek antikarsinojen etkisinin ortaya konulmasıyla artmıştır (Aydın, 2005). Ip ve ark. (1991) dişi ratların diyetlerine sırasıyla %0.5, 1.0, 1.5 düzeylerinde CLA ilave ederek yaptıkları bir çalışmada diyetle CLA ilavesinin meme kanserini başlatan Dimethylbenz(a)anthracen (DMBA)'ni önemli

derecede azalttığını ve CLA seviyesine bağlı olarak meme tümörlerini sırasıyla, %32, 56 ve 60 düzeylerinde azalttığını bildirmişlerdir. Knekt ve ark. (1996), Finlandiya da 25 yıl süreyle yürütülen bir epidemiyolojik araştırmada, süt tüketimi ile kadınlardaki göğüs kanserleri arasında ters bir ilişkinin bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Beppu ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, CLA izomerlerinin kolon kanserinin gelişimini engelleyici özelliğinin olduğu, izomerler arasında en önemli etkiyi *t9*, *t11* CLA'nın gösterdiği tespit edilmiştir.

Bhattacharya ve ark. (2006) CLA'in kanser üzerine etkilerini inceledikleri diğer bir çalışmada, 14 hafta boyunca günlük olarak %1 oranında tüketilen CLA'in prostat kanserine neden olan tümörün gelişimini düşük miktarda da olsa engelleyebildiği tespit edilmiştir.

Yine hayvan modelleri ve insanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar CLA'nın mide, kolon, deri, göğüs ve prostat kanserlerini önlediğini bildirmişlerdir (Mir ve ark., 1999; Kritchevsky, 2000; Cherian ve ark., 2002; Bhattacharya ve ark., 2006).

1.2.5 Bağışıklık Sistemine Etkisi

Hücre sel büyüme, bağışıklık sistemi, doku onarımı gibi biyolojik olaylarda rol oynayan bir glikoprotein olan sitokinler; bağışıklık sistemini kontrol altında tutmaktadır. Sitokinler tarafından lenfosit çoğalması uyarılarak makrofajlar tarafından immün sistemin hormonları sentezlenmekte ve serbest bırakılmaktadır. Ayrıca CLA, eikosinoidlerden araşidonik asit oluşumunu sağlayarak antiinflamatuvar etki göstermektedir (Weis ve ark., 2004).

Sugano ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada CLA diyetiyle beslenen ratlarda IgA (imminoglobulin A), IgG ve IgM miktarlarının artarken IgE miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Song ve ark. (2005) tarafından yapılan benzer bir çalışmada da IgA ve IgM konsantrasyonları artarken IgE'de azalma görülmüştür.

1.2.6 Kalp ve Damar Hastalıkları Üzerindeki Etkisi

Tüketilen besinlerde doymuş yağ miktarının fazla olması kalp ve damar hastalıklarına yakalanma riskini arttırmaktadır. Hayvanlarla yapılan çalışmalarda CLA'nın bu hastalıkların oluşum riskini azalttığı görülmüştür. CLA trigliserit düzeyini ve LDL düzeyini düşürmekte, HDL düzeyini ise arttırmaktadır (Şeleci, 2007). CLA kanın akışkanlığını artırarak kanın kalp tarafından kolayca pompalanmasına yardımcı olmaktadır. Bu şekilde damar tıkanıklığı ya da damarlara yağ birikimi belirli bir düzeyde önlenebilmektedir. Ayrıca CLA antioksidant özelliğe sahip bir yağ asididir. CLA'nın arterlerde bağ dokusu oluşumunu ve lipid depolanmasını azalttığı da gözlenmiştir (Turuni ve ark., 2001).

Tavşanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, CLA ilaveli diyetin plazmada kolesterol, triaçilgliserol ve HDL/LDL kolesterol seviyesini azalttığını göstermiştir (Lee ve ark., 1994)

1.2.7 Kan İnsülin ve Leptin Düzeyleri Üzerine Etkileri

CLA yem tüketiminin kontrolünden sorumlu olan ve adipozitler tarafından üretilen leptin hormonunun plazmadaki düzeyini azaltarak diyabetin önlenmesi veya kontrolünde rol oynamaktadır (Kong ve Pariza, 2001). Diğer taraftan, CLA izomerleri türe, izomerin tipine ve konsantrasyonuna bağlı olarak adipoz yağ birikimini ve leptin üretimini ya inhibe etmekte ya da teşvik etmektedir. Daha çok t10, c12 izomeri leptin salgılanmasını azaltırken, c9, t11 izomeri ise daha çok insulin direncinin gelişmesinde rol oynamaktadır. (Taylor ve Zahradka, 2004).

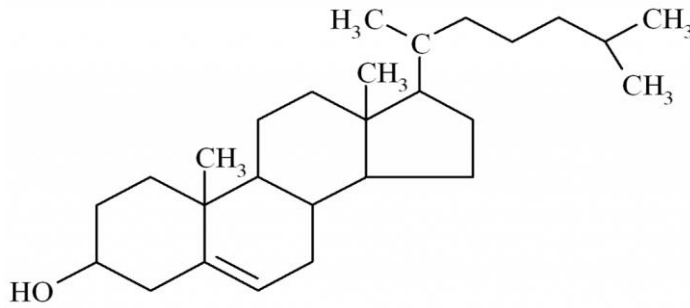
1.2.8 Obeziteye Etkisi

CLA vücuttaki yağ depolarını azaltan ve yağsız kas kütleini arttıran bir maddedir. CLA'nın yağ hücrelerinden yağın çıkışını ve kas hücrelerine yağ, glikoz ve diğer besinlerin girişini arttırdığı belirlenmiştir. Kas hücresi içine giren bu besinler kasların çalışması durumunda yakılarak kasları beslemekte ve kasların büyümesini sağlamaktadır. Bu nedenle, özellikle vücut gelişimi yapan sporcular CLA'ı takviye besin maddesi olarak kullanmaktadır (Turuni ve ark.,2001; Keim, 2003).

Park ve ark., (1997) tarafından yapılan çalışmada % 0,5 CLA içeren diyetin vücut ağırlığı değişmeksizin yağ dokusunda erkekte %57, dişide %60 azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir.

1.3 Kolesterol

Kolesterol, steroller adı verilen bir bileşik grubuna dahildir. Bu bileşiklerde 3 nolu karbondan bir hidroksil grubu ve 17 nolu karbondan ise, 8 veya daha fazla sayıda karbondan ibaret dallanmış bir alifatik zincir vardır. Steroller ya serbest alkoller veya C-3 hidroksil grubunun uzun zincirli yağ asitleriyle oluşturduğu esterler halinde bulunurlar (Keha ve Küfrevioğlu, 2010). Kolesterol 150 °C’de erimektedir. Kolesterol suda çözünmez, fakat kloroform, eter, benzene yahut sıcak alkol ile dokulardan kolayca ekstra edilmektedir (Şekil1.4) (Gözükara, 2001).



Şekil 1.6 Kolesterol (Aksoy, 2008)

Kalp-damar hastalıklarının seyri izlendiğinde, bu hastalarda kan kolesterol düzeylerinin genelde yüksek olması, kolesterolün tıp tarihinde en fazla sorgulanan molekül olmasına yol açmıştır. Aslında kolesterol, insan beyinde ve omuriliğinde yüksek oranda bulunduğu gibi, başta vücuda alınan yağların sindirilmesi olmak üzere, sinir sisteminin çalışmasında, vücutta kimi D vitaminlerinin oluşumunda, kalsiyum ve fosforun kullanımında, birçok hormonun salgılanmasında ve safra tuzlarının yapımında hayati önemi olan bir maddedir. Kolesterolün bir kısmı vücutta metabolizma yolu ile sentezlenirken, diğeri bir kısmı da onu doğal olarak içeren hayvansal gıdaların tüketilmesi sonucu, eksojen kolesterol olarak dışarıdan alınmaktadır (Kayahan, 2003).

Kolesterol, dokularda ve plazma lipoproteinlerinde serbest kolesterol veya uzun zincirli yağ asiti ile birleşmiş olarak, kolesteril esteri halinde bulunur. Birçok dokuda asetil-KoA'dan sentezlenir ve sonunda, vücut safrasında kolesterol veya safra tuzları halinde atılır. Hayvan metabolizmasının tipik bir ürünüdür ve dolayısıyla yumurta sarısı, et, karaciğer ve beyin gibi hayvan kaynaklı besinlerde bulunur.

Kolesterol amfipatik bir lipittir ve bu nedenle zarların ve plazma lipoproteinlerinin dış katmanının vazgeçilmez bir yapıtaşdır. Lipoproteinler, diğer lipoproteinler ve zarlardaki kolesterol ile hızla dengelenebilen serbest kolesterolü dolaşımda taşır. Kolesteril esteri, dokuların çoğunda bulunan kolesterolün depo şeklidir. Lipoproteinlerin hidrofob çekirdeğinde yük olarak taşınır. LDL, kolesterol ve kolesteril esterinin dokulara alınmasında aracılık yapar. Serbest kolesterol dokulardan HDL tarafından ters kolesterol taşınması olarak bilinen süreçle uzaklaştırılarak safra asitlerine dönüştürülmek üzere karaciğere taşınır (Murray ve ark., 2004).

Diyetle alınan kolesterol miktarı günlük 1 gramın altındadır. Bunun da %40-70 arası barsaklardan emilir. Eritrosit ve trombosit gibi çekirdeği olmayan hücrelerin dışında bütün hücreler kolesterol sentezi yapabilmektedir. Organizmadaki kolesterol sentezinin %10'u karaciğerde, %10'u barsaklarda, geri kalan kısmı ise deri ve diğer dokularda yapılmaktadır. Günde yaklaşık 700 mg de novo kolesterol sentezi yapılır (Emekli, 2006).

1.4 Proteinler

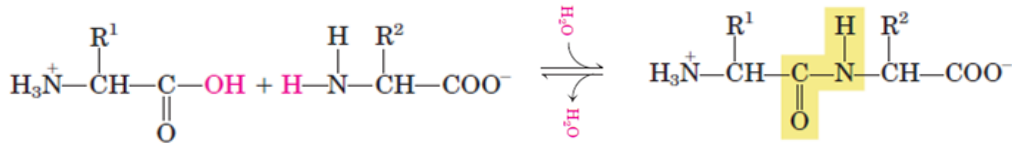
Proteinler, hücrelerde en fazla bulunan makromoleküller olup kuru ağırlığın yaklaşık % 50'sini teşkil etmektedirler. 19. Yüzyılın ortalarında Alman kimyacı Gerardus Mulder hayvan ve bitki dokuları için ortak bir yapısal madde ekstrakte etmeyi başardı. Bu maddenin bütün canlılar için en önemli yapısal ve fonksiyonel bir madde olduğunu ve onsuz yeryüzünde hayatın mümkün olamayacağını belirtti. Mulder, Yunancada ilk ve önemli anlamına gelen *proteios* sözcüğüne dayanarak bu maddeye protein adını verdi (Gözükara, 2001).

Proteinler temelde % 50-55 karbon, % 6-7 hidrojen, % 20-23 oksijen, % 12-19 azot ve %0,2-3,0 kükürt içeren ve yalnızca ribozomlarda sentezlenen bileşiklerdir. Bazı proteinlerde bunlardan başka P, Fe, Zn, Cu gibi elementler de bulunabilmektedir.

Değişik proteinler, değişik sayı ve çeşitte aminoasit içerirler. Yapıyı oluşturan aminoasitler birbirlerine peptid bağlarıyla bağlandıklarından polipeptid yapısına sahiptir. Proteinler bir tek polipeptidten meydana geldikleri gibi birkaç polipeptidin bir araya gelmesiyle de oluşabilir. Her bir polipeptid zinciri ya da genel olarak protein, belli bir aminoasit sayısına, dizgilenmesine, belirli bir molekül ağırlığına, kimyasal içeriğe ve üç boyutlu bir yapıya sahiptir. Bazı proteinler aminoasitlerin yanı sıra karbonhidrat, lipid, mineral madde ve renk maddeleri (pigmentler) gibi diğer yapıtaşlarını da içerir (Anonim, 2006).

Proteinler, peptid bağlarıyla birbirine bağlanmış amino asitlerin doğrusal dizileridir. Peptid bağı, bir amino asitin α -amino grubuyla diğer bir amino asitin α -karboksil grubu arasında meydana gelen kovalent bir bağıdır (Şekil 1.7). İki amino asit bir peptid bağıyla bağlandığında, bir dipeptid oluşur. Daha fazla amino asitin eklenmesiyle oligopeptidler ve polipeptidler olarak adlandırılan uzun zincirler meydana gelir (Hames ve Hooper, 2010).

Bir protein zincirindeki amino asitlerin dizilme sırasına primer yapı denir. Zincirin bükülerek ve dönerek aldığı yapı ise sekonder yapıdır ve zincirde değişik gruplar arasındaki hidrojen bağları ile belirlenir. İpliksi proteinlerden olan α -keratinde polipeptit zincirleri α -heliks yapısında bükülmüşlerdir. Bazı proteinlerde polipeptid zincirlerinin katlanarak oluşturdıkları üç boyutlu yapıya ise sekonder yapı denilmektedir. Birden fazla ve değişik türde polipeptit zinciri içeren proteinler de vardır ve bu yapıya ise kuarterner yapı denir. Primer, sekonder ve kuarterner yapılar toplu olarak proteinin yüksek yapıları olarak bilinir. Proteinlerin yüksek yapıları, proteinlere değişik işlevlerini yapabilecek farklı fiziksel ve kimyasal özellikler kazandırır (Erdik, 1993)



Şekil 1.7 Peptid bağının oluşumu (Nelson ve Cox, 2005).

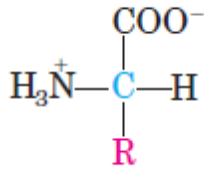
Proteinler, organizmadaki görevlerine göre aşağıdaki şekilde sıralanabilirler:

- 1) Enzimler:** Biyokimyasal reaksiyonları katalize eden, özelleşmiş proteinlerdir. Amilaz, pepsin, lipaz önemli katalitik protein veya enzim örnekleridir.
- 2) Taşıyıcı proteinler:** Bazı özel molekülleri veya iyonları bağlayıp bir organdan bir başka organa veya hücre membranının bir tarafından diğer tarafına taşıyan proteinlerdir. Serum albümin, en iyi bilinen taşıyıcı proteindir. Hemoglobin, oksijen taşıyan; lipoproteinler, lipid taşıyan; transferrin, demir taşıyan önemli taşıyıcı proteinlerdir. Bütün organizmaların plazma membranlarında ve intrasellüler membranlarında bulunan taşıyıcı proteinler, glukoz, amino asitler ve diğer maddeleri bağlarlar; bunları membranın bir tarafından diğer tarafına taşırlar.
- 3) Besleyici ve depo proteinler:** Yumurta akının esas proteini olan ovalbümin ve sütün esas proteini olan kazein besleyici proteinlerdir. Birçok bitki tohumu da çimlenen tohumun büyümesi için gerekli besleyici proteinleri depolamıştır. Ferritin, demir depolayan proteindir.
- 4) Kontraktil proteinler:** Kasılabilen veya kendiliğinden hareket edebilen proteinlerdir. Miyozin ve aktin, iskelet kaslarının kontraktil sisteminde ve aynı zamanda birçok kas olmayan hücrede işlev görür. Tubulin, mikrotubilleri oluşturan proteindir. Hücrelerde bulunan mikrotubuller, hücreleri yürütmek için kamçı ve kirpiklerdeki dynein proteini ile birlikte hareket eder.
- 5) Yapısal proteinler:** Tendonların ve kıkırdağın esas yapısını, çok yüksek gerilme gücüne sahip kollajen oluşturmuştur. Kösele, hemen hemen saf kollajendir. Ligamentler, iki boyutta gerilme yeteneğinde bir yapısal protein olan elastin içerirler. Saç, tırnak ve tüyler, keratin içerirler. İpek liflerinin ve örümcek ağlarının esas komponenti fibroindir. Bazı böceklerin kanat eksenleri, resilinden yapılmıştır.
- 6) Savunma proteinleri:** Organizmaları diğer türler tarafından istilaya karşı savunan, organizmayı hasardan koruyan proteinlerdir. İmmünoglobülinler, omurgalıların lenfositleri tarafından yapılan özelleşmiş proteinlerdir. Organizmayı istila eden bakterileri, virüsleri veya başka türe ait yabancı proteinleri (antijenler) tanıyabilirler ve çöktürebilirler veya nötralize edebilirler. Fibrinojen ve trombin gibi kan pıhtılaşma proteinleri, vasküler sistem yaralandığında yaralanan yerin kan pıhtısı ile kapatılarak kan kaybının önlenmesini sağlarlar. Yılan zehirleri, bakteriyel toksinler ve risin gibi toksik bitki proteinleri, aynı zamanda savunucu fonksiyonlara sahip gibi

görülmektedirler. Savunma proteinlerinin fibrinojen, trombin ve bazı zehirler dahil bazıları, aynı zamanda enzimdirler.

7) Düzenleyici proteinler: Sellüler düzenleme veya fizyolojik aktiviteye yardım eden proteinlerdir. İnsülin, büyüme hormonu gibi bazı hormonlar, düzenleyici proteinlerdir. İnsülin, şeker metabolizmasının düzenlenmesinde etkilidir. Büyüme hormonu ise büyümenin düzenlenmesinde etkilidir (Aksoy, 2008; Anonim, 2013e).

Proteinlerin yapı taşları amino asitlerdir. α -karbon atomuna bir amino grubu ($-\text{NH}_2$), bir karboksil grubu ($-\text{COOH}$), bir hidrojen atomu ($-\text{H}$) ve bir yan grubun ($-\text{R}$) bağlanmasıyla ortaya çıkan bileşiklerdir. α -amino asitler, birbirlerinden farklı R grubu ihtiva ederler. Amino asitlerin genel formüllerini



şeklinde yazabiliriz. R- grubunun H dışındaki durumlarında α - karbon atomu asimetric olduğundan, amino asitler optikçe aktiftir. Birbirinin ayna görüntüsü olup, D- ve L- izomerleri adı verilen iki şekli vardır. Yalnız L-amino asitleri proteinlerin yapısında yer alır (Keha ve Küfrevioğlu, 2010). Proteinlerin yapısında yer alan amino asitler Çizelge 1.3'de verilmiştir.

Amino asitler R gruplarının özelliklerine göre, özellikle polariteleri veya biyolojik pH'da suyla tepkimeye girme eğilimlerine göre 5 grupta incelenebilirler.

Polar olmayan, alifatik R grupları: Bu amino asit sınıfındaki R grupları polar olmayan ve hidrofobiktir. Proteinlerde alanin, valin, lösin ve izolösinin yan grupları bir araya gelipkümeleşerek, hidrofobik etkileşimlerle protein yapısını sabitler. Glisin en basit yapıya sahiptir. Sülfür içeren iki amino asitten biri olan metiyonin ise yan zincirinde polar olmayan tiyoeter grubu içerir.

Aromatik R grupları: Aromatik yan zincirli fenilalanin, tirozin ve triptofan göreceli polar olmayanlardır. Hepsi hidrofobik etkileşimlere katılabilir. Tirozinin hidroksil grubu hidrojen bağı yapabilir ve bu bazı enzimler için önemli bir işlevsel gruptur. Tirozin hidroksil grubundan, triptofan ise indol halkasındaki azottan dolayı fenilalanine göre daha polardır.

Polar, yüksüz R grupları: Bu gruptaki amino asitler, polar olmayan amino asitlere göre suda daha çok çözünebilir ve daha hidrofiliktirler. Çünkü, içerdikleri işlevsel gruplar suyla hidrojen bağı yapar. Serin, treonin, sistein, prolin, asparajin ve glutamin bu grupta yer alır.

Çizelge 1.3 Proteinlerin yapısında yer alan amino asitler (Gözükara, 2001)

Amino asit	Sembolü	Amino asit	Sembolü
Alanin	Ala, A	Leusin	Leu, L
Arjinin	Arg, R	Lizin	Lys, K
Asparajin	Asn, N	Methionin	Met, M
Aspartik asit	Asp, D	Fenilalanin	Phe, F
Sistein	Cys, C	Prolin	Pro, P
Glutamin	Gln, Q	Serin	Ser, S
Glutamik asit	Glu, E	Threonin	Thr, T
Glisin	Gly, G	Triptofan	Thp, W
Histidin	His, H	Tirozin	Tyr, Y
İzolosin	Ile, I	Valin	Val, V

Pozitif yüklü (bazik) R grupları: Lizin, arjinin ve histidin pH 7’de pozitif yüklü R grubu içeren amino asitlerdir.

Negatif yüklü (asidik) R grupları: İkinci hidroksil grubuna sahip aspartat ve glutamat pH 7’de net negatif yüke sahip R grubu içeren iki amino asittir (Nelson ve Cox, 2005).

Proteinlerin yapısında yer alan 20 amino asitten 12 tanesi vücutta sentez edilebilir. Bunlara endojen amino asitler denir. 8 tanesi ise sentez edilemez ve dışarıdan besinlerle alınması gerekir. Bunlara ise eksojen veya esansiyel amino asitler denir. İzolösün, lösün, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valin esansiyel amino asitlerdir. Et, süt ve yumurta gibi besin maddelerinin özellikle gelişmekte olan çocuklar için önemli olması fazla miktarda esansiyel amino asit içermeleri nedeniyledir (Emekli, 2006)

Hayvanlarda amino asitler protein içeren besinlerin tüketilmesi yoluyla elde edilir. Vücuda alınan proteinler sindirim yoluyla parçalanırlar, bu süreç zarfında protein önce mide asitlerinin etkisiyle doğal yapısı bozulur (denatüre olur) ve ardından proteaz olarak adlandırılan enzimler tarafından yıkıma uğrar. Esansiyel amino asitlerin vücuda alınması canlının sağlığı için çok önemlidir çünkü bu amino asitleri içeren proteinlerin sentezi onların düşük konsantrasyonda olmaları halinde inhibe olur. Amino asitler

önemli bir azot kaynağıdır. Vücuda alınan bazı amino asitler, özellikle esansiyel olmayanlar, protein sentezi için doğrudan kullanılmazlar. Onun yerine glukoneogenez yoluyla karbonhidratlara dönüşürler. Glukoneogenez açlık durumunda vücudun kendi proteinlerinden, özellikle kas proteinlerinden, glikoz elde edilmesinde de kullanılır. Protein için gerekli amino asitler; peynir, süt, et vb. gibi hayvansal gıdalardan alınabileceği gibi mercimek, baklagiller, buğday gluteni, tam tahıl, tohumlar gibi bitkisel besinlerden de yeterli miktarda alınabilir (Anonim, 2013f).

1.5 Aspir (*Carthamus Tinctorius*)

Aspir, ayçiçeği ile aynı familyada (*Compositae*) olan ve tohumlarında % 30-35 oranında yağ bulunan bir bitkidir (Şekil 1.8). Dallanan bitki sarı, turuncu, kırmızı veya krem çiçek rengine sahiptir. Ayrıca dikenli ve dikensiz çeşitleri de bulunmaktadır. Aspir bitkisinin yağı yemeklik ve endüstriyel yağ sanayinde, renkli çiçekleri gıda ve kumaş boyası olarak, küspesi ise hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Derine giden kök sistemi ile kuraklığa dayanıklı olan adaptasyon sınırları geniş bir bitkidir. Aspir yağı yüksek oranda linolenik ve oleik asit içerdiğinden, besin değeri zeytinyağına benzerdir. Boya ve vernik sanayinde de kaliteyi artıran istenilen özellikleri taşıması nedeniyle tercih edilmektedir. Yağı alındıktan sonra kalan küspesi yem sanayinde değerlendirilmektedir (Bayramin ve Kaya, 2012).



(a)

(b)

(c)

Şekil 1.8 Aspir bitkisi (a), aspir çiçeği (b), aspir tohumu (c), (Anonim, 2013g)

Aspir insanoğlunun yetiştirdiği en eski ürünlerden biridir. İlk olarak nerede yetiştirildiği ve anavatanı konusunda kesin bir bilgi bulunmamakla beraber çeşitli görüşler mevcuttur. Aspirin Güney Asya'da ortaya çıktığı, ilk olarak Asya kıtasının güneyinde, Ortadoğu Bölgesinde ve Akdeniz ülkelerinde ekildiği ve buradan tüm dünyaya yayıldığı kabul edilmektedir. Hatta milattan önce Mısır'da ekildiği bilindiğinden buradan da dünyaya yayılabilmiş olacağı düşünülmektedir.

Çok eski zamanlardan bu yana Çin, Hindistan, Japonya, Mısır, İran, İtalya, Fransa ve İspanya'da tarımı yapılmakta olan aspir Amerika'nın keşfinden sonra İspanyollar tarafından Meksika, Venezuela ve Kolombiya'ya götürülmüş, 1925'te ise Amerika'ya girişi sözkonusu olmuştur. Aspir bitkisi önceleri tıbbi amaçlarla kullanılmaya başlanmış ve bazı ülkelerde halen kullanılmaya devam edilmektedir. Aspir çiçekleri, Çin'de pek çok hastalığın tedavisinde değerlendirilmiş, kalp ve damar rahatsızlıklarında, travma sonucu oluşan şişlik ve ağrıların tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Afrika'da ateş düşürücü ve zehirlenmelerde panzehir olarak kullanılan aspir, Bangladeş'te romatizmaya karşı merhem olarak da kullanılmıştır. Aspir çiçekleri, daha ucuz olan sentetik boyaların keşfedilmesine kadar gıda ve kumaş boyalarında da yoğun olarak kullanılmıştır. Günümüzde bazı Asya ülkelerinde özellikle geleneksel ve dini günlerde aspiden elde edilen boya maddeleri kullanılmaya devam edilmektedir. Aspirin ticarileşmesi 1950'li yıllarda gerçekleşmiş ve yağlı bir bitki olmasından dolayı yağının değerlendirilmesi amacıyla yetiştirilmeye başlanmıştır. Günümüzde Dünya'da 25 yabani aspir türü bulunduğu belirtilmektedir ve bu yabani türlerin birkaçı Türkiye'de değişik bölgelerde doğal ortamda görülebilmektedir (Babaoğlu, 2006; İşler A., 2012'den)

Aspir bitkisinin Anadolu'ya gelişi, bazı kaynaklara göre Orta Asya'dan göç eden Türkler sayesinde olmuştur. Bulgaristan' dan gelen göçmenlerle bazı dikenli tipler Balıkesir yöresine 1940-1945 yıllarında getirilerek tarımı yapılmıştır. Ülkemize girişi bu kadar eski olmasına rağmen, maalesef bu güne kadar gerekli önem verilmediğinden Türk tarımındaki yerini alamamıştır. Ülkemizde, bazı yörelerde dikenli ayçiçeği, zerdeçal ve haspir olarak da bilinmektedir (Sirel, 2011).

Aspir tohumu % 35-50 yağ, % 15-20 protein ve % 35-45 kabuk kısmından oluşmaktadır (Rahamatalla ve ark. 2001). Aspir tohumlarından elde edilen yağ, yemeklik olarak kullanılmaktadır ve kalitelidir. Aspir yağı, % 6-8 palmitik asit, % 2-3

stearik asit, % 16-20 oleik asit ve % 71-75 linoleik asit içermektedir (Nagaraj ve ark. 2001). İnsan sağlığı açısından önemli olan toplam doymamış yağ asitleri oranı çok yoksektir. Bu oran % 90-93 civarındadır (Ayieğinde bu oran % 86'dır). Son yıllarda Oleik asit (ω 9) oranı yoksek tipler üzerinde de çalışmalar hızlanmıştır. Günümüzde, oleik yağ asiti oranı % 85 civarında olan çeşitler de geliştirilmiştir. Zeytinyağındaki oleik yağ asiti oranının % 56-83 arasında olduğunu düşünürsek, oleik tipteki aspir yağının beslenme açısından en az zeytinyağına eşdeğer olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Diğer yağ bitkilerinde de olduğu gibi, aspir bitkisinden elde edilen yağ da (zellikle oleik tipte olanlar) biyodizel yapımında kullanılabilmektedir. Aspir yağı, içerdiği yoksek orandaki linoleik asit (ω 6) nedeniyle çabuk kuruyan yağlardan olduğundan, boya sanayinde de kullanılabilmektedir (Babaoğlu, 2006).

Geçmişte sap, yaprak, tohum ve çiçeklerinden yararlanmak amacıyla yetiştirilen daha çok tohumundan yağ elde etmek amacıyla yetiştirilmektedir. Ayrıca aspir tohumunun yağı alındıktan sonra geri kalan kspesti % 22-25 oranında ham protein ihtiva etmesi nedeniyle hayvan beslemede de kullanılmaktadır (Kurt ve ark. 2011).

Aspir bitkisi, yeşilken direkt olarak hayvanın otlatılmasına da uygundur. Direkt olarak otlatmanın yanında, silaj veya kuru ot (yem) yapımına da elveriliidir. Yem olarak, çok lezzetli ve besleyici olup, besin değer en az yulaf ve yoncaya eşdeğerdir. Tohumları (tane olarak), büyükbaş hayvanlara günde 2 kg' ı geçmemek üzere, kırdırılmadan, bütün halde arpa gibi yedirilebilir. Yağlı tohum olduğu için, bu şekilde beslenen süt hayvanlarında süt veriminin artış gösterdiği tespit edilmiştir (Babaoğlu, 2006). Aspir, Kanada, ABD, Fransa, Mısır ve Japonya'da yaygın bir şekilde kuşyemi olarak özellikle papağan ve güvercinlerin beslenmesinde kullanılır (Dajue ve Mündel, 1996).

2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Etlik Piliçlerde Yapılan Çalışmalar

Szymczyk ve ark. (2001), 160 adet 1 günlük yaştaki etlik civcivleri 4 gruba ayırarak (%0, 0.5, 1.0 ve 1.5 CLA) CLA'nın karkas kalitesi, yem tüketim verimliliği ve büyüme performansına etkisini incelemişlerdir. CLA'nın yem tüketimi, vücut ağırlığı, karın bölgesi yağ miktarı, MUFA ve PUFA miktarlarını azalttığı, göğüs eti yağ miktarını etkilemediği, but eti yağ miktarı, serum kolesterol ve SFA miktarını ise arttırdığı tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada, CLA ilavesinin karın bölgesi yağı, göğüs ve but kasında CLA miktarlarına etkileride araştırılmıştır. Karın bölgesi yağında %0, 2.94, 6.66 ve 10.20, göğüste %0, 2.89, 5.25, 9.35 ve but etinde ise %0, 3.22, 5.46, 10.27 olarak artan miktarlarda CLA tespit edilmiştir.

Sirri ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada etlik civcivler %0, 2 ve 4 CLA içeren diyetle beslenmişlerdir. Rasyona katılan CLA, hem göğüs hem de baget etinde SFA ve PUFA'yı etkilememiş, MUFA miktarını ise düşürmüştür. Baget ve göğüs eti CLA miktarları ise önemli oranda artmıştır.

Öztürk, (2004) yapmış olduğu araştırmada, etlik piliç yemlerinde ayçiçeği yağı yerine farklı düzeylerde kolza yağı ve vitamin E ilavesinin performans, ette protein, yağ ve yağ asitleri birikimi ile etin raf ömrü üzerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmada, 320 adet günlük yaştaki broyler civcivleri 4 tekerrürlü 8 gruba tesadüfî olarak dağıtılmışlardır. Araştırma ayçiçeği yağı yerine 4 farklı kolza ikame düzeyi (% 0, % 33.3, % 66.7 ve % 100) ve 2 farklı vitamin E seviyesi (0 ve 300 ppm) olmak üzere 4x2 faktöriyel düzende 6 hafta süreyle yürütülmüştür. Rasyonlara artan oranlarda kolza yağı ikamesi but ve göğüs etlerinde toplam doymuş yağ asitleri birikiminin önemli oranda azalmasına yol açmıştır. But ve göğüs etinde toplam tekli doymamış yağ asitleri ve oleik asit (C18:1) miktarı kolza yağının artan her bir seviyesine paralel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. But ve göğüs etinde kolza ikame oranına bağlı olarak linoleik asit düzeyi azalırken, linolenik asit ve toplam omega-3 yağ asitleri seviyesi önemli oranda artmıştır.

Buccioni ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada piliçler zeytinyağı (kontrol grubu) ve %1 CLA ilave edilmiş zeytinyağı içeren yemle beslenmişlerdir.

Kontrol grubunda CLA tespit edilmemiştir. Diğer grupta ise c9,t11 izomeri % 0.36, t10,c12 izomeri % 0.26 ve diğer izomerler ise %0.25 olarak bulunmuştur.

Kawahara ve ark. (2009), konjuge linoleik asit (CLA) katkılı yemle beslemenin tavuk göğüs etinde lipit oksidasyonu ve yağ asit kompozisyonuna etkilerini araştırmışlardır. Etlik piliçler; kontrol (20 g/kg aspir yağı), %1 CLA (10 g aspir yağı+10 g CLA/kg) ve %2 CLA (20 g/kg CLA) katkılı yemle beslenmişlerdir. Bu çalışmada, CLA katkılı yemle besleme tavuk eti CLA ve SFA miktarını önemli ölçüde arttırırken MUFA miktarını ise azaltmıştır.

Çiftçi ve ark. (2010), antibiyotik ve tarçın yağı katkılı beslemenin etlik piliçlerin serum ve etlerinde antioksidant enzim aktivitesi, kolesterol seviyesi ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Tarçın yağı, hem but hem de göğüs etinde kolesterol miktarını önemli ölçüde azaltmıştır. Yine but etinde toplam SFA miktarını azaltmış, PUFA'yı arttırmış, MUFA'yı ise etkilememiştir. Göğüs eti yağ asitleri kompozisyonunda ise değişim gözlenmemiştir.

Yıldırım (2011), etlik piliç rasyonlarına % 2.5, 5 ve 7.5 oranında CLA katkısı ilave ederek yapmış olduğu çalışmada, yağ ve kolesterol miktarlarının artan CLA miktarına bağlı olarak azaldığını, yağ asitleri kompozisyonunda önemli bir değişiklik olmadığını, CLA miktarında ise önemli ölçüde artışın olduğunu (%7.5 CLA katkılı rasyonda kontrol grubuna göre iki katı kadar) bildirmiştir.

2.2 Yumurtacı Tavuklarda Yapılan Çalışmaları

An ve ark. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, diyet aspir fosfolipidlerinin tavukların lipid metabolizması üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada, 60 haftalık yaştaki beyaz leghorn tavuklara kontrol (%5 donyağı), aspir yağı ve hurma yağının bir karışımı (SP-oil), ham aspir fosfolipidi (Saf-PL crude) ya da saflaştırılmış ham aspir fosfolipidi (Saf-PL) içeren diyetler 7 hafta süreyle verilmiştir. Deneme sonunda hepatik 3- hidroksi-3 metilglutaril koenzim A redüktazın aktivitesi ham aspir fosfolipidi (Saf-PL) içeren diyetlerde en yüksek değerde bulunmuştur. Bu nedenle ham aspir ile hurma yağı karışımı, ham aspir fosfolipidi ve saflaştırılmış aspir fosfolipidi tavukların serum kolesterol (ester form) düzeyini düşürmüştür. Donyağı içeren diyetlerle beslenen tavuklarda ise serum lesitin kolesterol açıltransferaz aktivitesi en

yüksek olmuştur. Kontrol grubu (%5 donyağı) ile karşılaştırıldığında diğer muamelelerin hepsi ile karaciğer kolesterol ve trigliserid içeriği önemli derecede azalmıştır. Diyet aspir fosfolipidi herhangi bir zıt etki göstermeksizin karaciğer trigliseridleri ve serum kolesterol düzeyini azaltmıştır. Don yağı içeren grup ile diğer muamele grupları arasında karaciğer toplam kolesterolü ve karaciğer trigliseridi bakımından istatistikî olarak farklılık önemli bulunmuştur. Serum toplam kolesterolü bakımından ise yine don yağı içeren grup ile SP-oil, Saf-PL ve Saf-PLcrude arasındaki farklılık önemli iken, Saf-PL ile aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Donyağı (kontrol), SP-oil, Saf-PL ve Saf-PLcrude gruplarının yumurta sarısı toplam kolesterol miktarları sırasıyla 13.2, 12.8, 12.7 ve 12.8 mg/g olmuştur (Kirik, 2008'den).

Chamruspollert ve Sell (1999), 26 haftalık yumurta tavuğu rasyonlarına sırasıyla %0, 0.5, 2.5 ve 5 düzeylerinde CLA ilave ederek 29 gün süren bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubuna ait yumurta sarılarında CLA tespit edilmemiştir. Ancak rasyona ilave edilen CLA'daki artışa paralel olarak yumurta sarısı CLA düzeylerinde de artış olmuştur. En fazla artış 11. günde olup CLA düzeyi sırasıyla %0, 0.82, 5.82 ve 11.20 olarak tespit edilmiştir.

Du ve ark. (2000) yumurta sarısı yağları kompozisyonuna konjuge linoleik asit katkılı yemle beslemenin etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, 27 haftalık yaştaki 48 adet leghorn cinsi yumurta tavuğunu %0, 1.25, 2.5 ve 5.0 oranında CLA katkılı yemle 12 hafta boyunca beslemişlerdir. Yumurta sarısı CLA düzeyinin artan CLA katkısına bağlı olarak yükseldiğini tespit etmişlerdir. Gruplardaki toplam CLA oranını sırasıyla %0, 3.21, 6.82 ve 14.89 olarak bulmuşlardır.

Cherian ve ark. (2002), 40 adet yumurta tavuğunu 4 gruba ayırarak yemlerine sırasıyla %0, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeylerinde CLA ekleyerek 6 hafta sürdürdükleri çalışmada, yumurta sarısındaki CLA miktarlarının rasyona ilave edilen CLA oranlarına paralel olarak yükseldiğini bildirmişlerdir. Yeme katılan CLA, yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonunu da etkilemiştir. Toplam SFA'nın arttığını, MUFA'nın azaldığını, PUFA'nın ise değişmediğini tespit etmişlerdir.

Raes ve ark. (2002) tarafından yapılan araştırmada CLA'nın yumurta tavuklarında performans ve yumurta sarısı bileşimine etkisi üzerinde durulmuştur. Rasyona %1 oranında CLA ilavesinin yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranını değiştirmedeği tesbit edilmiştir. Rasyona eklenen CLA'nın yumurta sarısında MUFA

miktarını düşürdüğü, SFA miktarını artırdığı, PUFA miktarını ise değiştirmedeği görülmüştür.

Göncüoğlu (2003), tarafından yapılan araştırmada, toplam 200 adet 22 haftalık Lohmann LSL tipi yumurta tavuğu kullanılmıştır. Deneme rasyonlarına azalan düzeyde (sırasıyla %4, 3, 2, 1, 0) keten tohumu yağı (KTY) ve artan düzeyde de (%0, 1, 2, 3, 4) ayçiçeği yağı (AY) katılmıştır. Yumurta sarısı kolesterol içerikleri deneme gruplarında sırasıyla 216.93, 230.80, 241.53, 242.97 ve 244.35 mg/yumurta olarak belirlenmiştir. Kolesterol miktarı %4 KTY ilave edilen grupta AY ilave edilen gruba göre %1.12 oranında azalmış fakat istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Rasyonların içerdikleri yağ asitleri büyük oranda yumurta sarısına yansımıştır. Yumurta sarısı yağ asiti içerikleri bakımından, %4 KTY ilaveli grupta ω -3 düzeyi ve %4 AY ilaveli grupta ω -6 düzeyi önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Shafey ve ark. (2003), tarafından yapılan çalışmada ise, yumurtacı tavuklar zeytin yağı ve aspir yağı ilaveli rasyonla beslemeye tabi tutulmuşlardır. Zeytin yağı katkılı yemle beslenen grupta oleik asit, aspir yağı katkılı grupta ise linoleik asit miktarının önemli düzeyde arttığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada yumurta sarısı kolesterol düzeyleri de araştırılmıştır. Kontrol grubu yumurta sarısında 15.28 mg/g olan kolesterol miktarı zeytinyağı katkılı grupta 14.56 mg/g, aspir yağı ilaveli grupta ise 14.86 mg/g olarak tespit edilmiştir. Kolesterol düzeylerinde azalma olsa da istatistiki bakımdan önemli olmadığı görülmüştür.

Hur ve ark. (2003), 250 adet yumurta tavuğunu 5 hafta süreyle % 0,1,2.5,5 CLA ve %5 aspir tohumu yağı içeren 5 farklı diyetle beslemişlerdir. CLA ilaveli yemle beslenen grupların yumurta sarılarındaki CLA miktarının diyetteki CLA oranının artmasına paralel olarak arttığını tespit etmişlerdir. Aspir tohumu katkılı yemle beslenen grupta ise CLA miktarında önemli bir değişim gözlemlenmemiştir. CLA katkılı yemle besleme yumurta sarısında SFA miktarını arttırmış ve doymamış yağ asitleri miktarını ise azaltmıştır. Yağ asitlerinden palmitik asit, stearik asit ve CLA miktarları artarken, oleik asit, linoleik asit ve araşhidonik asit miktarları ise azalmıştır. Aspir tohumu yağı ile beslenen grupta ise linoleik asit miktarı artmış, oleik asit miktarı azalmış ve palmitik asit ile stearik asit miktarı ise değişmemiştir. Yine aynı çalışmada, yumurta sarısındaki kolesterol miktarının CLA katkılı yemle beslenen gruplarda azaldığı, %5 aspir tohumu yağı katkılı yemle beslenen grupta ise değişmediği görülmüştür.

Alvarez ve ark. (2004), 64 adet yumurtacı tavuk kullanarak yaptıkları denemede, tavukları %0, 1, 2, ve 3 CLA katkılı yemle 56 gün boyunca beslemişlerdir. Yumurta sarısı yağındaki CLA oranının yeme katılan CLA miktarına bağlı olarak arttığını tespit etmişlerdir. Kontrol grubunda hiç CLA tespit edilmezken, bu oran CLA katkılı gruplarda sırasıyla %4.67, %8.39 ve % 10.5 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca CLA katkılı yemle besleme yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonunuda değiştirmiştir. Toplam SFA artarken, toplam MUFA ve PUFA miktarları azalmıştır.

Shang ve ark. (2004), 40 haftalık yaştaki 504 adet yumurtacı tavuğu 7 gruba ayırmışlar ve sırasıyla %0, 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 oranında CLA içeren yemle 56 gün süreyle beslemişlerdir. Bu denemeyle, CLA katkılı yemle beslemenin yumurtacı tavuk verimliliği ve soğuk depolama süresince yumurta kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Artan CLA katkısına bağlı olarak yumurta sarısı yağında sırasıyla %0, %4.63, %8.39, %12.07, %16.03, %19.61 ve %20.17 oranında toplam CLA tespit edilmiştir.

Bölükbaş ve ark. (2005), CLA, ayçiçek yağı ve soya yağının yumurtalarda yağ asitleri kompozisyonu ve yumurta kalitesine etkilerini incelemişlerdir. 70 haftalık yaştaki 60 adet yumurtacı tavuğu %2.8 ayçiçek yağı, %2.8 soya yağı, %1.4 ayçiçek yağı+%0.84 CLA, %1.4 soya yağı+%0.84 CLA ve %1.4 ayçiçek yağı+%1.4 soya yağı olacak şekilde 5 farklı beslemeye tabi tutmuşlardır. CLA ilaveli gruplarda toplam SFA ve PUFA daha fazla, MUFA ise daha az bulunmuştur. Yine aynı çalışmada, %1.4 ayçiçek yağı+%0.84 CLA ile beslenen grupta toplam %1.51, %1.4 soya yağı+%0.84 CLA ile beslenen grupta ise toplamda %1.35 oranında CLA tespit edilmiştir. CLA ilavesiz yemle beslenen gruplarda ise CLA tespit edilmemiştir.

Suksombat ve ark. (2006), yumurtacı performansına ve yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonuna CLA ilaveli yumurtacı diyetinin etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, 27 haftalık 300 adet hayvanı 5 gruba ayırmışlar ve % 0, 1, 2, 3 ve 4 CLA katkılı yemle beslemişlerdir. Yumurta sarısında sırasıyla % 0.01, 2.08, 5.98, 10.05 ve 14.15 oranında toplam CLA tespit etmişlerdir. Yeme ilave edilen CLA'nın yumurta sarısında toplam CLA ve SFA miktarını arttırdığı buna karşın MUFA ve PUFA miktarını azalttığı görülmüştür.

Hwangbo ve ark. (2006), 105 adet yumurta tavuğunu eşit sayıda 5 gruba ayırmışlar ve yemlerine, kilogramında 1.41g CLA bulunan peynirden elde edilen CLA kaynağından sırasıyla %0, 1, 3, 5 ve 10 düzeylerinde ilave etmişlerdir. 4 hafta süreyle

yürüttükleri çalışmada, yumurta sarısındaki CLA miktarının yeme ilave edilen CLA kaynağından çok önemli derecede etkilendiğini ve grupların CLA oranlarını sırasıyla 0, 0.54, 0.66, 0.73 ve 0.80g/100g olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Aydın ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada, çörek otu diyetle %1, %2, ve %3 oranında katılarak 4 deneme grubu oluşturulmuş ve yumurta tavukları bu diyetle beslenmişlerdir. %2 ve %3 çörek otu katkılı yemle beslemenin yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesini olumlu etkilediği, ayrıca yumurta sarısı kolesterol miktarını ise önemli oranda azalttığı tespit edilmiştir.

Kirik, (2008), yumurtacı tavukları soyayağı ve koyun kuyruk yağının farklı seviyelerini içeren rasyonla beslemişlerdir. Kolesterol düzeyinin koyun kuyruk yağı içeren grupta arttığını (özellikle de %6 kuyruk yağı), soya yağı içeren grupta ise azaldığını tespit etmiştir. Kontrol grubu yumurta sarısında 13.18 mg/g olan kolesterol düzeyi, %6 soya yağı içeren grupta 11.69 mg/g seviyesine gerilemiş, %6 koyun kuyruk yağı içeren grupta ise 16.10 mg/g seviyesine yükselmiştir.

Aydın ve Doğan (2010), semizotunun (*Portulaca oleracea L.*) yumurta tavuklarında yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma, yumurta sarısı yağ asiti kompozisyonu ve yumurta kolesterol içeriğine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla, 80 haftalık yaştaki 60 adet yumurta tavuğunu 12 hafta süreyle % 0 (kontrol), %10 ve %20 semizotu katkılı yemle beslemişlerdir. Yumurta sarısı kolesterol oranları sırasıyla 10.45, 9.51 ve 9.51 mg/g olarak bulunmuştur. Semizotu ilaveli gruplarda bir azalış olsa da istatistikî olarak önemli değildir. Ayrıca, %20 semizotu katkılı yemle beslenen grupta bazı ω -3 yağ asitlerini kontrol grubuna kıyasla önemli derecede arttırmıştır.

Wang ve Huo, (2010) yumurtacı tavukları keten tohumu ve ayçekirdeği tohumu ilaveli yemlerle beslemişlerdir. Kontrol grubu ve %15 keten tohumu ilaveli gruplarda kolesterol miktarı sırasıyla 18.13 ve 18.34 mg/g iken, %9 ayçekirdeği+%4 keten tohumu grupta 16.48 ve %18 ayçekirdeği+%8 keten tohumu ilaveli grupta 16.36 mg/g olarak tespit etmişlerdir.

Çelik ve ark. (2011), kabak çekirdeği yağının kahverengi yumurtacı tavuklarında yumurtlama performansı, yumurta kalitesi, yumurta kolesterol içeriği ve yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonuna etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, yumurtacı tavukları 0 (kontrol), 10, 20, 30, ve 40 g/kg kabak çekirdeği katkılı yemle beslemişlerdir.

Yumurta sarısı kolesterol seviyesi kontrol grubuna kıyasla önemli oranda azalmıştır. Kolesterol miktarları yumurta sarısında sırasıyla 12.01, 11.69, 11.32, 10.88 mg/g olarak tespit edilmiştir. Toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri bakımından önemli bir değişim gözlenmemiştir. Ama behenik, oleik ve linolenik asit miktarları önemli oranda artmıştır.

Sinanoglou ve ark., (2011), farklı türden kanatlı yumurtalarında yapmış oldukları çalışmada devekuşu, hindi, bıldırcın, ördek, kaz , yumurtalarında c9, t11-CLA izomerini sırasıyla %0.11, %0.06, %0.17, %0.06 ve %0.09 olarak tespit etmişlerdir.

İslam ve ark. (2011), 27 haftalık 100 adet yumurta tavuğunu %0, 1.5, 3.0 ve 4.5 oranında çörek otu tozu katkılı yemle 10 hafta boyunca beslemişlerdir. Kontrol grubu yumurta sarısında 8.96 mg/g olarak tespit edilen kolesterol miktarının %3.0 ve %4.5 çörek otu tozu ilaveli gruplarda yaklaşık %43 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.

Martinez ve ark., (2012), yumurtacı tavukları %0, 3.3, 6.6 ve 10 oranında kabak çekirdeği içeren yemle beslemişler ve yumurta sarısı kolesterol miktarını sırasıyla 14.91, 13.24, 13.28, 13.57 mg/g olarak bulmuşlardır.

Zhao ve ark. (2013), fermente *Ginkgo* yapraklarının yumurtacı tavuklarda performans, yumurta kalitesi, lipid metabolizması ve yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonuna etkilerini araştırmışlardır. Toplam 432 adet 49 haftalık yaştaki yumurta tavuğunu 8 hafta süreyle 4 farklı diyetle beslemişlerdir. Gruplar, bazal diyet (kontrol), bazal diyet + %0.5 C. Utulis ile fermente edilmiş ginkgo yaprağı (CF), bazal diyet + %0.5 A. Niger ile fermente edilmiş ginkgo yaprağı (AF), bazal diyet + %0.5 A. Niger + C. Utulis ile fermente edilmiş ginkgo yaprağı (CAF) şeklinde belirlenmiştir. Fermente ginkgo yaprağı ilaveli gruplarda yumurta sarısı kolesterol miktarının kontrol grubuna göre önemli oranda azaldığı görülmüştür. Kontrol grubunda 15.52 mg/g olan kolesterol düzeyi diğer gruplarda sırasıyla 13.75, 13.67 ve 14.22 mg/g olarak tespit edilmiştir.

Çitil, (2013), yumurtacı tavukları 90 gün boyunca çöz yağı, iç yağı ve kuyruk yağı içeren rasyonla beslediği deneme sonunda tavukların abdominal yağında, but+göğüs etinde ve deri kısmında CLA miktarlarını araştırmıştır. Tavukların abdominal yağında; kontrol grubunda %0.028, çöz yağı katkılı grupta %0.419, iç yağı katkılı grupta %0.183 ve kuyruk yağı katkılı grupta ise %0.183 oranında toplam CLA tespit etmiştir. But+göğüs etinde ise toplam CLA miktarı yukarıdaki sırayla %0.025, %0.136, %0.037

ve %0.216'dır. Deri kısmında ise yine sırasıyla %0.016, %0.244, %0.070 ve %0.258 oranında CLA tespit etmiştir.

2.3 Ruminantlarda Yapılan Çalışmalar

Chauinard ve ark. (1999) CLA'nın sütteki yağ oranı ve süt yağının CLA içeriği üzerine etkisini incelemek amacıyla, Holstein sığırlarının abomasumlarına doğrudan %0, 50, 100 ve 150g/gün CLA vermişlerdir. Hayvanlara CLA verilmesi sütteki yağ miktarını azaltmış ve süt yağındaki CLA içeriğini de çok önemli ölçüde etkilemiştir. CLA miktarını kontrol grubunda 6.8 mg/g yağ iken en çok CLA içeren grupta 63.6 mg/g yağ olarak tespit etmişlerdir.

Mir ve ark. (1999), süt keçisi rasyonlarına % 0, 2, 4 ve 6 düzeylerinde kanola yağı ilave ederek bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yapmış oldukları araştırmada rasyona kanola yağı ilavesinin süt verimini ve süt proteini miktarını önemli derecede etkilemezken, süt yağındaki CLA miktarını önemli derecede etkilediğini ve grupların CLA oranlarını sırasıyla, 10.53, 19.42, 32.05 ve 29.46mg/g yağ tespit ettiklerini rapor etmişlerdir.

Mir ve ark. (2000) kuzu yemlerine %6 aspir yağı ilave ederek yürüttükleri bir çalışmada, aspir yağı ilavesinin tüm dokularda CLA miktarını kontrol grubuna göre %200'den fazla artırdığını bildirmişlerdir.

Bolte ve ark. (2002), yüksek oleik asit ve yüksek linoleik asit ihtiva eden aspir tohumlarını kuzu yemlerine ilave ederek bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Katılan aspir tohumlarını %5 yağ içerecek şekilde ayarlamışlardır. Kuzu yağ dokusunda yapılan çalışmada, CLA miktarı kontrol grubunda 0.5 mg/g, yüksek oleik asitli grupta 0.7 mg/g ve yüksek linoleik asitli grupta ise 1.1 mg/g olarak bulunmuştur. Kuzu kasında yapılan çalışmada ise kontrol grubunda 0.37 mg/g, yüksek oleik asitli grupta 0.57 mg/g, yüksek linoleik asitli grupta 0.92 mg/g CLA tespit edilmiştir.

Kott ve ark. (2003), kuzuları %6 aspir yağı içeren ve içermeyen yemle beslemişlerdir. Aspir yağı içermeyen yemle beslenen kuzularda 4050 ppm olarak bulunan CLA konsantrasyonunun aspir yağı içeren grupta 8969 ppm olduğu tespit edilmiştir. Aspir yağı, kuzu etinde CLA miktarını önemli ölçüde arttırmıştır.

Collomb ve ark. (2004), kolza tohumu (oleik asit bakımından zengin), ayçiçek tohumu (linoleik asit bakımından zengin) ve keten tohumu ( -linolenik asit bakımından zengin) kullanarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, 15 kg yeme (kontrol) 1'er kg kolza, ayçiçek ve keten tohumu ve 1,4 kg ayçiçeği ve 1,4 kg keten tohumu ilave etmek suretiyle 6 grup oluşturmuşlardır. Toplam 33 adet inek bu rasyonlarla beslenmişlerdir. İneklerden elde edilen süt yağlarında CLA analizide yapılmıştır. Kontrol grubunda 4,72 mg/g olarak tespit edilen toplam CLA'nın kolza tohumu (RAP1) ilaveli grupta 6,77 mg/g, ayçiçeği tohumu (SUN1) ilaveli grupta 8,84 mg/g, ayçiçeği tohumu (SUN1,4) ilaveli grupta 17,63 mg/g, keten tohumu (LİN1) ilaveli grupta 6,26 mg/kg, ve keten tohumu (LİN1,4) ilaveli grupta 9,92 mg/g olduğu görülmüştür.

Boles ve ark. (2005), aspir yağının kuzularda yağ asiti profili ve CLA içeriğine etkilerini araştırmak amacıyla %0 (kontrol), %3 ve %6 aspir yağı ilaveli yemler hazırlamış ve 12 adet kuzuyu bu yemlerle beslemişlerdir. Deneme sonunda elde edilen bulgular aspir yağının kuzu eti yağ asiti profili ve CLA içeriğini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Aspir yağı ilaveli gruplarda palmitik, stearik ve oleik asit miktarları kontrol grubuna kıyasla önemli oranda azalırken linoleik asit miktarı ise önemli oranda artmıştır. Kontrol grubunda %0.80 olan CLA miktarı önemli oranda artarak %3 aspir yağı ilaveli grupta %1.22'ye ve %6 aspir yağı ilaveli grupta ise %1.63'e yükselmiştir.

Choi ve ark. (2006) rasyona soya yağı ilavesinin yağ dokusunda CLA miktarı üzerine etkisini incelemek amacıyla koyun rasyonlarına %5 düzeyinde soya yağı ilave ederek 12 hafta yürüttükleri araştırmada, rasyona soya ilavesinin deri altı ve kas içi yağlarında CLA miktarını önemli derecede yükselttiğini saptamışlardır.

Güler, (2009) tarafından Akkaraman kuzularının CLA içerikleri üzerine farklı beslenme yöntemlerinin etkisinin araştırıldığı çalışmada, mera kuzularında yemle ve sütle beslenenlere göre daha fazla toplam CLA tespit edilmiştir.

Castro ve ark. (2009), süt koyunlarının rasyonlarına ayçiçek yağı (SO) ve hidrojenize palm yağı (HPO) ilave ederek (12 g/kg) bitkisel yağların sütteki CLA miktarına etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonunda, SO katkılı yemle beslemenin sütteki CLA miktarını (kontrol grubuna kıyasla) %29, HPO katkılı yemle beslemenin ise %15 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Kott ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, kuzular aspir yağı içeren (%6) ve içermeyen yemle beslenmişlerdir. Aspir yağı içermeyen yemle beslenen kuzularda 0.6 mg/g olan CLA miktarının %6 aspir yağı içeren yemle beslenen kuzularda 5.3 mg/g olduğu tespit edilmiştir. Toplam SFA ve toplam MUFA bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Fakat aspir yağı içeren grupta daha fazla PUFA değeri elde edilmiştir.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasında, aspir tohumu katkılı yemle beslemenin hem piliç etinde hem de yumurtada CLA, protein, yağ asitleri ve kolesterol miktarına etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, etlik piliç denemesi (Deneme 1) ve yumurtacı tavuk denemesi (Deneme 2) olmak üzere iki deneme yürütülmüştür.

Etlik piliç denemesi (Deneme 1), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Selam Hayvancılık İşletmesi kümesinde kurulan bölmelerde, yumurtacı tavuk denemesi (Deneme 2) ise, yine aynı kümeste bulunan kafeslerde yürütülmüştür.

3.1 Materyal

3.1.1 Hayvan Materyali

Etlik piliç denemesinde, ticari bir firmadan satın alınan 1 günlük yaştaki 120 adet civciv (Ross 308) 41 gün boyunca denemeye alınmıştır. Yumurtacı tavuk denemesinde ise yine ticari bir firmadan temin edilen 35 haftalık yaştaki 64 adet Hy-Line ırkı (beyaz) yumurtacı tavuk 8 hafta boyunca denemeye tabi tutulmuştur.

3.1.2 Yem Materyali

Etlik piliç denemesinde (Deneme 1), ticari bir firmadan satın alınan etlik civciv başlangıç yemi (1-15. gün) ve etlik piliç yemi (16-41. gün) kullanmak suretiyle 2 dönem yemleme yapılmıştır. Deneme süresince hayvanlara yem ve su serbest olarak verilmiştir. Etlik piliç denemesinde kullanılan yemlerin bileşimi Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Yumurtacı tavuk denemesinde (Deneme 2), ticari bir firmadan temin edilen içerisinde özel bir yem katkısı olmayan mısır ve soyaya dayalı 1. dönem yumurtacı tavuk yemi kullanılmıştır. Deneme süresince hayvanlara su serbest, yem ise sınırlı şekilde (110 g/gün) verilmiştir. Yumurtacı tavuk denemesinde kullanılan rasyonun bileşimi Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Etlik piliç denemesinde (Deneme 1) kullanılan karma yemlerin temel bileşimi

Ham maddeler	Etlik Cıvciv Başlangıç Yemi (%)	Etlik Piliç Yemi (%)
Mısır	52	47
Soya Küspesi	-	8
Yarım yağlı soya	13	-
Tam yağlı soya	20	32
Mısır Gluteni	5	4
Bonkalit	-	3
Balık Unu	5.2	2
DCP	3	2
Kireç taşı	0.5	0.6
Metiyonin	0.2	0.3
Lizin	0.1	0.3
Treonin	0.3	0.2
Mineral & Premix	0.3	0.3
Tuz	0.4	0.3
Hesaplanan yaklaşık besin madde içerikleri, (%)		
ME, (kcal/kg)	3200	3150
Ham protein	23	22
Lizin	1.1	1.4
Metiyonin + sistin	0.9	1.1
Ca	1	1.0
P (yararlanılabilir)	0.45	0.5

Çizelge 3.2 Yumurtacı tavuk denemesinde (Deneme 2) kullanılan 1.dönem yumurta yeminin temel bileşimi

Hammadde Bileşimi	%
Mısır	37
SFK (%44)	22
Buğday	20
Buğday kepeği	6
Bitkisel yağ	3.5
Tuz	0.4
DCP	0.75
Kireç Taşı	10
DL-Metiyonin	0.1
Vitamin-Mineral Premiksi	0.25
Hesaplanan yaklaşık besin madde içerikleri, (%)	
ME (kcal/kg)	2705
Ham protein	16.4
Lizin	0.85
Methionin + Sistin	0.61
Kalsiyum	3.71
Yararlanabilir Fosfor	0.45

3.1.3 Aspir Tohumu

Aspir tohumu, Mustafa kemal Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinden temin edilmiştir. Aspir tohumu yem değirmeninde öğütüldükten sonra yem içerisinde karıştırılarak hayvanlara sunulmuştur. Denemeler boyunca kullanılan aspir tohumu buzdolabında +4 °C’de muhafaza edilmiştir.

Ayrıca aspir tohumunun CLA, yağ asitleri kompozisyonu, protein ve kolesterol içerikleri de belirlenmiştir. Elde edilen değerler Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Denemelerde kullanılan aspir tohumunun analiz sonuçları

Yağ asitleri	%
C 14:0	0.083
C 15:0	0.017
C 16:0	5.851
C 16:1ω7	0.081
C 17:0	0.032
C 17:1ω8	0.033
C 18:0	2.147
C 18:1 c9	27.690
C 18:2ω6	63.101
C 18:2 c9, t11	0.018
C 18:2 t10, c12	0.007
C 18:3ω3	0.090
C 20:0	0.396
C 20:1ω9	0.212
C 20:2ω6	0.024
C 22:1ω9	0.221
Σ SFA	8.526
Σ MUFA	28.237
Σ PUFA	63.240
Protein (%)	17.50
Kolesterol (mg/100 g)	Bulunamadı

3.1.4 Deneme Üniteleri

3.1.4.1 Etlik Piliç Denemesi (Deneme 1)

Civcivler ilk 3 hafta korunaklı bir oda içerisine yerleştirilen 65x65x45 cm boyutlarındaki bölmelerde barındırılmıştır (Şekil 3.1). 3. hafta sonunda ise daha geniş bir alanda kurulan 120x120x90 cm boyutlarındaki bölmelere taşınmışlardır (Şekil 3.2). Her bölmede yeterince yemlik ve suluk bulundurulmuştur. Altlık materyali olarak odun talaşı kullanılmıştır. Sıcaklık kaybını önlemek için bölmelerin çevresi naylon ile kapatılmıştır.

Etlik piliç denemesi boyunca 24 saat aydınlatma yapılmıştır. Cıvcıvler için gerekli ortam sıcaklığını sağlamak amacıyla (ilk hafta 32-34 °C) klima, radyan ve infrared ısıtıcılar kullanılmıştır. Deneme boyunca ortalama sıcaklık 25 °C civarında olmuş, sıcaklık kontrolü için iki adet termometreden yararlanılmıştır.

3.1.4.2 Yumurtacı Tavuk Denemesi (Deneme 2)

Yumurtacı tavuk denemesinde 4 katlı apartman tipi kafes kullanılmıştır. Herbir kafes 35x45x40 cm boyutlarındadır. Her bir kafeste otomatik nipel suluk sistemi bulunmaktadır. Kafeslerin önünde yemlikler ve yemliklerin altında ise yumurta yolu mevcuttur (Şekil 3.3). Denemede 8 saat karanlık 16 saat aydınlık ışıklandırma programı uygulanmıştır. Gübreler helezonik götürücülü otomatik bantların üstüne dökülmüş ve sistem çalıştırılarak gübre temizliği sağlanmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme Planı

3.2.1.1 Etlik Piliç Denemesi (Deneme 1)

Çizelge 3.4 Deneme 1 (Etlik piliç)'in modeli

Deneme Grupları	Muameleler	Her bir tekerrürdeki hayvan sayısı	Tekerrür sayısı	Toplam hayvan sayısı
1.Grup	Kontrol	10	3	30
2.Grup	Yem + % 2.5 Aspir tohumu	10	3	30
3.Grup	Yem + % 5.0 Aspir tohumu	10	3	30
4.Grup	Yem + % 10 Aspir tohumu	10	3	30

Deneme 1’de, günlük yaştaki cıvcıvler (Ross 308) her grupta 30 hayvan ve 3 tekerrür olacak şekilde toplam 120 hayvan 4 muamele grubuna canlı ağırlık üniformitesi dikkate alınarak, tesadüf parselleri deneme planına göre dağıtılmışlardır (Çizelge 3.4).



Şekil 3.1 Etlik civcivlerin 1-21. günler arası kaldığı deneme bölmeleri



Şekil 3.2 Etlik civcivlerin 22-41. günler arası kaldığı deneme bölmeleri



Şekil 3.3 Yumurtacı tavuk denemesinde kullanılan kafesler

3.2.1.2 Yumurtacı Tavuk Denemesi (Deneme 2)

Yumurtacı tavuk denemesine başlamadan önce (31 haftalık) 4 hafta süreyle tavukların günlük yumurta verimleri ve deneme öncesi canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Deneme desenine uygun olarak, benzer yumurta verimi ve canlı ağırlıkta olacak şekilde her bir muamele grubunda 16 hayvanın bulunduğu 4 muamele grubuna ayrılmış ve toplam 64 hayvan tesadüfî olarak bireysel kafeslere dağıtılmışlardır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Deneme 2 (Yumurtacı tavuk)'nin modeli

Deneme Grupları	Muameleler	Toplam hayvan sayısı
1.Grup	Kontrol	16
2.Grup	Yem + % 2.5 Aspir tohumu	16
3.Grup	Yem + % 5 Aspir tohumu	16
4.Grup	Yem + % 10 Aspir tohumu	16

3.2.2 Analiz numunelerinin Hazırlanması

Etlik piliç denemesi sonunda (41. gün), her bir tekerrürden 2 adet (1 erkek ve 1 dişi) olmak üzere her gruptan toplamda 6, genelde ise 24 hayvan kesilmiştir. Kesimleri gerçekleştirilen hayvanlar but, göğüs, deri ve kanat olmak üzere 4 parçaya ayrılmışlardır. Kemiklerinden arındırılan etler mikserde çekilerek homojen hale getirilmiş ve analiz yapılncaya kadar derin dondurucuda -18 °C'de muhafaza edilmişlerdir.

Yumurtacı tavuk denemesinde ise 4. ve 8. haftalarda olmak üzere iki defa her bir gruptan rastgele 6'şar yumurta olmak üzere toplam 24'er yumurta alınmıştır. Toplam 48 adet yumurta yaklaşık 10 dk. haşlandıktan sonra sarı kısımları alınmış, ezilerek homojen hale getirilmiş ve analiz yapılncaya kadar derin dondurucuda -18 °C'de muhafaza edilmişlerdir.

3.2.3 CLA ve Yağ Asitleri Kompozisyonu Analizi

CLA ve yağ asitleri kompozisyonu analizi için öncelikle yağların numunelerden ekstrakte edilmesi gerekmektedir. Bu işlem Folch ve ark. (1957)'ın belirttiği yöntemle göre kloroform-metanol (2:1) çözücü karışımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekstrakte edilen yağlar metilleştirilme işlemine kadar derin dondurucuda saklanmıştır.

Numunelerde CLA ve yağ asitlerinin metilleştirme işlemi TS EN ISO 12966:2 (2011) metoduna göre aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Yaklaşık 100 mg numune 10 ml'lik kapaklı deney tüpüne tartılmış, üzerine 2 ml izooktan ve 0,1 ml 0,2 M metanollü KOH ilave edilmiştir. Deney tüpün kapağı kapatılarak 1 dakika süreyle vortekste karıştırılmıştır. Tüpün içerisine 2 ml %40'lık NaCl çözeltisi ilave edilerek tekrar çalkalanmıştır. İzooktan fazı bir viale aktarılmış ve yaklaşık 1 g kadar sodyum hidrojen sülfat ilave edilerek karıştırılmıştır. Yaklaşık 30 dk. kadar dinlendirildikten sonra üst fazdan alınarak GC'ye enjekte edilmiştir (Anonim, 2011).

Analizler, Thermo marka, FocusGC model, FID (Flame Ion Dedector) dedektörlü GC ile gerçekleştirilmiştir. Analizlerde 30 m'lik DB-WAX kolon kullanılmıştır. Yağ asitleri metil esterleri ve CLA standartları Sigma-Aldrich (St Louis, MO, USA) firmasından temin edilmiştir.

GC şartları, TS 4664 EN ISO 5508'e (modifiye) göre gerçekleştirilmiştir. Dedektör ve injektör bloğu sıcaklıkları sırasıyla 280 ve 250 °C olarak ayarlanmıştır. Kolona sıcaklık programı uygulanmıştır. 90 °C 'de 2 dk bekletildikten sonra 10 °C/dk artışla 200 °C'ye, bu sıcaklıktan ise 3 °C/dk artışla 230 °C'ye çıkılmış ve bu sıcaklıkta 12 dk beklenmiştir. Split oranı 1/50 ve injeksiyon miktarı 1 µL olarak ayarlanmıştır.

Taşıyıcı gaz olarak hidrojen kullanılmış ve basınç 65 kPa olarak belirlenmiştir. Toplam analiz süresi 35 dakikadır (Anonim, 1996).

Piliç eti ve yumurtada tespit edilen bazı önemli yağ asitleri (Ek 1), yağ asitleri (Ek 2) ve CLA (Ek 3) standartlarına ait kromatogramlar ile yapılan analizlerde elde edilen bazı örnek kromatogramlar (Ek 4-Ek 20 arası) tez sonundaki ekler kısmında verilmiştir.

3.2.4 Kolesterol Analizi

Kolesterol analizi, Madzlan, (2008)'a (modifiye) göre aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

Ağzı kapaklı deney tüpüne yaklaşık 2 g numune tartılmış ve üzerine 5 ml 0,5 M metanollü KOH çözeltisi konularak vortekste 1dk süreyle karıştırılmıştır. Deney tüpü 5 dakikada bir çalkalamak suretiyle 80 °C'lik su banyosunda 15 dakika bekletilmiştir. Soğutulduktan sonra üzerine 1 ml saf su ve 5 ml hekzan konularak tekrar karıştırılmış ve 7000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Üst fazdan alınarak bir viale konulmuş ve GC 'ye enjekte edilmiştir.

Analizler, Thermo marka FocusGC model, FID (Flame Ion Detector) dedektörlü otomatik injektörlü GC ile gerçekleştirilmiştir. Kolesterol analizi için 25 metrelik HP-ULTRA 2 kolon kullanılmıştır. Dedektör, injeksiyon bloğu ve kolon sıcaklıkları sırasıyla 290, 280 ve 260 °C olarak ayarlanmıştır. Split oranı 1/100 ve injeksiyon miktarı 1 µl olarak belirlenmiştir. Taşıyıcı gaz olarak hidrojen kullanılmış ve akış 1,5 ml/dk olarak ayarlanmıştır. Toplam analiz süresi 10 dk'dır.

Kolesterole ait kalibrasyon grafiği (Ek 21) ile kolesterol standartına ait kromatoğram (Ek 22) ve yapılan analizlerde elde edilen bazı örnek kromatoğramlar (Ek 23- Ek 30 arası) tez sonundaki ekler kısmında verilmiştir.

3.2.5 Protein Analizi

Protein analizi, Kjeldahl yöntemine göre TS 1748 ISO 937 standartında belirtildiği şekilde yapılmıştır:

Kjeldahl tüpüne sırasıyla 1 g numune, 20 ml %98'lik H₂SO₄ ve 2 adet kjeldahl tablet konulmuştur. 410 °C'ye ayarlı yaş yakma cihazında berrak ve yeşilimsi bir çözelti elde edilene kadar yakma işlemi uygulanmıştır. Tüplere soğuduktan sonra 70 ml saf su ve 55 ml %33'lük NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Daha sonra kjeldahl tüpü distilasyon ünitesine yerleştirilmiş, içerisinde %4'lük borik asit bulunan erlende yaklaşık 150 ml destilat toplanıncaya kadar distilasyona devam edilmiştir.

Destilat, 0,1 N HCl çözeltisi ile titre edilmiş ve (3.1)'deki formülden % protein miktarı hesaplanmıştır (Anonim, 2001).

$$\%protein = \frac{0,014 * 6,25 * V * C * f * 100}{m} \quad (3.1)$$

Burada;

V = Titrasyonda harcanan 0.1 N HCl miktarı, (ml)

C = HCl'nin normalitesi,

f = 0,1 N HCl'nin faktörü,

m = Numune miktarı, (g)

3.2.6 İstatistiksel Analizler

Analizler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 15 paket programı kullanılarak ANOVA prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş ve muamele grup ortalamalarının karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4 ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Araştırma Bulguları

4.1.1 Etlik Piliç (Deneme 1) Deneme Sonuçları

4.1.1.1 Kontrol Grubu Deneme Sonuçları

Kontrol grubu etlik piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat bölgelerine ait CLA, yağ asitleri kompozisyonu, protein ve kolesterol değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar kontrol grubu piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat bölgelerinde CLA bakımından bir fark olmadığını göstermektedir ($P>0.05$). But, göğüs, deri ve kanat bölgelerinde sırasıyla %0.174, %0.188, %0.163 ve %0.168 oranında toplam CLA tespit edilmiştir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.1 incelendiğinde majör yağ asitleri olarak palmitik, stearik, oleik ve linoleik asit öne çıkmaktadır. En fazla palmitik asit %20.421 oranıyla göğüs etinde tespit edilmiştir. Bu oran butta %19.266, deride %18.847 ve kanatta ise %19.437’dir. Stearik asit %8.373 ile en fazla göğüs etinde, %6.095 ile en az deri kısmında tespit edilmiştir. Oleik asit ise en fazla deri kısmındadır. Deride %34.992 oranında tespit edilen oleik asit en az olarak %30.559 ile göğüs etinde bulunmuştur. Linoleik asit bakımından ise gruplar arasında bir fark görülmemiştir. Butta %30.664, göğüste %29.552, deride %31.067 ve kanatta ise %30.610 oranında linoleik asit tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Doymuş yağ asitleri (SFA) en fazla göğüs (%29.856), tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ise en fazla deride (%38.928) tespit edilmiştir. Çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) bakımından ise bölgeler arasında önemli bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.1, Şekil 4.2).

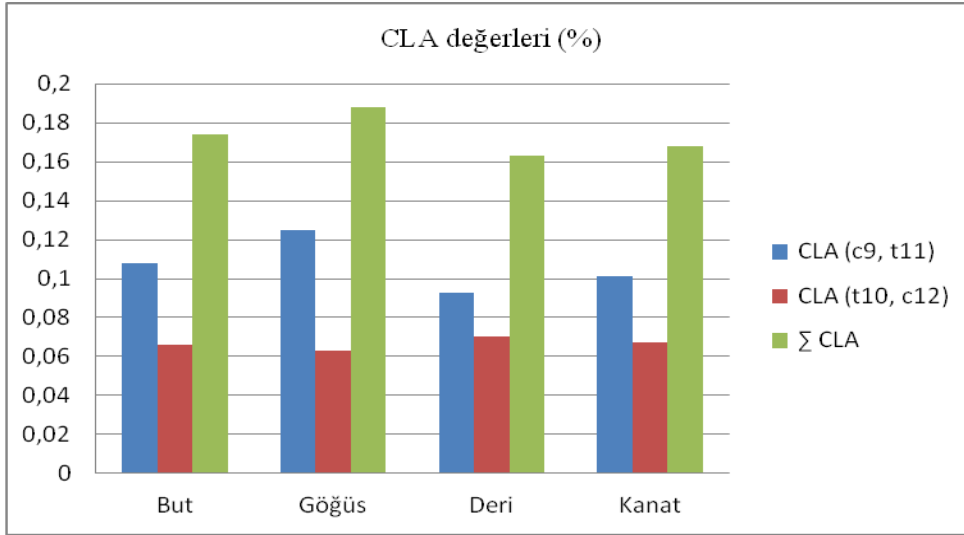
Çizelge 4.1 Kontrol grubu piliçlerin analiz sonuçları

	But (n=6) ort ± S.S.	Göğüs (n=6) ort ± S.S.	Deri (n=6) ort ± S.S.	Kanat (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.010±0.006 ^c	0.040±0.014 ^a	0.009±0.003 ^c	0.017±0.006 ^b
C 12:0	0.023±0.003 ^b	0.036±0.008 ^a	0.025±0.003 ^b	0.022±0.002 ^b
C 14:0	0.536±0.031 ^{ab}	0.521±0.021 ^b	0.563±0.033 ^a	0.536±0.024 ^{ab}
C 15:0	0.121±0.012 ^a	0.125±0.013 ^a	0.122±0.011 ^a	0.123±0.010 ^a
C 16:0	19.266±0.585 ^b	20.421±1.005 ^a	18.847±0.508 ^b	19.437±0.470 ^b
C 17:0	0.241±0.016 ^a	0.261±0.028 ^a	0.245±0.021 ^a	0.250±0.016 ^a
C 18:0	6.895±0.485 ^b	8.373±0.857 ^a	6.095±0.307 ^c	6.958±0.287 ^b
C 20:0	0.078±0.004 ^a	0.079±0.004 ^a	0.083±0.005 ^a	0.077±0.015 ^a
Σ SFA	27.170±0.988^b	29.856±1.783^a	25.989±0.798^b	27.420±0.621^b
C 14:1ω5	0.113±0.007 ^b	0.082±0.003 ^c	0.125±0.006 ^a	0.109±0.005 ^b
C 16:1ω7	3.238±0.216 ^a	2.519±0.155 ^b	3.320±0.393 ^a	3.073±0.261 ^a
C 17:1ω8	0.192±0.034 ^b	0.142±0.030 ^c	0.223±0.014 ^a	0.186±0.021 ^b
C 18:1 c9	32.682±1.140 ^b	30.559±1.447 ^c	34.992±1.028 ^a	32.807±1.437 ^b
C 20:1ω9	0.261±0.025 ^a	0.216±0.033 ^b	0.258±0.022 ^a	0.244±0.035 ^{ab}
C 22:1ω9	0.013±0.005 ^a	0.014±0.010 ^a	0.010±0.002 ^a	0.011±0.002 ^a
Σ MUFA	36.499±1.236^b	33.532±1.587^c	38.928±1.260^a	36.430±1.603^b
C 18:2ω6	30.664±1.530 ^a	29.522±2.018 ^a	31.067±1.399 ^a	30.61±1.128 ^a
C 18:3ω3	2.923±0.256 ^{ab}	2.666±0.352 ^b	3.184±0.173 ^a	2.942±0.143 ^{ab}
C 18:3ω6	0.199±0.030 ^a	0.184±0.030 ^a	0.198±0.035 ^a	0.189±0.021 ^a
C 20:2ω6	0.244±0.043 ^b	0.344±0.059 ^a	0.171±0.013 ^c	0.260±0.036 ^b
C 20:3ω3	1.503±0.475 ^b	3.037±1.314 ^a	0.486±0.136 ^c	1.555±0.342 ^b
C 20:4ω6	0.025±0.003 ^b	0.046±0.010 ^a	0.017±0.001 ^c	0.028±0.004 ^b
C 20:5ω3	0.052±0.010 ^b	0.107±0.019 ^a	0.039±0.011 ^c	0.064±0.015 ^b
C 22:6ω3	0.194±0.079 ^{bc}	0.457±0.251 ^a	0.031±0.006 ^c	0.231±0.072 ^b
Σ PUFA	35.804±1.467^a	36.363±1.551^a	34.893±1.611^a	35.879±1.469^a
c9, t11-CLA	0.108±0.023 ^a	0.125±0.054 ^a	0.093±0.007 ^a	0.101±0.019 ^a
t10, c12-CLA	0.066±0.013 ^a	0.063±0.009 ^a	0.070±0.011 ^a	0.067±0.009 ^a
Σ CLA	0.174±0.034^a	0.188±0.057^a	0.163±0.020^a	0.168±0.019^a
Protein (%)	20.89±1.62^b	23.73±1.03^a	11.86±1.65^c	20.98±0.97^b
Kolesterol (mg/100g)	62.38±5.39^b	63.22±4.10^b	134.56±12.72^a	59.31±3.31^b

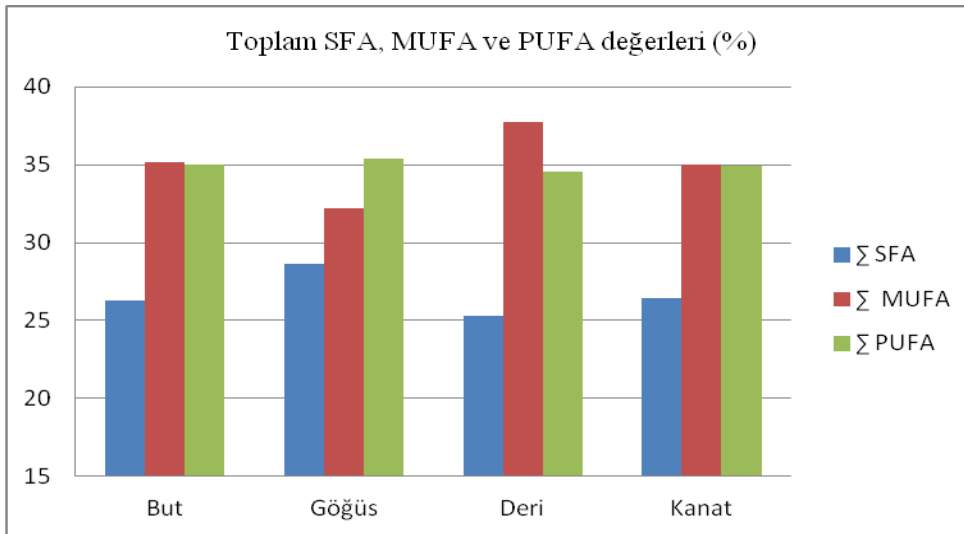
* : Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

Kontrol grubunda en fazla protein %23.73 oranıyla göğüs etinde tespit edilmiştir ($P<0.05$). Protein değerleri butta %20.89 ve kanatta ise %20.98 ile birbirine yakındır. Deri ise %11.86 ile protein oranı en düşük kısımdır (Çizelge 4.1, Şekil 4.3).

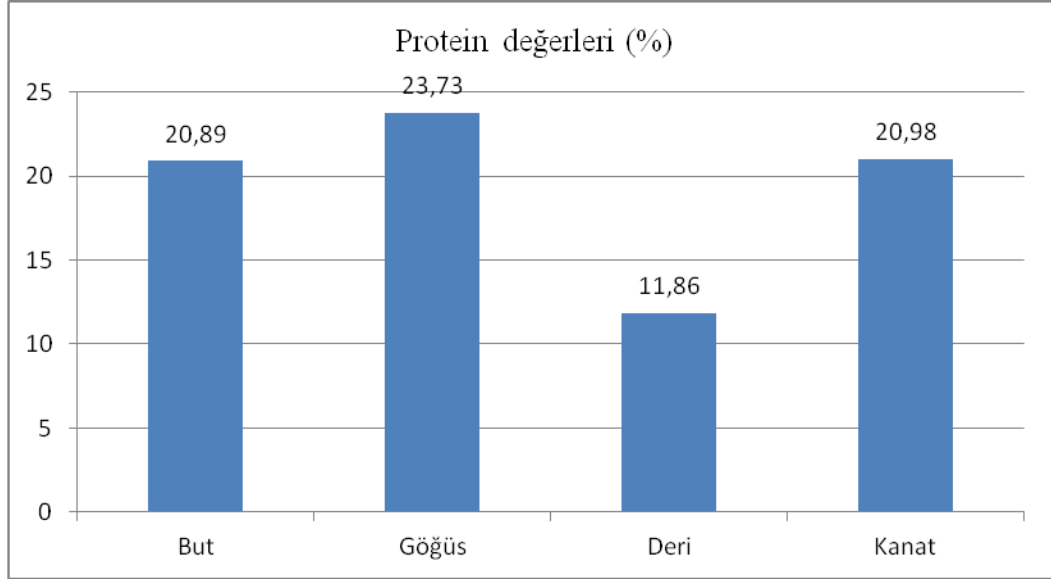
Kontrol grubu piliçlerin but, göğüs ve kanat etlerinde kolesterol miktarı sırasıyla 62.38, 63.22 ve 59.31 mg/100g olup istatistikî olarak bir fark yoktur. Ancak, deri kolesterol miktarı önemli oranda yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Deride tespit edilen kolesterol miktarı 134.56 mg/100 g'dır (Çizelge 4.1, Şekil 4.4).



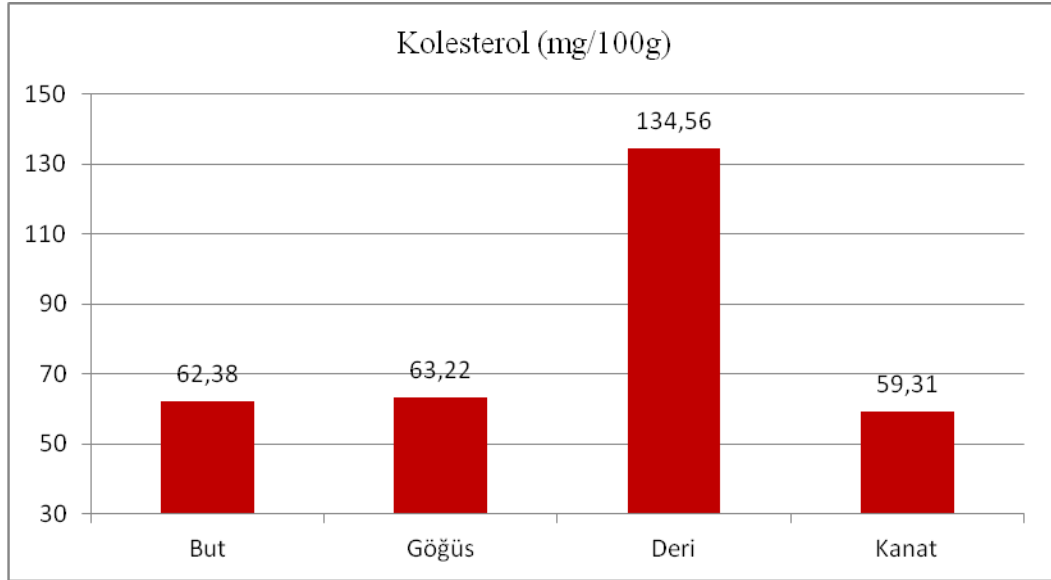
Şekil 4.1 Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%)



Şekil 4.2 Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.3 Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%)



Şekil 4.4 Kontrol grubu etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.2 %2.5 Aspir Tohumu Katkılı Grup Deneme Sonuçları

Bu gruptaki etlik piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat kısımlarındaki CLA değerleri Çizelge 4.2 ve Şekil 4.5’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar %2.5 aspir tohumu katkı yemle beslenen piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat bölgelerinde CLA bakımından bir fark olmadığını göstermektedir ($P>0.05$). But, göğüs, deri ve kanat bölgelerinde sırasıyla %0.155, %0.153, %0.159 ve %0.157 oranında toplam CLA tespit edilmiştir.

%2.5 aspir tohumu katkı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait yağ asitleri kompozisyonu değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi majör yağ asitleri bakımından etlik piliçlerin değişik bölgelerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Göğüste %20.234, butta %18.480, deride %17.850 ve kanatta ise %18.420 oranında palmitik asit tespit edilmiştir. Stearik asit %9.534 ile en çok yine göğüste, en az ise %6.264 ile deride tespit edilmiştir. Oleik asit ve linoleik asit oranının en yüksek olduğu kısmın deri olduğu (sırasıyla %32.175 ve %35.050), göğüs bölgesinde ise oleik asit ve linoleik asitin en düşük içeriğe sahip olduğu (sırasıyla %27.902 ve %31.331) görülmüştür.

Toplam SFA % 30.845 oranı ile en fazla göğüste, toplam MUFA ise %35.693 oranı ile en fazla deride tespit edilmiştir. PUFA bakımından bölgeler arasında fark yoktur. Toplam PUFA değeri butta %38.332, göğüste %38.457, deride %38.940 ve kanatta ise %39.402 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.6)

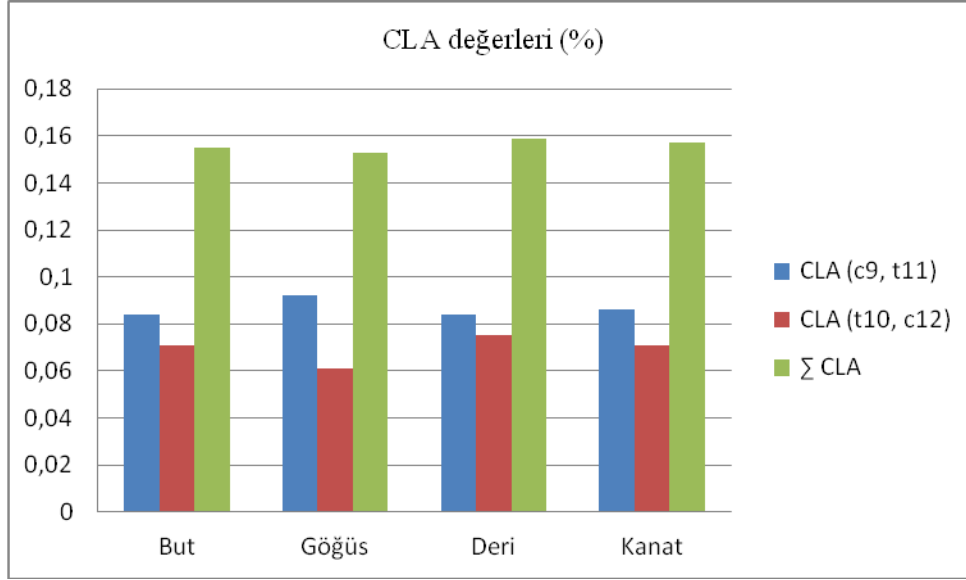
%2.5 oranında öğütülmüş aspir tohumu katkı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerlerinde istatistikî bakımdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Protein miktarı %23.95 ile en fazla göğüs etinde tespit edilmiştir ($P<0.05$). But ve kanat eti protein miktarları sırasıyla %21.22 ve %21.11 iken deri protein miktarı %14.55 ile en düşük oranda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.7).

Etlik piliçlerde kolesterol miktarı en fazla 138.99 mg/100 g ile deride tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kanat eti kolesterol miktarı ise en düşük seviyede olup 62.03 mg/100 g olarak bulunmuştur. Bu grupta but etinde 68.26 mg, göğüs etinde ise 65.52 mg düzeyinde kolesterol tespit edilmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.8).

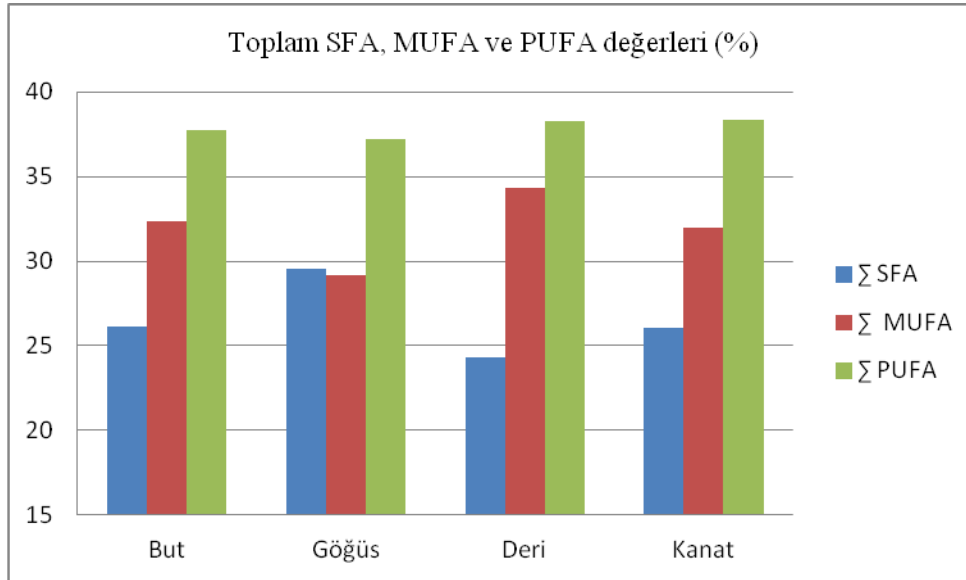
Çizelge 4.2 %2.5 aspir tohumu katkılı grubu piliçlerin analiz sonuçları

	But (n=6) ort ± S.S.	Göğüs (n=6) ort ± S.S.	Deri (n=6) ort ± S.S.	Kanat (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.015±0.009 ^b	0.052±0.014 ^a	0.007±0.001 ^c	0.016±0.005 ^b
C 12:0	0.020±0.002 ^b	0.047±0.008 ^a	0.023±0.001 ^b	0.025±0.011 ^b
C 14:0	0.526±0.039 ^a	0.478±0.055 ^b	0.550±0.033 ^a	0.521±0.031 ^a
C 15:0	0.125±0.006 ^a	0.117±0.019 ^a	0.130±0.006 ^a	0.126±0.009 ^a
C 16:0	18.480±1.852 ^{ab}	20.234±1.335 ^a	17.850±1.373 ^b	18.420±1.280 ^{ab}
C 17:0	0.264±0.028 ^a	0.290±0.067 ^a	0.259±0.021 ^a	0.261±0.024 ^a
C 18:0	7.418±1.005 ^{bc}	9.534±1.530 ^a	6.264±0.255 ^c	7.650±0.665 ^b
C 20:0	0.087±0.010 ^a	0.093±0.033 ^a	0.088±0.006 ^a	0.073±0.012 ^a
Σ SFA	26.935±2.163^b	30.845±2.800^a	25.171±1.514^b	27.092±1.628^b
C 14:1ω5	0.110±0.019 ^a	0.071±0.015 ^b	0.110±0.012 ^a	0.090±0.012 ^{ab}
C 16:1ω7	2.715±0.514 ^a	2.153±0.486 ^b	2.95±0.422 ^a	2.719±0.393 ^a
C 17:1ω8	0.178±0.025 ^b	0.129±0.013 ^c	0.224±0.010 ^a	0.153±0.038 ^{bc}
C 18:1 c9	31.006±1.817 ^{ab}	27.902±1.519 ^c	32.175±1.079 ^a	30.064±1.489 ^b
C 20:1ω9	0.241±0.023 ^a	0.171±0.016 ^b	0.223±0.016 ^a	0.180±0.029 ^b
C 22:1ω9	0.014±0.002 ^a	0.016±0.008 ^a	0.011±0.004 ^a	0.012±0.002 ^a
Σ MUFA	34.264±2.212^{ab}	30.442±2.042^c	35.693±1.435^a	33.218±1.659^b
C 18:2ω6	33.560±1.866 ^{ab}	31.331±2.417 ^b	35.050±1.961 ^a	33.566±2.013 ^{ab}
C 18:3ω3	2.844±0.133 ^b	2.398±0.390 ^c	3.196±0.184 ^a	2.778±0.218 ^b
C 18:3ω6	0.238±0.041 ^a	0.213±0.032 ^a	0.244±0.042 ^a	0.232±0.039 ^a
C 20:2ω6	0.238±0.043 ^{bc}	0.391±0.078 ^a	0.189±0.024 ^c	0.294±0.036 ^b
C 20:3ω3	1.216±0.524 ^{bc}	3.485±1.397 ^a	0.177±0.102 ^c	2.119±0.813 ^b
C 20:4ω6	0.028±0.009 ^b	0.045±0.019 ^a	0.017±0.003 ^c	0.038±0.009 ^a
C 20:5ω3	0.040±0.012 ^b	0.089±0.026 ^a	0.028±0.011 ^c	0.068±0.019 ^{ab}
C 22:6ω3	0.168±0.112 ^{bc}	0.505±0.143 ^a	0.039±0.014 ^c	0.307±0.127 ^{ba}
Σ PUFA	38.332±2.426^a	38.457±1.351^a	38.940±2.139^a	39.402±1.814^a
c9. t11-CLA	0.084±0.009 ^a	0.092±0.048 ^a	0.084±0.005 ^a	0.086±0.010 ^a
t10. c12-CLA	0.071±0.012 ^a	0.061±0.005 ^a	0.075±0.013 ^a	0.071±0.013 ^a
Σ CLA	0.155±0.010^a	0.153±0.048^a	0.159±0.017^a	0.157±0.020^a
Protein (%)	21.22±0.54^b	23.95±0.70^a	14.55±0.98^c	21.11±1.15^b
Kolesterol (mg/100g)	68.26±1.05^b	65.52±4.56^{bc}	138.99±10.90^a	62.03±3.46^c

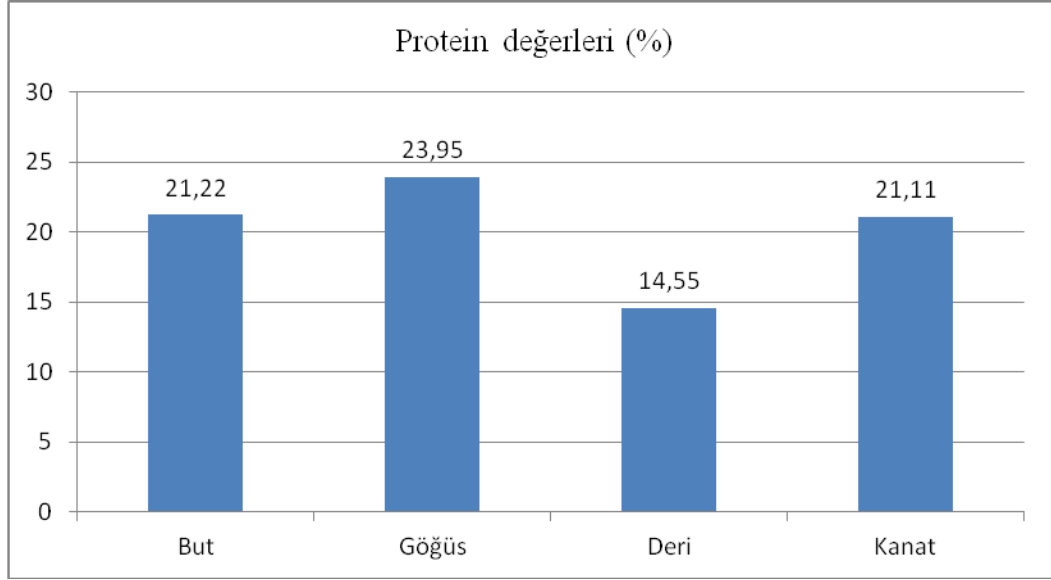
*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)



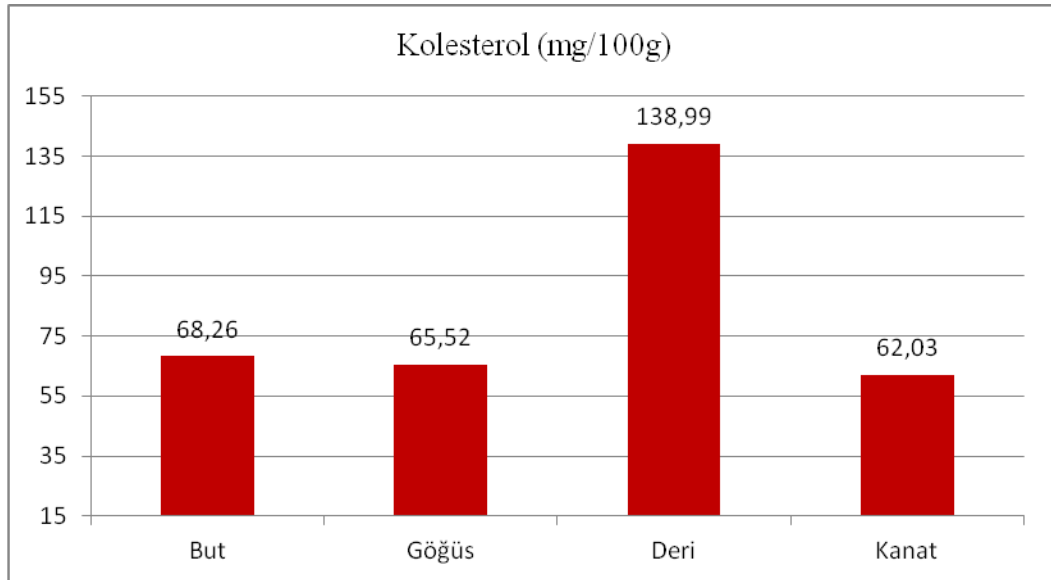
Şekil 4.5 %2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%)



Şekil 4.6 %2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.7 %2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%)



Şekil 4.8 %2.5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.3 %5 Aspir Tohumu Katkılı Grup Deneme Sonuçları

Bu gruptaki etlik piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat kısımlarındaki CLA değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.9’da verilmiştir. Elde edilen sonuçlar %5 aspir tohumu katkı yemle beslenen piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat bölgelerinde c9, t11-CLA ve toplam CLA bakımından bir fark olmadığını göstermektedir ($P>0.05$). Ancak, t10, c12-CLA miktarı deri kısmında %0.065 ile istatistikî açıdan önemli oranda yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Toplam CLA but, göğüs, deri ve kanat bölgelerinde sırasıyla %0.112, %0.103, %0.136 ve %0.118 oranında tespit edilmiştir.

%5 aspir tohumu katkı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait yağ asitleri kompozisyonu değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi majör yağ asitleri bakımından etlik piliçlerin değişik bölgelerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Palmitik asit %20.783 ve %19.341 ile en fazla göğüs ve kanat etinde tespit edilmiş, but ve deride ise palmitik asit oranı sırasıyla %17.668 ve %17.228 olarak bulunmuştur. Stearik asit %9.819 oranıyla en fazla göğüste ve %6.362 oranıyla en az deride tespit edilmiştir. Kanat %7.943 ve but ise %7.228 oranında stearik asit içermektedir. Majör yağ asitlerinden oleik asit but, deri ve kanat kısımlarında en fazla orana sahip olup sırasıyla %29.600, %31.102 ve %30.036 düzeyinde iken linoleik asit %36.361 ve % 37.105 olarak en fazla but ve deride tespit edilmiştir. Kanatta %33.291olarak bulunan linoleik asit %30.940 düzeyiyle en az göğüste tespit edilmiştir.

Toplam SFA göğüste en fazla, but ve deride ise en az düzeyde tespit edilmiş olup oranlar sırasıyla %31.753, %25.957 ve %24.767’dir. Kanatta ise SFA %28.405 olarak bulunmuştur. Toplam MUFA değeri sadece göğüs etinde düşük olup (%29.767), diğer bölgelerde birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Toplam PUFA but (%41.174) ve deride (%41.303) en yüksek oranda bulunmaktadır. Bunları %38.529’luk oranla kanat ve %38.251’lik oranla göğüs takip etmektedir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.10).

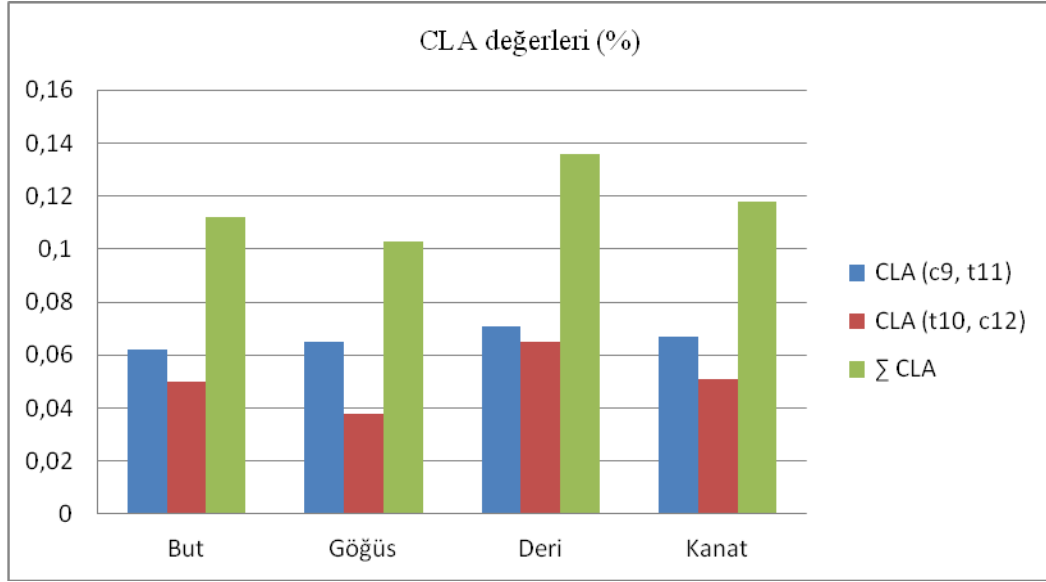
%5 aspir tohumu katkı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerlerinde istatistikî bakımdan farklılık bulunmuştur. But, göğüs ve kanat bölgesi protein miktarları sırasıyla %22.38, %25.04 ve %23.85 olup aralarında bir fark tespit edilmemiştir. Deri kısmına ait protein miktarı ise diğer bölgelerden önemli ölçüde düşük olup %16.00 olarak bulunmuştur. %5 aspir tohumu katkı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 %5 aspir tohumu katkılı grubu piliçlerin analiz sonuçları

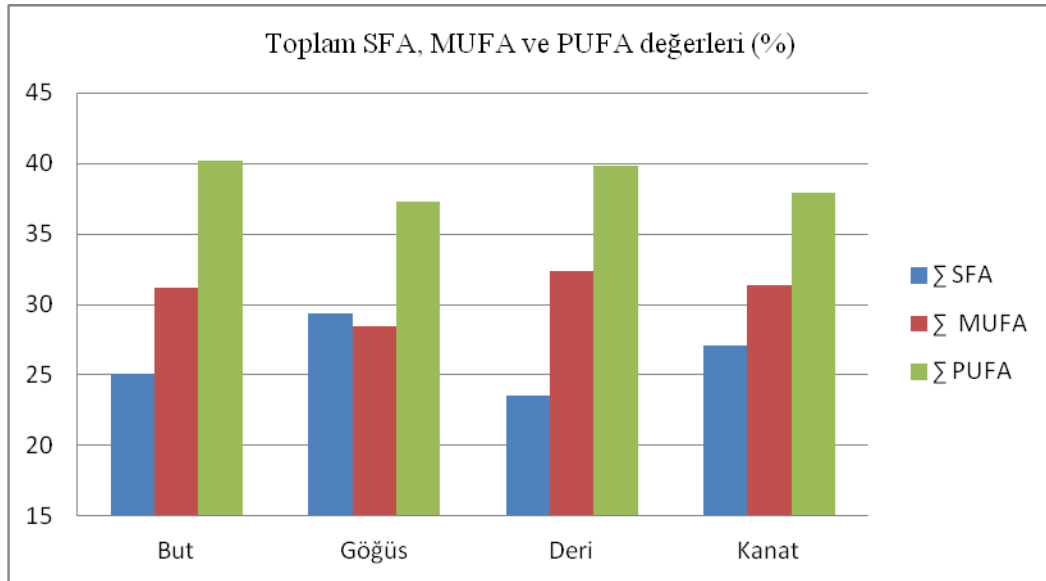
	But (n=6) ort ± S.S.	Göğüs (n=6) ort ± S.S.	Deri (n=6) ort ± S.S.	Kanat (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.012±0.003 ^b	0.065±0.032 ^a	0.009±0.002 ^b	0.012±0.002 ^b
C 12:0	0.021±0.001 ^a	0.020±0.004 ^a	0.021±0.005 ^a	0.020±0.001 ^a
C 14:0	0.513±0.020 ^{ab}	0.492±0.03 ^b	0.537±0.020 ^a	0.528±0.019 ^a
C 15:0	0.129±0.010 ^a	0.133±0.009 ^a	0.128±0.015 ^a	0.134±0.008 ^a
C 16:0	17.668±0.653 ^b	20.783±1.054 ^a	17.228±0.824 ^b	19.341±0.373 ^a
C 17:0	0.286±0.029 ^{ab}	0.308±0.044 ^a	0.278±0.015 ^b	0.306±0.014 ^a
C 18:0	7.228±0.703 ^{bc}	9.819±1.325 ^a	6.362±0.664 ^c	7.943±0.428 ^b
C 20:0	0.100±0.016 ^b	0.133±0.054 ^b	0.204±0.019 ^a	0.121±0.025 ^b
Σ SFA	25.957±1.148^c	31.753±1.963^a	24.767±1.159^c	28.405±0.544^b
C 14:1ω5	0.086±0.014 ^b	0.055±0.010 ^c	0.106±0.019 ^a	0.083±0.013 ^b
C 16:1ω7	2.215±0.346 ^{ab}	1.768±0.333 ^b	2.487±0.500 ^a	2.321±0.339 ^a
C 17:1ω8	0.190±0.018 ^a	0.115±0.014 ^b	0.194±0.030 ^a	0.183±0.058 ^a
C 18:1 c9	29.600±1.625 ^a	27.623±1.620 ^b	31.102±2.059 ^a	30.036±0.756 ^a
C 20:1ω9	0.258±0.251 ^a	0.176±0.064 ^a	0.213±0.031 ^a	0.217±0.038 ^a
C 22:1ω9	0.010±0.002 ^b	0.030±0.008 ^a	0.008±0.003 ^b	0.015±0.006 ^b
Σ MUFA	32.359±1.883^a	29.767±1.904^b	34.110±2.555^a	32.855±1.041^a
C 18:2ω6	36.361±0.919 ^a	30.940±2.307 ^c	37.105±1.679 ^a	33.291±1.771 ^b
C 18:3ω3	2.758±0.176 ^{ab}	1.994±0.322 ^c	3.052±0.129 ^a	2.424±0.240 ^b
C 18:3ω6	0.280±0.087 ^a	0.174±0.026 ^{bc}	0.252±0.058 ^{ab}	0.160±0.063 ^c
C 20:2ω6	0.277±0.018 ^b	0.488±0.138 ^a	0.162±0.070 ^c	0.321±0.027 ^b
C 20:3ω3	1.279±0.337 ^{bc}	3.807±1.033 ^a	0.617±0.147 ^c	1.961±0.456 ^b
C 20:4ω6	0.022±0.007 ^b	0.044±0.005 ^a	0.015±0.003 ^b	0.021±0.009 ^b
C 20:5ω3	0.026±0.002 ^b	0.079±0.026 ^a	0.028±0.009 ^b	0.034±0.009 ^b
C 22:6ω3	0.171±0.043 ^{bc}	0.725±0.307 ^a	0.072±0.033 ^c	0.317±0.115 ^b
Σ PUFA	41.174±1.090^a	38.251±1.599^b	41.303±1.619^a	38.529±1.360^b
c9. t11-CLA	0.062±0.008 ^a	0.065±0.030 ^a	0.071±0.011 ^a	0.067±0.011 ^a
t10. c12-CLA	0.050±0.019 ^{ab}	0.038±0.015 ^b	0.065±0.015 ^a	0.051±0.009 ^{ab}
Σ CLA	0.112±0.027^a	0.103±0.032^a	0.136±0.024^a	0.118±0.016^a
Protein (%)	22.38±2.04^a	25.04±1.90^a	16.00±1.87^b	23.85±2.87^a
Kolesterol (mg/100g)	61.40±4.70^b	61.82±6.95^b	125.46±8.12^a	62.40±3.18^b

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

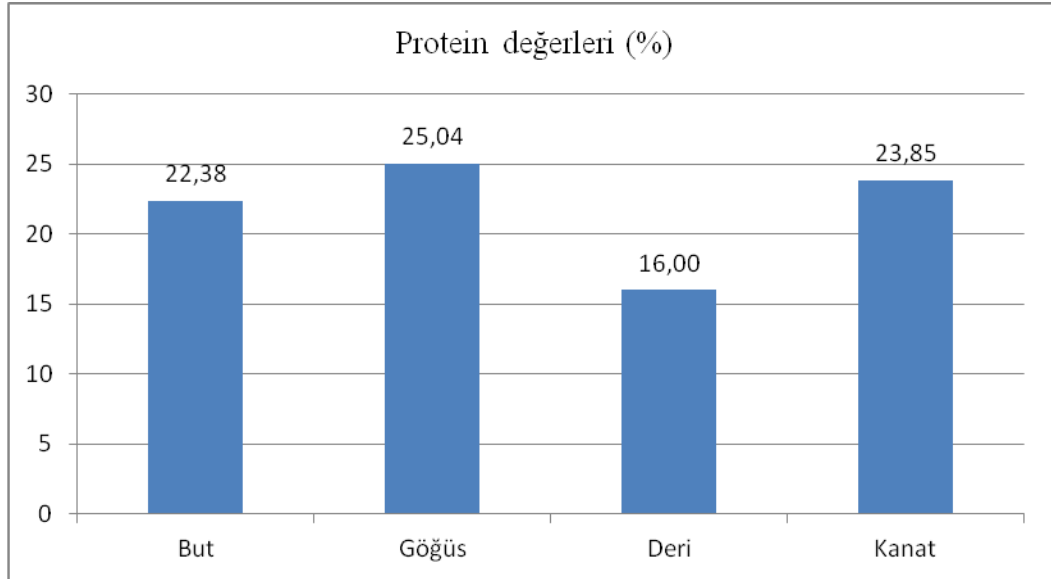
%5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin but, göğüs ve kanat etlerinde kolesterol miktarı sırasıyla 61.40, 61.82 ve 62.40 mg/100g olup istatistikî olarak bir fark yoktur. Ancak, deri kolesterol miktarı önemli oranda yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Deride tespit edilen kolesterol miktarı 125.46 mg/100 g'dır (Çizelge 4.3, Şekil 4.12).



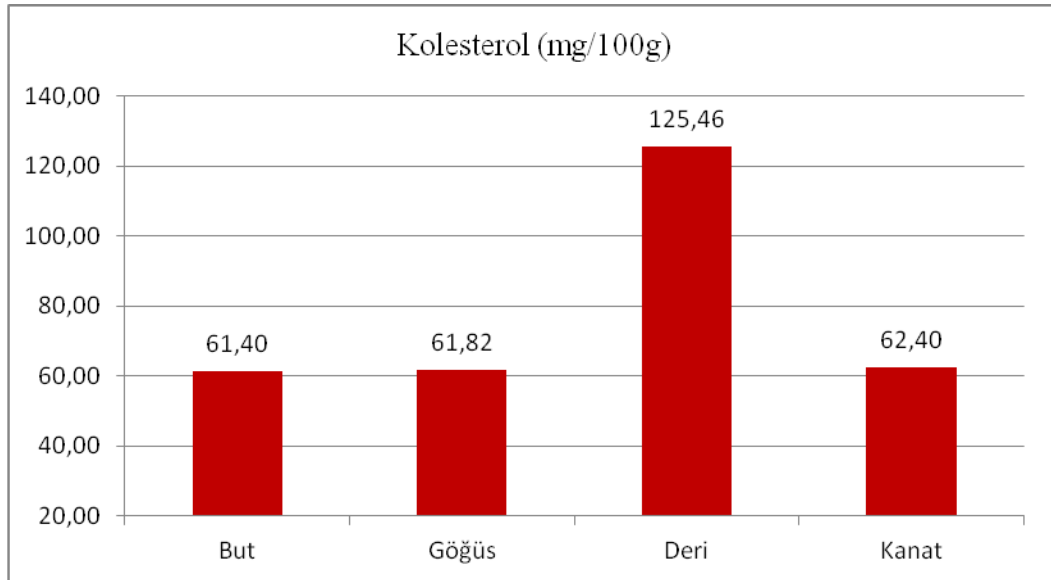
Şekil 4.9 %5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%)



Şekil 4.10 %5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.11 %5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%)



Şekil 4.12 %5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.4 %10 Aspir Tohumu Katkılı Grup Deneme Sonuçları

%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri Çizelge 4.4 ve Şekil 4.13’de verilmiştir. c9, t11-CLA bakımından bölgeler arasında bir fark bulunmamaktadır. Butta %0.059, göğüste %0,065, deride %0.072 ve kanatta %0.066 oranında c9, t11-CLA bulunmuştur. t10, c12-CLA oranlarına baktığımızda bölgeler arasında istatistikî farklılıklar görülmektedir. t10, c12-CLA izomeri %0.066’lık oranla en fazla deride tespit edilmiştir. Kanat %0.056, but %0.050 ve göğüs ise %0.046 oranında t10, c12-CLA içermektedir. Toplam CLA %0.138’lik oranla en fazla deride bulunmuştur ($P<0.05$). Bunu %0.122’lik değerle kanat eti izlemektedir. But ve göğüste ise sırasıyla %0.109 ve %0.111 oranında toplam CLA tespit edilmiştir.

%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait yağ asitleri kompozisyonu Çizelge 4.4’de verilmiştir. Majör yağ asitlerinden palmitik asit ve stearik asit en fazla göğüs etinde sırasıyla %19.837 ve %9.679 olarak tespit edilmiştir. Deri ise palmitik asit (%16.663) ve stearik asit (%5.986) bakımından en az orana sahiptir. Yine majör yağ asitlerinden oleik asit ve linoleik asit en fazla deride tespit edilmiş olup oranlar sırasıyla % 30.120 ve %38.979’dur. Oleik asit ve linoleik asit en az göğüs etinde tespit edilmiştir. Buradaki oranlar ise sırasıyla %25.488 ve %32.513’dır.

%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri arasında da önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.05$). Göğüs, toplam SFA açısından en yüksek orana sahiptir (%30.557). Toplam MUFA ve PUFA değerleri sırasıyla %33.064 ve %43.569 olarak en fazla deri kısmında tespit edilmiştir. Toplam MUFA ve PUFA bakımından en düşük orana sahip kısım göğüs etidir. Göğüs etinde toplam MUFA %27.432 ve toplam PUFA ise %41.770 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.14).

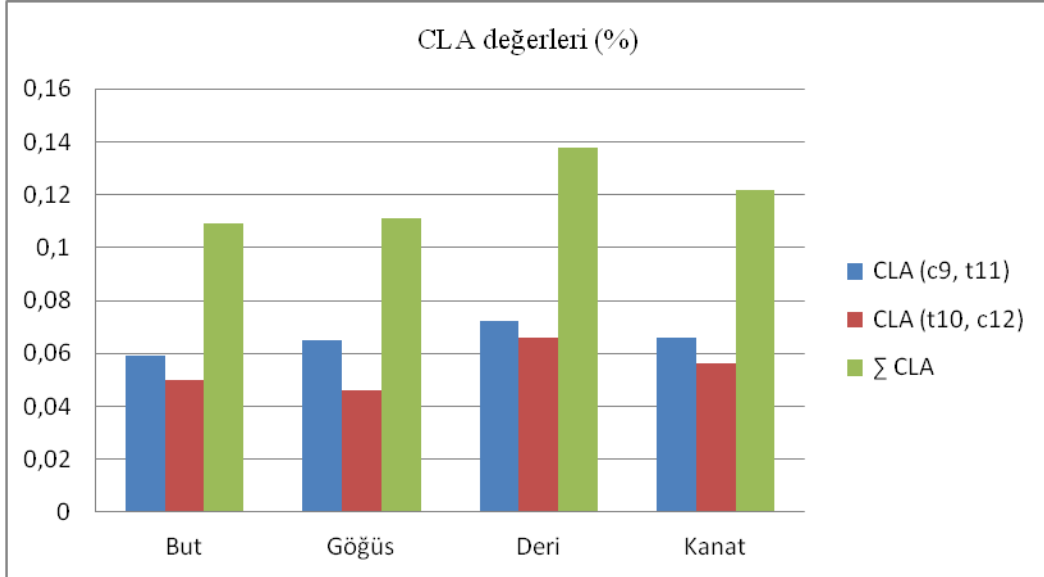
%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerlerinde istatistikî bakımdan önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Protein miktarı %24.44 ile en fazla göğüs etinde tespit edilmiştir. But ve kanat eti protein miktarları sırasıyla %21.10 ve %23.01 olarak bulunmuştur. Protein miktarı %12.94 ile en düşük oranda deride tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.15).

Çizelge 4.4 %10 aspir tohumu katkılı grubu piliçlerin analiz sonuçları

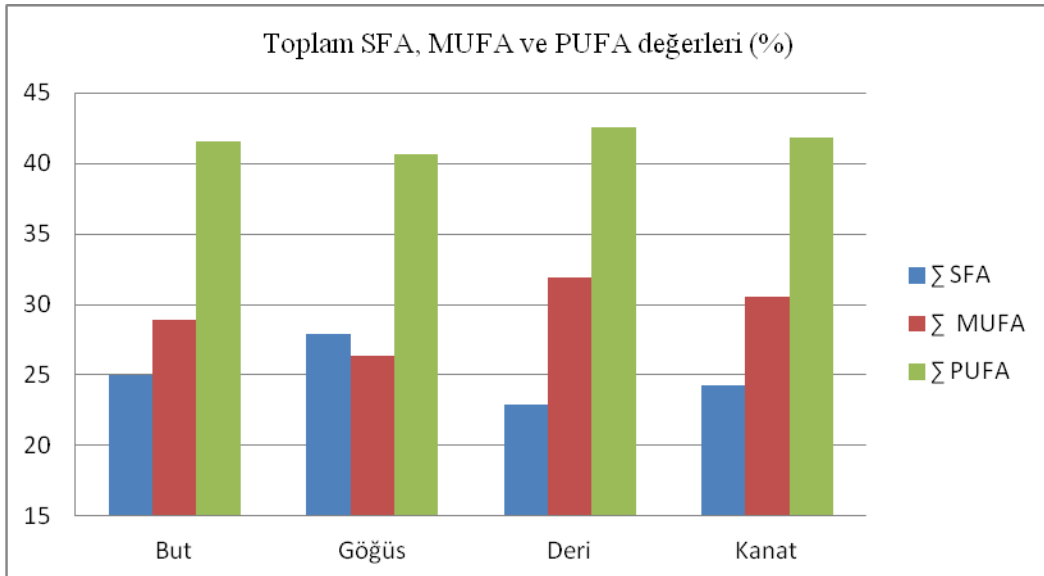
	But (n=6) ort ± S.S.	Göğüs (n=6) ort ± S.S.	Deri (n=6) ort ± S.S.	Kanat (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.016±0.003 ^b	0.086±0.020 ^a	0.007±0.001 ^c	0.012±0.002 ^{bc}
C 12:0	0.023±0.002 ^a	0.031±0.011 ^a	0.020±0.006 ^a	0.019±0.003 ^a
C 14:0	0.482±0.055 ^a	0.452±0.059 ^a	0.522±0.018 ^a	0.408±0.180 ^a
C 15:0	0.124±0.011 ^a	0.128±0.009 ^a	0.125±0.009 ^a	0.126±0.012 ^a
C 16:0	17.216±0.967 ^b	19.837±1.689 ^a	16.663±0.718 ^b	17.403±0.774 ^{ab}
C 17:0	0.250±0.015 ^{ab}	0.272±0.053 ^a	0.240±0.006 ^b	0.260±0.024 ^{ab}
C 18:0	7.950±1.549 ^{ba}	9.679±1.312 ^a	5.986±0.315 ^c	6.844±0.494 ^{bc}
C 20:0	0.093±0.013 ^a	0.072±0.012 ^b	0.092±0.007 ^a	0.082±0.013 ^a
Σ SFA	26.154±1.581^b	30.557±2.769^a	23.660±0.977^b	25.154±1.141^b
C 14:1ω5	0.087±0.011 ^{ab}	0.055±0.008 ^b	0.097±0.010 ^a	0.081±0.007 ^{ab}
C 16:1ω7	2.257±0.231 ^a	1.599±0.302 ^b	2.438±0.187 ^a	2.332±0.147 ^a
C 17:1ω8	0.165±0.022 ^a	0.076±0.0013 ^b	0.186±0.030 ^a	0.160±0.023 ^a
C 18:1 c9	27.619±2.177 ^b	25.488±2.014 ^c	30.120±0.622 ^a	28.994±0.748 ^{ab}
C 20:1ω9	0.205±0.048 ^a	0.195±0.114 ^a	0.214±0.007 ^a	0.198±0.032 ^a
C 22:1ω9	0.010±0.002 ^b	0.019±0.003 ^a	0.009±0.001 ^b	0.009±0.001 ^b
Σ MUFA	30.343±2.397^b	27.432±2.219^c	33.064±0.684^a	31.774±0.743^{ab}
C 18:2ω6	36.762±1.377 ^b	32.513±1.771 ^c	38.979±0.778 ^a	37.356±1.151 ^{ab}
C 18:3ω3	2.436±0.296 ^b	1.776±0.345 ^c	3.470±1.202 ^a	2.626±0.153 ^b
C 18:3ω6	0.154±0.102 ^a	0.162±0.042 ^a	0.150±0.124 ^a	0.183±0.101 ^a
C 20:2ω6	0.319±0.068 ^b	0.590±0.141 ^a	0.190±0.012 ^c	0.294±0.044 ^b
C 20:3ω3	2.920±1.729 ^b	5.937±1.994 ^a	0.672±0.157 ^c	2.057±0.710 ^{bc}
C 20:4ω6	0.020±0.005 ^{bc}	0.061±0.013 ^a	0.016±0.005 ^c	0.027±0.005 ^b
C 20:5ω3	0.032±0.005 ^c	0.101±0.034 ^a	0.027±0.005 ^c	0.046±0.011 ^b
C 22:6ω3	0.309±0.170 ^b	0.630±0.161 ^a	0.065±0.012 ^c	0.290±0.080 ^b
Σ PUFA	42.952±0.746^a	41.77±0.951^b	43.569±1.580^a	42.879±1.025^a
c9, t11-CLA	0.059±0.010 ^a	0.065±0.023 ^a	0.072±0.005 ^a	0.066±0.007 ^a
t10, c12-CLA	0.050±0.011 ^{ab}	0.046±0.009 ^b	0.066±0.013 ^a	0.056±0.010 ^{ab}
Σ CLA	0.109±0.020^b	0.111±0.019^b	0.138±0.017^a	0.122±0.007^{ab}
Protein (%)	21.10±1.34^b	24.44±1.76^a	12.94±2.13^c	23.01±1.5^{ab}
Kolesterol (mg/100g)	53.58±5.60^c	53.68±4.65^c	123.25±7.51^a	59.57±3.19^b

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

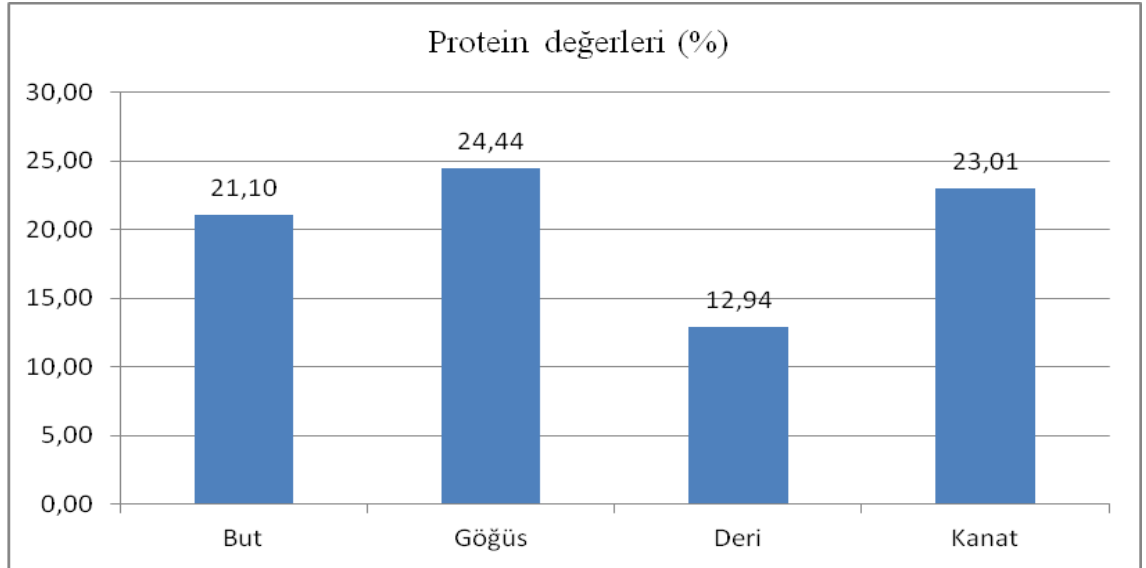
%10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerinde kolesterol miktarı en fazla 123.25 mg/100 g ile deride tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kanat eti kolesterol miktarı 59.57 mg/100 g'dır. Bu grupta en düşük kolesterol miktarı ise 53.58 ve 53.68 mg/100 g olarak but ve göğüs etinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.16).



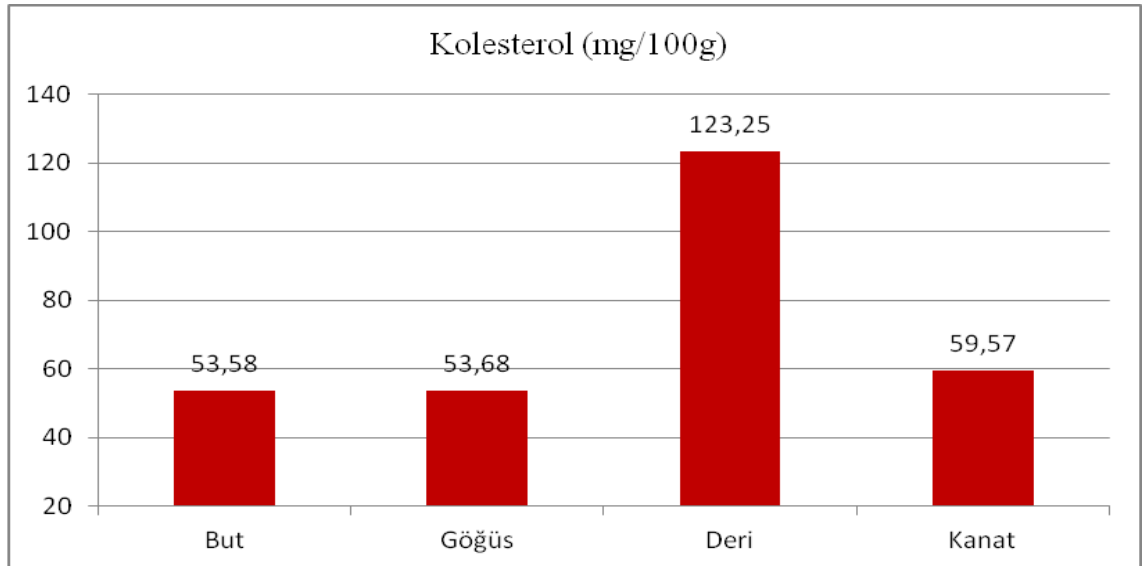
Şekil 4.13 %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait CLA değerleri (%)



Şekil 4.14 %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.15 %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait protein değerleri (%)



Şekil 4.16 %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen etlik piliçlerin farklı bölgelerine ait kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.5 But Eti Analiz Sonuçları

But eti CLA değerleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.17’te verilmiştir. Çizelgeden aspir tohumu ilaveli yemle beslemenin but eti CLA değerlerini önemli ölçüde düşürdüğü görülmektedir. c9, t11-CLA, kontrol grubunda %0.108 diğer gruplarda ise artan aspir oranına bağlı olarak sırasıyla %0.084, %0.062 ve %0.059 olarak tespit edilmiştir. t10, c12-CLA, %2.5 aspir tohumu ilaveli grupta en yüksek değerde olsa da genel olarak aspir ilavesi t10, c12-CLA miktarını azaltmıştır. Kontrol grubu %0.066, %10 aspir ilaveli grup ise %0.050 oranında t10, c12-CLA içermektedir. Kontrol grubunda %0.174 olarak ölçülen toplam CLA, aspir ilaveli gruplarda sırasıyla %0.155, %0.112 ve %0.109 olarak tespit edilmiştir.

Etlik piliçlerin but kısımlarına ait yağ asitleri değerleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.18’de verilmiştir. Majör yağ asitlerinden palmitik asit, kontrol grubunda en yüksek değerde iken (%19.266), artan aspir tohumu ilavesine paralel olarak miktarlarının düştüğü görülmektedir. En düşük değer %17.216 ile %10 aspir ilaveli grupta tespit edilmiştir. Stearik asit miktarında aspir ilavesine bağlı olarak bir artış görülmekte ise de istatistikî olarak önemli değildir. Yine majör yağ asitlerinden oleik asit miktarında önemli oranda azalma görülmektedir. Oleik asit miktarı sırasıyla %32.682, %31.006, %29.600 ve %27.619 olarak tespit edilmiştir. Linoleik asitin artan aspir tohumu ilavesine paralel olarak miktarının arttığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kontrol grubunda %30.664 olarak bulunan linoleik asit, artan aspir tohumu ilavesine bağlı olarak artış göstermiş ve %10 aspir tohumu ilaveli grupta %36.762 olarak tespit edilmiştir.

Toplam SFA bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Ancak, aspir tohumu oranının artmasıyla birlikte toplam PUFA miktarının arttığı, toplam MUFA miktarının ise azaldığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Toplam MUFA değerleri sırasıyla %36.499, %34.264, %32.359 ve %30.343 olarak, toplam PUFA değerleri ise %35.804, %38.322, %41.174 ve %42.952 olarak tespit edilmiştir.

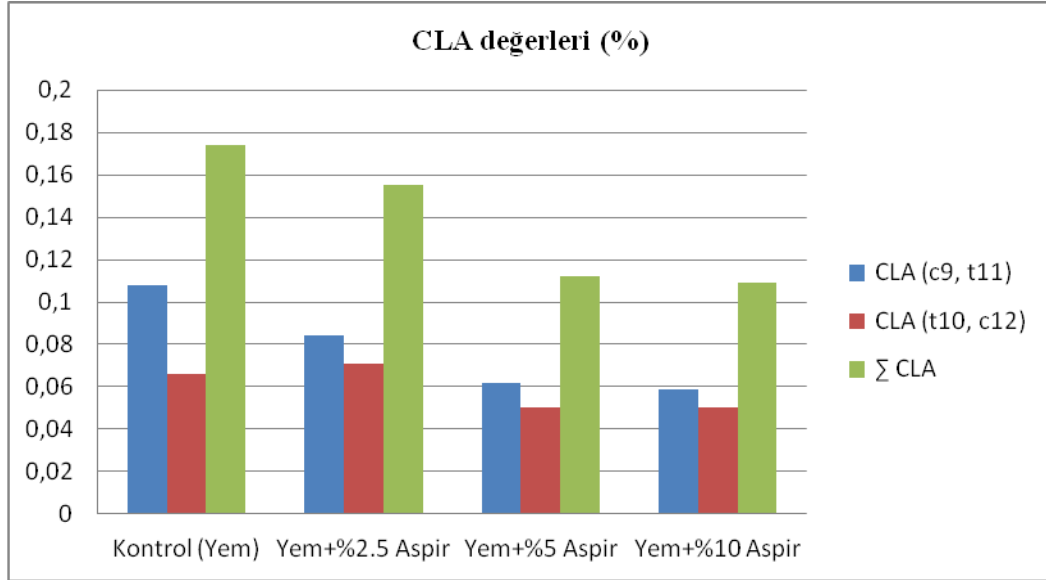
Çizelge 4.19 ve Şekil 4.19’da, but eti protein değerleri verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere aspir tohumu katkılı yemle besleme but eti protein oranını etkilememiştir. Her ne kadar %5 aspir ilaveli besleme protein miktarını bir miktar arttırmış olsa da istatistikî yönden önemli bulunmamıştır. Kontrol grubunda %20.89 olan protein değeri aspir tohumu ilaveli gruplarda sırasıyla %21.22, %22.38, ve %21.10 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 Piliçlerin but etlerine ait analiz sonuçları

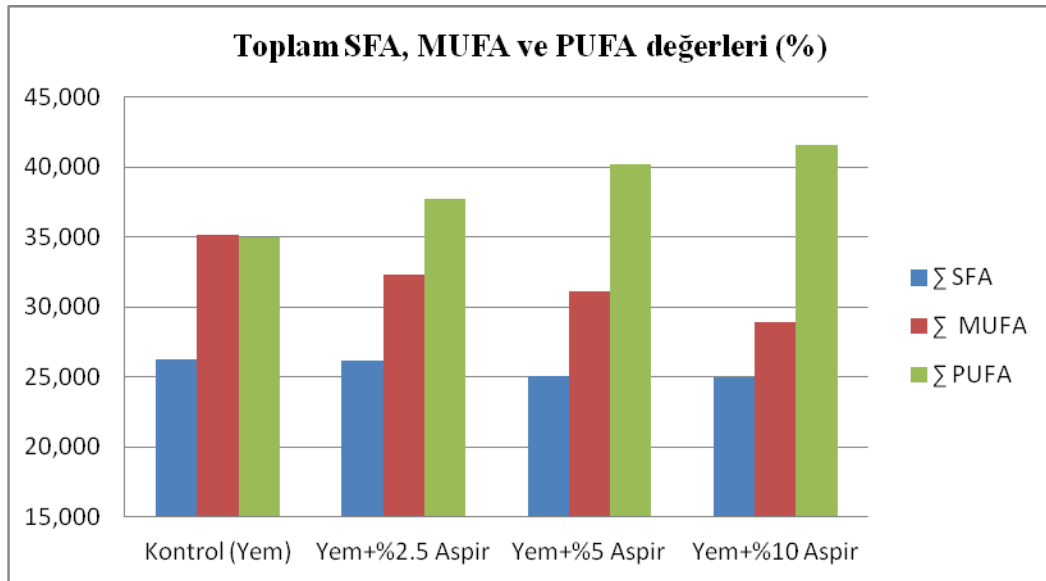
	Kontrol (Yem) (n=6) ort ± S.S.	Yem+%2.5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%10 Aspir (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.010±0.006 ^a	0.015±0.009 ^a	0.012±0.003 ^a	0.016±0.003 ^a
C 12:0	0.023±0.003 ^a	0.020±0.002 ^a	0.021±0.002 ^a	0.023±0.002 ^a
C 14:0	0.536±0.031 ^a	0.526±0.039 ^a	0.513±0.020 ^{ab}	0.482±0.055 ^b
C 15:0	0.121±0.012 ^a	0.125±0.006 ^a	0.129±0.010 ^a	0.124±0.011 ^a
C 16:0	19.266±0.585 ^a	18.480±1.852 ^{ab}	17.668±0.653 ^{bc}	17.216±0.967 ^c
C 17:0	0.241±0.016 ^b	0.264±0.028 ^{ab}	0.286±0.029 ^a	0.250±0.015 ^b
C 18:0	6.895±0.485 ^a	7.418±1.005 ^a	7.228±0.703 ^a	7.950±1.549 ^a
C 20:0	0.078±0.004 ^b	0.087±0.010 ^{ab}	0.100±0.016 ^a	0.093±0.013 ^{ab}
Σ SFA	27.170±0.988^a	26.935±2.163^a	25.957±1.148^a	26.154±1.581^a
C 14:1ω5	0.113±0.007 ^a	0.110±0.019 ^a	0.086±0.014 ^b	0.087±0.011 ^b
C 16:1ω7	3.238±0.216 ^a	2.715±0.514 ^b	2.215±0.346 ^c	2.257±0.231 ^c
C 17:1ω8	0.192±0.034 ^a	0.178±0.025 ^a	0.190±0.018 ^a	0.165±0.022 ^a
C 18:1 c9	32.682±1.140 ^a	31.006±1.817 ^b	29.600±1.625 ^b	27.619±2.177 ^c
C 20:1ω9	0.261±0.025 ^a	0.241±0.023 ^a	0.258±0.042 ^a	0.205±0.048 ^b
C 22:1ω9	0.013±0.005 ^a	0.014±0.002 ^a	0.010±0.002 ^a	0.010±0.002 ^a
Σ MUFA	36.499±1.236^a	34.264±2.212^b	32.359±1.883^{bc}	30.343±2.397^c
C 18:2ω6	30.664±1.530 ^c	33.560±1.866 ^b	36.361±0.919 ^a	36.762±1.377 ^a
C 18:3ω3	2.923±0.256 ^a	2.844±0.133 ^a	2.758±0.176 ^a	2.436±0.296 ^b
C 18:3ω6	0.199±0.030 ^{ab}	0.238±0.041 ^{ab}	0.280±0.087 ^a	0.154±0.102 ^b
C 20:2ω6	0.244±0.043 ^b	0.238±0.043 ^b	0.277±0.018 ^{ab}	0.319±0.068 ^a
C 20:3ω3	1.503±0.475 ^b	1.216±0.524 ^b	1.279±0.337 ^b	2.920±1.729 ^a
C 20:4ω6	0.025±0.004 ^a	0.028±0.009 ^a	0.022±0.005 ^a	0.020±0.005 ^a
C 20:5ω3	0.052±0.010 ^a	0.040±0.010 ^b	0.026±0.002 ^c	0.032±0.005 ^c
C 22:6ω3	0.194±0.079 ^a	0.168±0.112 ^a	0.171±0.043 ^a	0.309±0.170 ^a
Σ PUFA	35.804±1.467^c	38.332±2.426^b	41.174±1.090^a	42.952±0.746^a
c9. t11-CLA	0.108±0.023 ^a	0.084±0.009 ^b	0.062±0.008 ^c	0.059±0.010 ^c
t10. c12-CLA	0.066±0.013 ^a	0.071±0.012 ^a	0.050±0.019 ^b	0.050±0.011 ^b
Σ CLA	0.174±0.034^a	0.155±0.010^a	0.112±0.027^b	0.109±0.020^b
Protein (%)	20.89±1.62^a	21.22±0.54^a	22.38±2.04^a	21.10±1.34^a
Kolesterol (mg/100g)	62.38±5.39^b	68.26±1.05^a	61.40±4.70^b	53.58±5.60^c

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

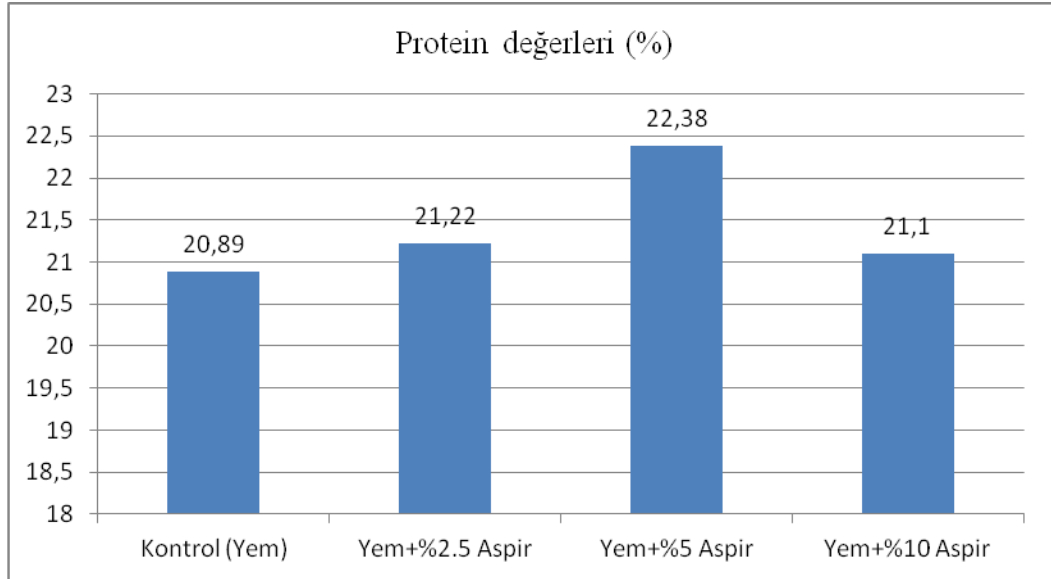
Aspir tohumu katkılı yemle besleme but eti kolesterol miktarını etkilemiştir ($P<0.05$). %2.5 aspir içeren grupta kontrol grubuna kıyasla yaklaşık %10'luk bir artış olmuştur. Ancak, %5 aspir içeren grupta kolesterol miktarı tekrar kontrol grubu düzeyine gerilemiştir. %10 aspir içeren grupta ise kolesterol miktarı yaklaşık %14 oranında azalmış ve 53.58 mg/100 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.20, Şekil 4.20).



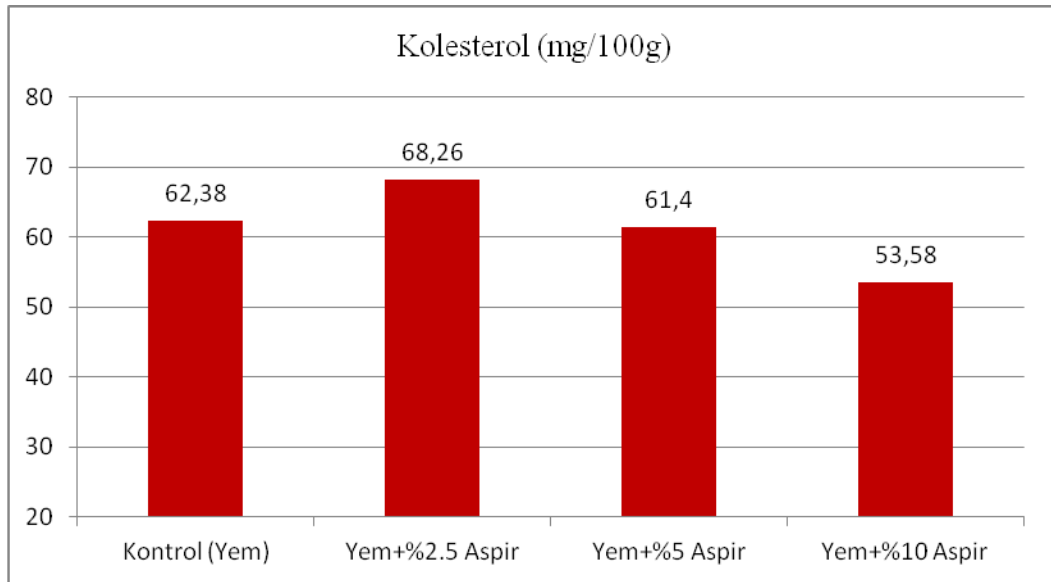
Şekil 4.17 But eti CLA değerleri (%)



Şekil 4.18 But eti toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.19 But eti protein değerleri (%)



Şekil 4.20 But eti kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.6 Göğüs Eti Analiz Sonuçları

Göğüs eti CLA değerleri Çizelge 4.6 ve Şekil 4.21’de verilmiştir. Çizelgeden CLA değerlerinin aspir tohumu ilaveli gruplarda kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde azaldığı görülmektedir ($P<0.05$). c9, t11-CLA, kontrol grubunda %0.125 iken, %10 aspir ilaveli grupta %0.065 ile en düşük seviyede tespit edilmiştir. Yine aynı şekilde kontrol grubunda %0.063 oranındaki t10, c12-CLA, %5 aspir katkılı grupta 0.038 olarak bulunmuştur. Toplam CLA’da aspir tohumu ilaveli gruplarda kontrol grubuna kıyasla düşük bulunmuştur. Kontrol grubunda toplam CLA %0.188 iken, %5 aspir ilaveli grupta %0.103 seviyesine gerilemiştir.

Etlik piliçlerin göğüs kısımlarından ekstrakte edilen yağlarla yapılan analizler sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.22’de verilmiştir. Majör yağ asitlerinden palmitik asit ve stearik asit bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Yine majör yağ asitlerinden linoleik asitin artan aspir tohumu ilavesine paralel olarak miktarının arttığı oleik asit miktarının ise azaldığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Linoleik asit, kontrol grubunda %29.522 oranında iken artan aspir ilavesine bağlı olarak miktarı artmış ve %10 aspir ilaveli grupta %32.513 seviyesine yükselmiştir.

Oleik asit ise kontrol grubunda %30.559 düzeyinden artan aspir ilavesine paralel olarak azalmış ve %10 aspir katkılı grupta %25.488’e düşmüştür.

Toplam SFA bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Ancak, aspir tohumu oranının artmasıyla birlikte toplam PUFA miktarının arttığı, toplam MUFA miktarının ise azaldığı görülmüştür ($P<0.05$). Toplam MUFA %33.532’den %27.432’ye düşmüş ve toplam PUFA ise %35.804’ten %41.770’ye yükselmiştir.

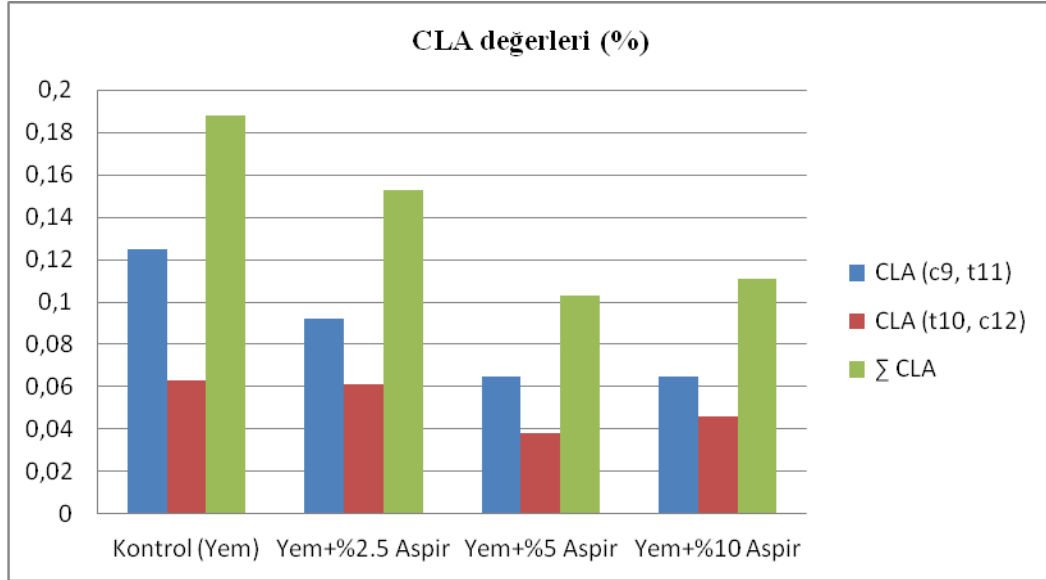
Çizelge 4.6 ve Şekil 4.23’de, göğüs eti protein değerleri verilmiştir. Çizelgeden aspir tohumu katkılı yemle beslemenin göğüs eti protein miktarını etkilemediği görülmektedir. Her ne kadar %5 aspir tohumu ilaveli besleme protein miktarını bir miktar arttırmış olsa da istatistikî yönden önemli bulunmamıştır. Kontrol grubunda %23.73 olan protein değeri aspir tohumu ilaveli gruplarda sırasıyla %23.95, %25.04, ve %24.44 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6 Piliçlerin göğüs etlerine ait analiz sonuçları

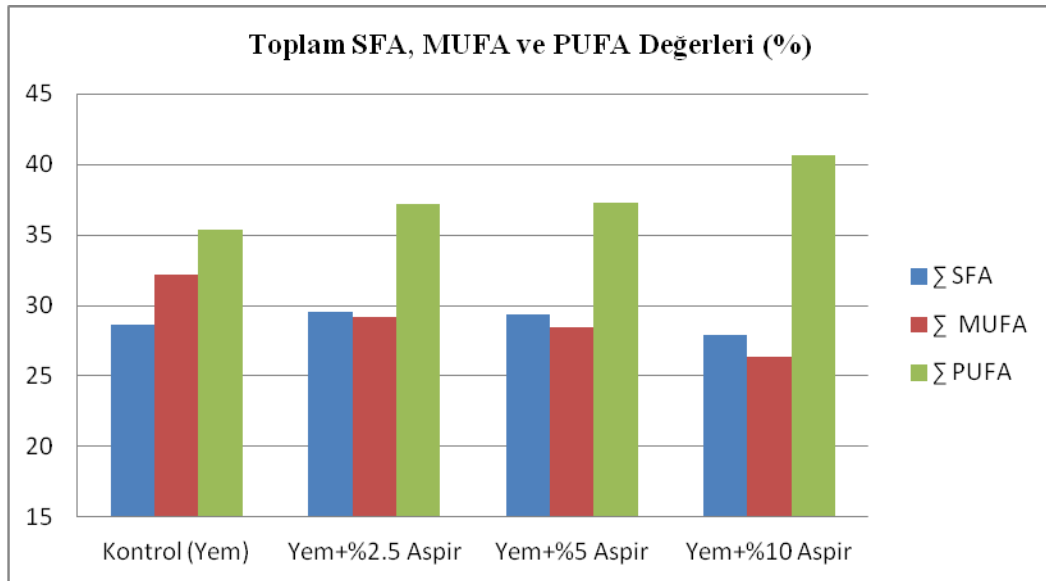
	Kontrol (Yem) (n=6) ort ± S.S.	Yem+%2.5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%10 Aspir (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.040±0.014 ^b	0.052±0.014 ^{ab}	0.065±0.032 ^a	0.086±0.020 ^a
C 12:0	0.036±0.008 ^a	0.047±0.038 ^a	0.020±0.004 ^b	0.031±0.011 ^a
C 14:0	0.521±0.021 ^a	0.478±0.055 ^{ab}	0.492±0.030 ^{ab}	0.452±0.059 ^b
C 15:0	0.125±0.013 ^a	0.117±0.019 ^a	0.133±0.009 ^a	0.128±0.009 ^a
C 16:0	20.421±1.005 ^a	20.234±1.335 ^a	20.783±1.054 ^a	19.837±1.689 ^a
C 17:0	0.261±0.028 ^a	0.290±0.067 ^a	0.308±0.044 ^a	0.272±0.053 ^a
C 18:0	8.373±0.857 ^a	9.534±1.530 ^a	9.819±1.325 ^a	9.679±1.312 ^a
C 20:0	0.079±0.004 ^b	0.093±0.033 ^{ab}	0.133±0.054 ^a	0.072±0.012 ^b
Σ SFA	29.856±1.783^a	30.845±2.800^a	31.753±1.963^a	30.557±2.769^a
C 14:1ω5	0.082±0.003 ^a	0.071±0.015 ^a	0.055±0.010 ^b	0.055±0.008 ^b
C 16:1ω7	2.519±0.155 ^a	2.153±0.486 ^{ab}	1.768±0.333 ^{bc}	1.599±0.302 ^c
C 17:1ω8	0.142±0.030 ^a	0.129±0.013 ^a	0.115±0.014 ^a	0.076±0.0013 ^b
C 18:1 c9	30.559±1.447 ^a	27.902±1.519 ^b	27.623±1.620 ^{bc}	25.488±2.014 ^c
C 20:1ω9	0.216±0.033 ^a	0.171±0.016 ^a	0.176±0.064 ^a	0.195±0.114 ^a
C 22:1ω9	0.014±0.010 ^b	0.016±0.008 ^b	0.030±0.010 ^a	0.019±0.003 ^b
Σ MUFA	33.532±1.587^a	30.442±2.042^b	29.767±1.904^{bc}	27.432±2.219^c
C 18:2ω6	29.522±2.018 ^b	31.331±2.417 ^{ab}	30.940±2.307 ^{ab}	32.513±1.771 ^a
C 18:3ω3	2.666±0.352 ^a	2.398±0.390 ^{ab}	1.994±0.322 ^b	1.776±0.345 ^b
C 18:3ω6	0.184±0.030 ^a	0.213±0.032 ^a	0.174±0.026 ^a	0.162±0.042 ^a
C 20:2ω6	0.344±0.059 ^b	0.391±0.078 ^b	0.488±0.138 ^{ab}	0.590±0.141 ^a
C 20:3ω3	3.037±1.314 ^b	3.485±1.397 ^{ab}	3.807±1.033 ^{ab}	5.937±1.994 ^a
C 20:4ω6	0.046±0.010 ^b	0.045±0.019 ^b	0.044±0.005 ^b	0.061±0.013 ^a
C 20:5ω3	0.107±0.049 ^a	0.089±0.056 ^a	0.079±0.036 ^a	0.101±0.034 ^a
C 22:6ω3	0.457±0.251 ^{ab}	0.505±0.143 ^b	0.725±0.307 ^a	0.630±0.161 ^{ab}
Σ PUFA	36.363±1.551^c	38.457±1.351^b	38.251±1.599^b	41.77±0.951^a
c9. t11-CLA	0.125±0.054 ^a	0.092±0.048 ^{ab}	0.065±0.030 ^b	0.065±0.023 ^b
t10. c12-CLA	0.063±0.009 ^a	0.061±0.005 ^a	0.038±0.015 ^b	0.046±0.009 ^b
Σ CLA	0.188±0.057^a	0.153±0.048^{ab}	0.103±0.032^b	0.111±0.019^b
Protein (%)	23.73±1.03^a	23.95±0.70^a	25.04±1.90^a	24.44±1.76^a
Kolesterol (mg/100g)	63.22±4.10^a	65.52±4.56^a	61.82±6.35^a	53.68±4.65^b

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

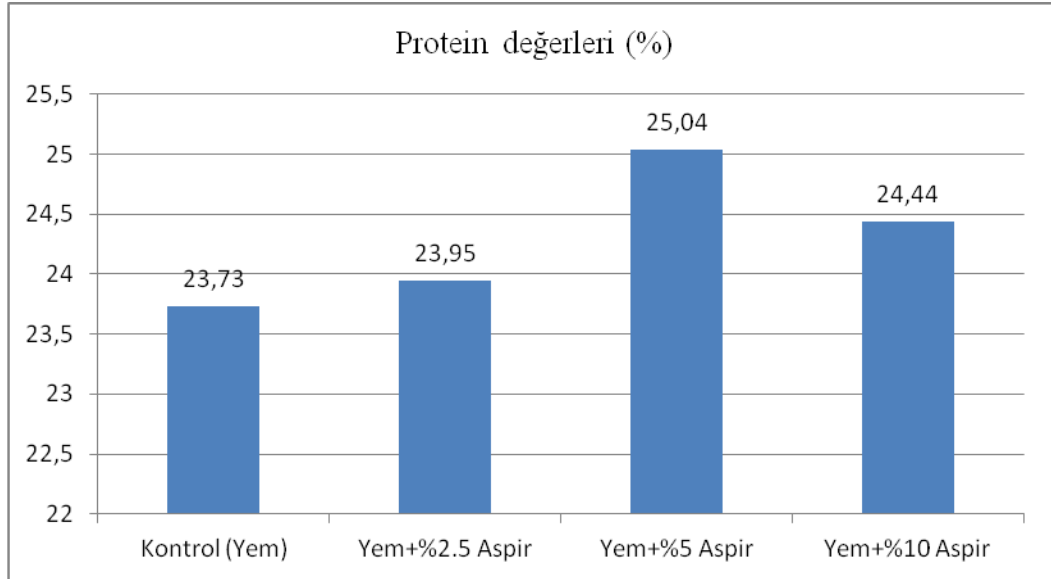
Kolesterol miktarı; kontrol grubu, %2.5 aspir ve %5 aspir içeren gruplarda sırasıyla 63.22, 65.52 ve 61.82 mg olarak tespit edilmiş olup istatistiki yönden bir fark yoktur. Ancak, %10 aspir içeren grupta kolesterol miktarı önemli oranda azalarak 63.22 mg/100g seviyesinden 53.68 mg/100 g seviyesine gerilemiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.6, Şekil 4.24).



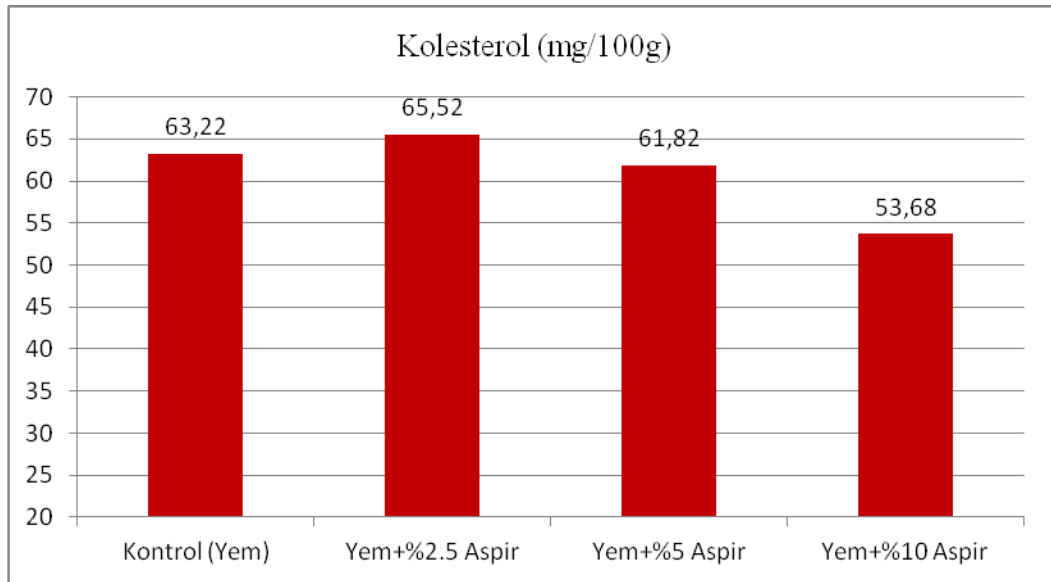
Şekil 4.21 Göğüs eti CLA değerleri (%)



Şekil 4.22 Göğüs eti toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.23 Göğüs eti protein değerleri (%)



Şekil 4.24 Göğüs eti kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.7 Deri Analiz Sonuçları

Piliç derisi CLA değerleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.25’de verilmiştir. Çizelgeden c9, t11-CLA ve toplam CLA değerlerinin aspir tohumu ilaveli gruplarda kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde azaldığı görülmektedir ($P<0.05$). c9, t11-CLA, kontrol grubunda %0.093 iken, %5 aspir ilaveli grupta %0.071 ile en düşük seviyede tespit edilmiştir. Toplam CLA’da aspir tohumu ilaveli gruplarda kontrol grubuna kıyasla düşük bulunmuştur. Kontrol grubunda toplam CLA %0.163 iken, %5 aspir ilaveli grupta %0.136 seviyesine gerilemiştir. t10, c12-CLA miktarında ise istatistikî olarak önemli bir fark görülmemiştir.

Etlik piliçlerin derilerine ait yağ asitleri değerleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.26’da verilmiştir. Majör yağ asitlerinden palmitik asit, kontrol grubunda en yüksek değerde iken (%18.847), artan aspir tohumu ilavesine paralel olarak miktarlarının düştüğü görülmektedir. En düşük değer %16.663 ile %10 aspir ilaveli grupta tespit edilmiştir. Stearik asit miktarında ise istatistikî olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Yine majör yağ asitlerinden oleik asit miktarında önemli oranda azalma görülmektedir. Oleik asit miktarı kontrol grubunda %34.992 iken aspir ilaveli gruplarda sırasıyla %32.175, %31.102 ve %30.120 olarak tespit edilmiştir. Linoleik asitin artan aspir tohumu ilavesine paralel olarak miktarının arttığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda %301.067 olarak bulunan linoleik asit, artan aspir tohumu ilavesine bağlı olarak artış göstermiş ve %10 aspir tohumu ilaveli grupta %38.979 olarak tespit edilmiştir.

Aspir tohumu oranının artmasıyla birlikte toplam PUFA miktarının arttığı, toplam MUFA ve SFA miktarlarının ise azaldığı tespit edilmiştir. Toplam PUFA değeri sırasıyla %34.893, %38.940, %41.303 ve %43.569 olarak tespit edilmiştir. Toplam SFA değerleri sırasıyla %25.989, %25.171, %24.767 ve %23.660 olarak, toplam MUFA değerleri ise %38.928, %35.693, %34.110 ve %33.064 olarak tespit edilmiştir.

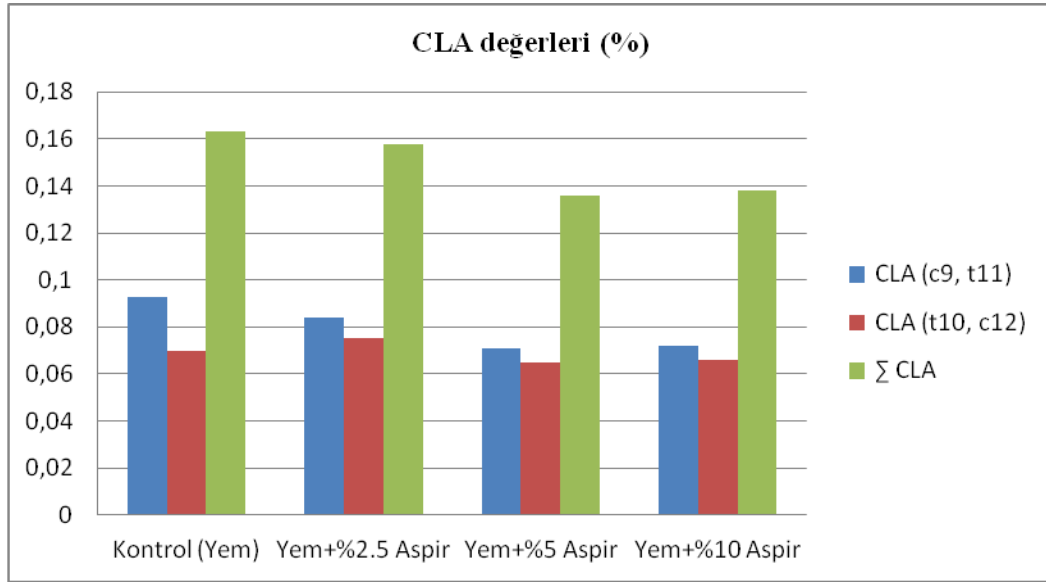
Aspir tohumu katkılı yemle besleme, deri protein seviyesini önemli oranda değiştirmiştir. Kontrol grubunda %11.86 olan protein miktarı %2.5 aspir ilaveli grupta %14.55’e ve %5 aspir ilaveli grupta ise %16.00’ya çıkmıştır. %10 aspir ilaveli grupta ise bir miktar düşerek % 12.94 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.27).

Çizelge 4.7 Piliçlerin deri kısımlarına ait analiz sonuçları

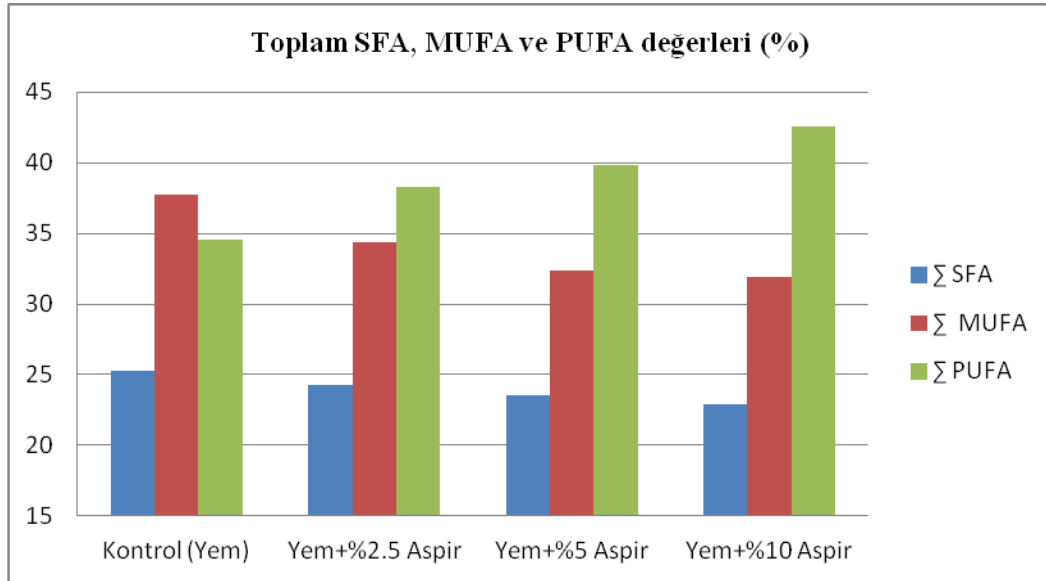
	Kontrol (Yem) (n=6) ort ± S.S.	Yem+%2.5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%10 Aspir (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.009±0.003 ^a	0.007±0.001 ^a	0.009±0.002 ^a	0.007±0.001 ^a
C 12:0	0.025±0.003 ^a	0.023±0.001 ^a	0.021±0.005 ^a	0.020±0.006 ^a
C 14:0	0.563±0.033 ^a	0.550±0.033 ^{ab}	0.537±0.020 ^{bc}	0.522±0.018 ^c
C 15:0	0.122±0.011 ^a	0.130±0.006 ^a	0.128±0.015 ^a	0.125±0.009 ^a
C 16:0	18.847±0.508 ^a	17.850±1.373 ^b	17.228±0.824 ^b	16.663±0.718 ^b
C 17:0	0.245±0.021 ^b	0.259±0.021 ^{ab}	0.278±0.015 ^a	0.240±0.006 ^b
C 18:0	6.095±0.307 ^a	6.264±0.255 ^a	6.362±0.664 ^a	5.986±0.315 ^a
C 20:0	0.083±0.005 ^b	0.088±0.006 ^b	0.204±0.019 ^a	0.092±0.007 ^b
Σ SFA	25.989±0.798^a	25.171±1.514^{ab}	24.767±1.159^b	23.660±0.977^b
C 14:1ω5	0.125±0.006 ^a	0.110±0.012 ^{ab}	0.106±0.019 ^{ab}	0.097±0.010 ^b
C 16:1ω7	3.320±0.393 ^a	2.95±0.422 ^{ab}	2.487±0.500 ^b	2.438±0.187 ^b
C 17:1ω8	0.223±0.014 ^a	0.224±0.010 ^a	0.194±0.030 ^b	0.186±0.030 ^b
C 18:1 c9	34.992±1.028 ^a	32.175±1.079 ^b	31.102±2.059 ^{bc}	30.120±0.622 ^c
C 20:1ω9	0.258±0.022 ^a	0.223±0.016 ^b	0.213±0.031 ^b	0.214±0.007 ^b
C 22:1ω9	0.010±0.002 ^a	0.011±0.004 ^a	0.008±0.002 ^a	0.009±0.001 ^a
Σ MUFA	38.928±1.260^a	35.693±1.435^b	34.110±2.555^c	33.064±0.684^c
C 18:2ω6	31.067±1.399 ^c	35.050±1.961 ^b	37.105±1.679 ^{ab}	38.979±0.778 ^a
C 18:3ω3	3.184±0.173 ^a	3.196±0.184 ^a	3.052±0.129 ^a	3.470±1.202 ^a
C 18:3ω6	0.198±0.035 ^a	0.244±0.042 ^a	0.252±0.058 ^a	0.150±0.124 ^a
C 20:2ω6	0.171±0.013 ^a	0.189±0.024 ^a	0.162±0.070 ^a	0.190±0.012 ^a
C 20:3ω3	0.486±0.136 ^b	0.177±0.102 ^c	0.617±0.147 ^a	0.672±0.157 ^a
C 20:4ω6	0.017±0.001 ^a	0.017±0.003 ^a	0.015±0.003 ^a	0.016±0.005 ^a
C 20:5ω3	0.039±0.011 ^a	0.028±0.011 ^a	0.028±0.009 ^a	0.027±0.005 ^a
C 22:6ω3	0.031±0.006 ^a	0.039±0.014 ^a	0.072±0.033 ^b	0.065±0.012 ^b
Σ PUFA	34.893±1.611^c	38.940±2.139^b	41.303±1.619^b	43.569±1.580^a
c9. t11-CLA	0.093±0.007 ^a	0.084±0.005 ^a	0.071±0.011 ^c	0.072±0.005 ^c
t10. c12-CLA	0.070±0.011 ^a	0.075±0.013 ^a	0.065±0.015 ^a	0.066±0.013 ^a
Σ CLA	0.163±0.020^a	0.159±0.017^{ab}	0.136±0.024^b	0.138±0.017^b
Protein (%)	11.86±1.65^c	14.55±0.98^{ab}	16.00±1.87^a	12.94±2.13^{bc}
Kolesterol (mg/100g)	134.56±12.72^a	138.99±10.90^a	125.46±8.12^b	123.25±7.51^b

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

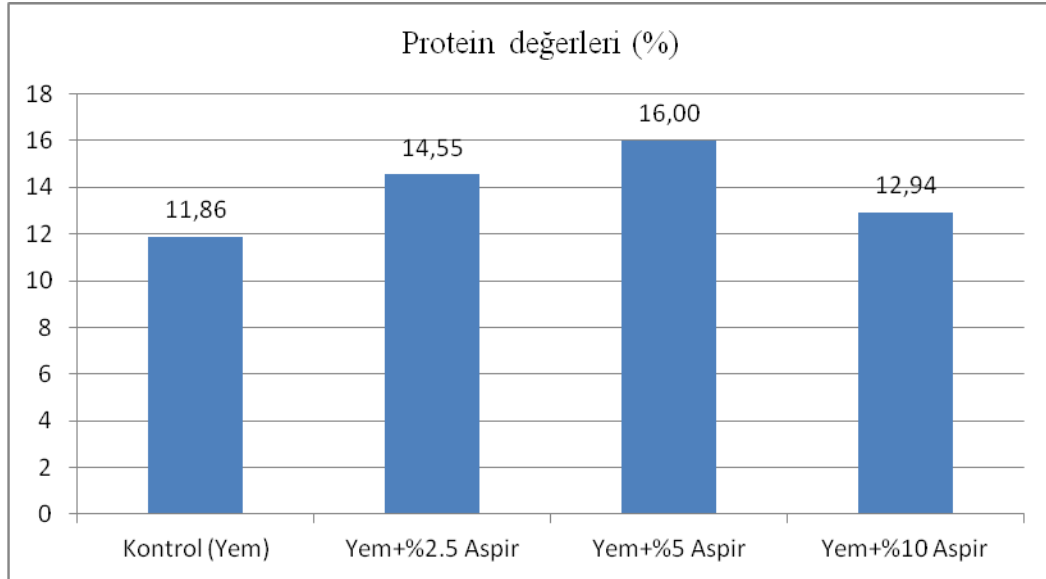
Deri, kolesterol miktarının en fazla olduğu kısımdır. Kolesterol miktarı, kontrol grubu ve %2.5 aspir içeren grupta en yüksek düzeyde bulunmuştur. Kontrol grubunda 134.56 mg/100 g, %2.5 aspir içeren grupta ise 138.99 mg/100 g kolesterol tespit edilmiştir. %5 ve %10 aspir içeren gruplarda ise kolesterol miktarı önemli ölçüde azalarak sırasıyla 125.46 ve 123.25 mg/100 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.28).



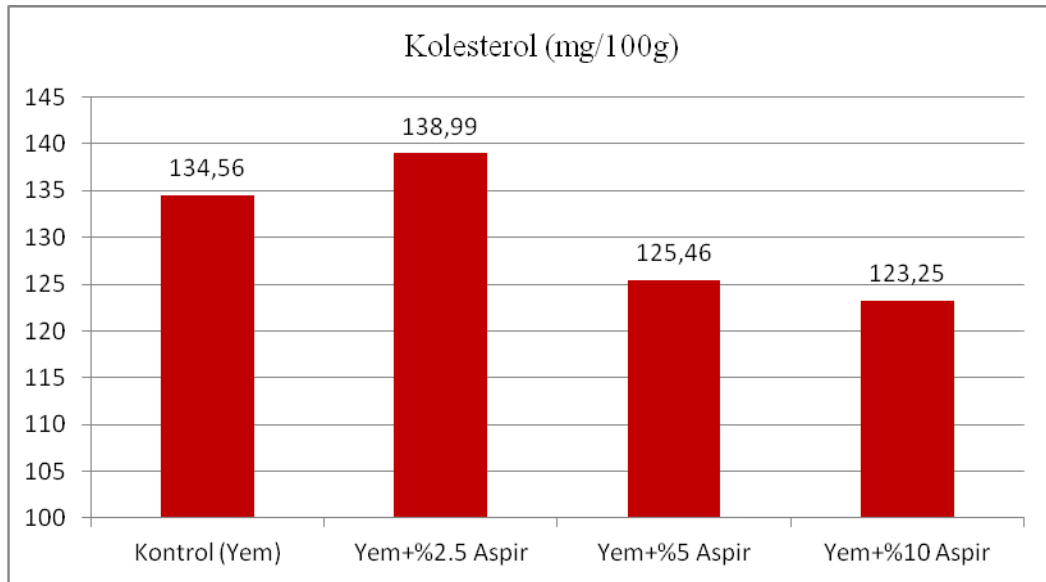
Şekil 4.25 Piliç derisi CLA değerleri (%)



Şekil 4.26 Piliç derisi toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.27 Piliç derisi protein değerleri (%)



Şekil 4.28 Piliç derisi kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.1.8 Kanat Eti Analiz Sonuçları

Kanat eti CLA değerleri Çizelge 4.8 ve Şekil 4.29'da verilmiştir. CLA değerleri, aspir ilavesiyle önemli ölçüde azalmıştır. c9, t11-CLA kontrol grubunda %0.101 olarak en yüksek düzeyde iken aspir tohumu ilavesiyle azalmış ve %0.066 değeri ile en düşük %10 aspir katkılı grupta tespit edilmiştir. Yine aynı şekilde t10, c12-CLA kontrol grubunda %0.067 olarak en yüksek düzeyde iken aspir tohumu ilavesiyle azalmış ve %0.051 değeri ile en düşük %5 aspir katkılı grupta tespit edilmiştir. Toplam CLA miktarı yine kontrol grubunda %0.168 değeri ile en yüksek düzeyde iken aspir tohumu ilaveli gruplarda sırasıyla %0.158, %0.118 ve %0.123 olarak tespit edilmiştir.

Etlik piliçlerin kanat kısımlarından ekstrakte edilen yağlarla yapılan analizler sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.30'da verilmiştir. Majör yağ asitlerinden linoleik asitin, artan aspir tohumu ilavesine paralel olarak miktarının arttığı oleik asitin ise azaldığı tespit edilmiştir. Linoleik asit miktarı kontrol grubunda %30.610 iken, aspir ilaveli gruplarda sırasıyla %33.566, %33.291 ve %37.356 olarak tespit edilmiştir. Oleik asit miktarı ise kontrol grubunda %32.807 iken, aspir ilaveli gruplarda sırasıyla %30.064, %30.036 ve %28.994 olarak tespit edilmiştir. Majör yağ asitlerinden palmitik asit ve stearik asit değerleri dalgalanma göstermektedir. Palmitik asit değerleri sırasıyla %19.437, 18.420, 19.341 ve 17.403, stearik asit değerleri ise sırasıyla % 6.958, 7.650, 7.943 ve 6.884 olarak tespit edilmiştir.

Etlik piliçlerin kanat kısımlarında, aspir tohumu ilavesiyle birlikte toplam PUFA miktarının arttığı, toplam MUFA ve SFA miktarlarının ise azaldığı görülmüştür. Toplam SFA %27.420 ile kontrol grubunda en yüksek, %25.154 ile %10 aspir tohumu katkılı grupta en düşük bulunmuştur. Toplam MUFA değeri %36.430 ile en yüksek kontrol grubunda, %31.774 ile en düşük %10 aspir tohumu katkılı grupta tespit edilmiştir. Kontrol grubunun %35.879 ile en düşük, %10 aspir katkılı grubun ise %42.879 ile en yüksek toplam PUFA değerine sahip olduğu görülmüştür.

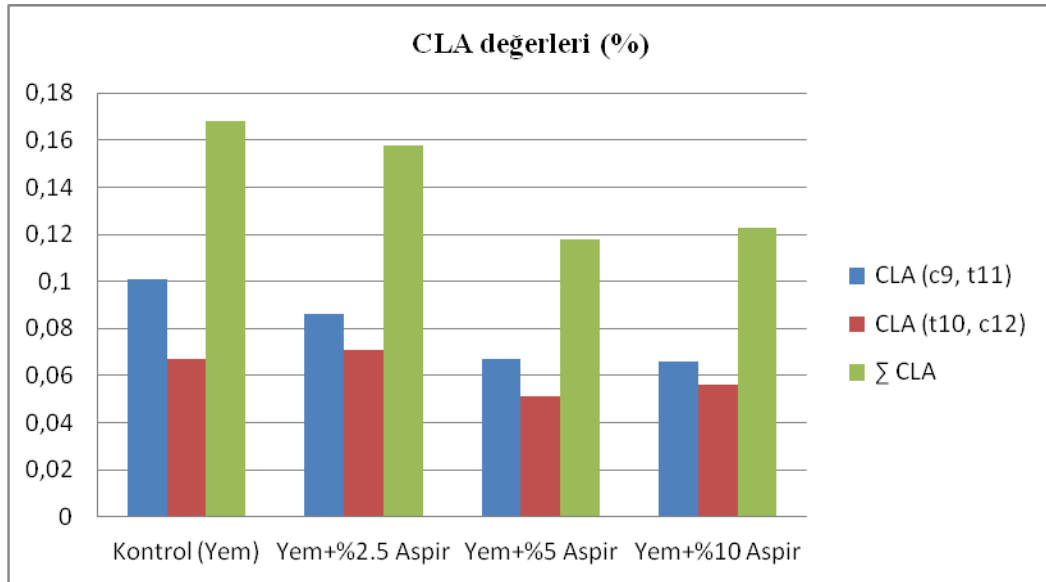
Çizelge 4.8 ve Şekil 4.31'den aspir tohumu ilaveli yemle beslemenin protein miktarını önemli düzeyde arttırdığı görülmektedir ($P<0.05$). Kontrol grubunda %20.98 düzeyinde olan protein miktarı %2.5 aspir katkılı grupta %21.11 ve %5 aspir katkılı grupta %23.85 olarak tespit edilmiştir. %23.01'lik değerle %10 aspir katkılı grupta protein miktarının sayısal olarak düştüğü gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.8 Piliçlerin kanat etlerine ait analiz sonuçları

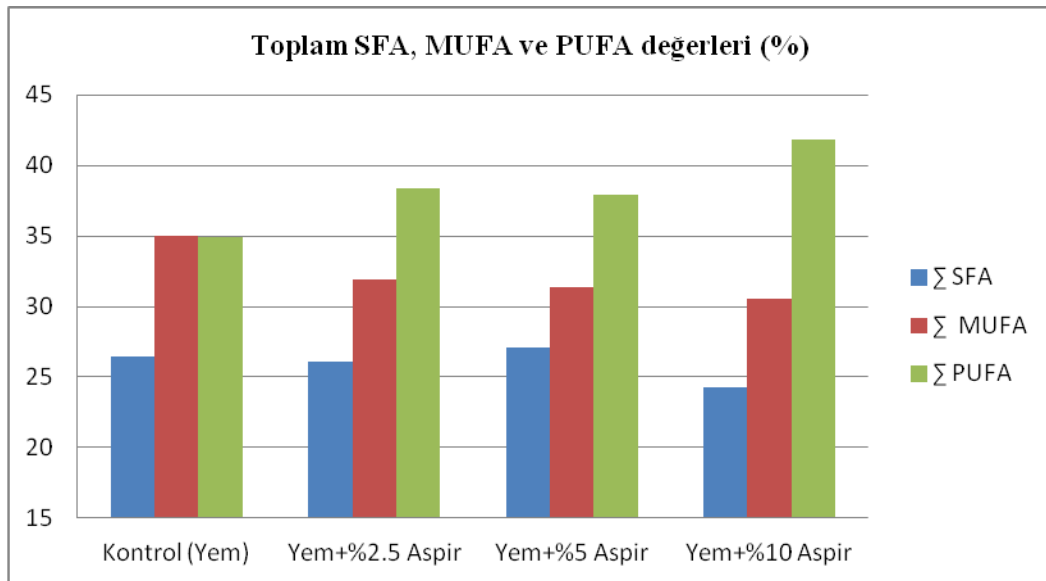
	Kontrol (Yem) (n=6) ort ± S.S.	Yem+%2.5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%10 Aspir (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 10:0 *	0.017±0.009 ^a	0.016±0.005 ^a	0.012±0.002 ^b	0.012±0.002 ^b
C 12:0	0.022±0.002 ^a	0.025±0.011 ^a	0.020±0.001 ^a	0.019±0.003 ^a
C 14:0	0.536±0.024 ^a	0.521±0.031 ^a	0.528±0.019 ^a	0.408±0.180 ^a
C 15:0	0.123±0.010 ^a	0.126±0.009 ^a	0.134±0.008 ^a	0.126±0.012 ^a
C 16:0	19.437±0.470 ^a	18.420±1.280 ^{ab}	19.341±0.373 ^a	17.403±0.774 ^b
C 17:0	0.250±0.016 ^b	0.261±0.024 ^b	0.306±0.014 ^a	0.260±0.024 ^b
C 18:0	6.958±0.287 ^b	7.650±0.665 ^a	7.943±0.428 ^a	6.844±0.494 ^b
C 20:0	0.077±0.015 ^b	0.073±0.012 ^b	0.121±0.025 ^a	0.082±0.013 ^b
Σ SFA	27.420±0.621^a	27.092±1.628^a	28.405±0.544^a	25.154±1.141^b
C 14:1ω5	0.109±0.005 ^a	0.090±0.012 ^b	0.083±0.013 ^b	0.081±0.007 ^b
C 16:1ω7	3.073±0.261 ^a	2.719±0.393 ^a	2.321±0.339 ^b	2.332±0.147 ^b
C 17:1ω8	0.186±0.021 ^a	0.153±0.038 ^a	0.183±0.058 ^a	0.160±0.023 ^a
C 18:1 c9	32.807±1.437 ^a	30.064±1.489 ^b	30.036±0.756 ^b	28.994±0.748 ^b
C 20:1ω9	0.244±0.035 ^a	0.180±0.029 ^c	0.217±0.038 ^{ab}	0.198±0.032 ^{bc}
C 22:1ω9	0.011±0.002 ^a	0.012±0.002 ^a	0.015±0.006 ^a	0.009±0.001 ^a
Σ MUFA	36.430±1.603^a	33.218±1.659^b	32.855±1.041^b	31.774±0.743^b
C 18:2ω6	30.610±1.128 ^c	33.566±2.013 ^b	33.291±1.771 ^b	37.356±1.151 ^a
C 18:3ω3	2.942±0.143 ^a	2.778±0.218 ^{ab}	2.424±0.240 ^c	2.626±0.153 ^{bc}
C 18:3ω6	0.189±0.021 ^{ab}	0.232±0.039 ^a	0.160±0.063 ^b	0.183±0.101 ^{ab}
C 20:2ω6	0.260±0.036 ^b	0.294±0.036 ^{ab}	0.321±0.027 ^a	0.294±0.044 ^a
C 20:3ω3	1.555±0.342 ^a	2.119±0.813 ^a	1.961±0.456 ^a	2.057±0.710 ^a
C 20:4ω6	0.028±0.004 ^a	0.038±0.009 ^a	0.021±0.009 ^a	0.027±0.005 ^a
C 20:5ω3	0.064±0.015 ^a	0.068±0.019 ^a	0.034±0.009 ^b	0.046±0.016 ^{ab}
C 22:6ω3	0.231±0.072 ^a	0.307±0.127 ^a	0.317±0.115 ^a	0.290±0.080 ^a
Σ PUFA	35.879±1.469^c	39.402±1.814^b	38.529±1.360^b	42.879±1.025^a
c9. t11-CLA	0.101±0.019 ^a	0.086±0.010 ^a	0.067±0.011 ^b	0.066±0.007 ^b
t10. c12-CLA	0.067±0.009 ^a	0.071±0.013 ^a	0.051±0.009 ^b	0.056±0.010 ^b
Σ CLA	0.168±0.019^a	0.158±0.020^a	0.118±0.016^b	0.123±0.007^b
Protein (%)	20.98±0.97^b	21.11±1.15^{ab}	23.85±2.87^a	23.01±1.50^{ab}
Kolesterol (mg/100g)	59.31±3.31^a	62.03±3.46^a	62.40±3.18^a	59.57±3.19^a

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)

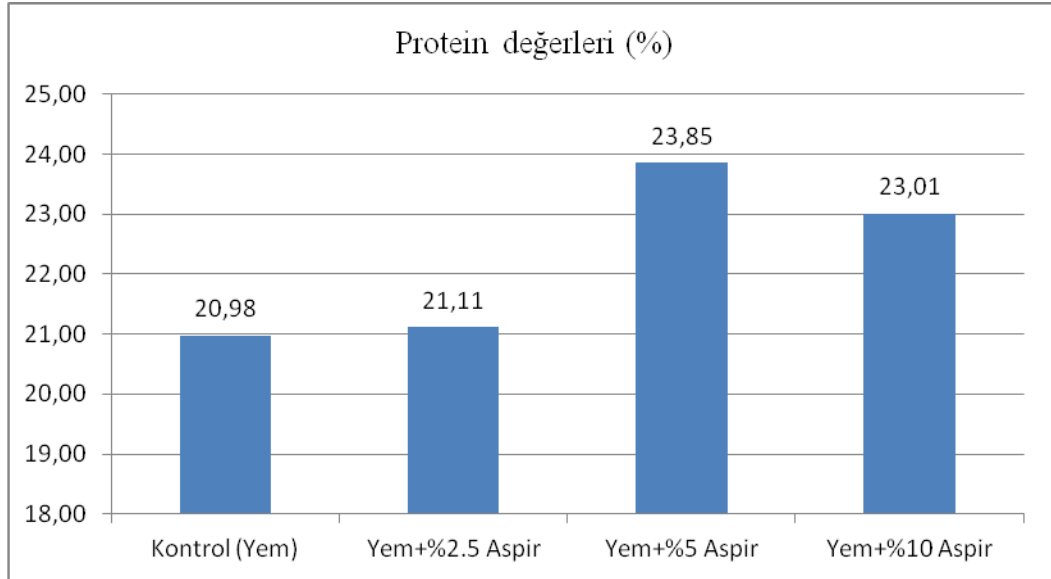
Kanat eti kolesterol düzeyi aspir ilavesinden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Gruplar arasında istatistikî olarak fark yoktur. Kontrol grubunda 59.31, %10 aspir ilaveli grupta ise 59.57 mg/100 g kolesterol tespit edilmiştir. %2.5 ve %5 aspir içeren gruplarda bir miktar artış görülse de bu artış sayısal olarak kalmıştır. %2.5 aspir içeren grupta 62.03, %10 aspir içeren grupta ise 62.40 mg/100 g kolesterol tespit edilmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.32).



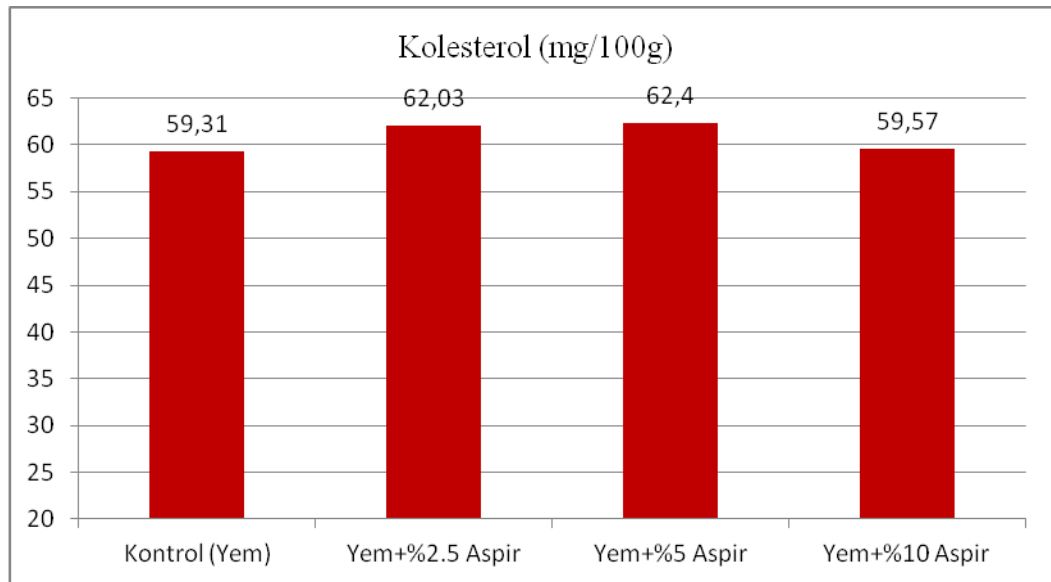
Şekil 4.29 Kanat eti CLA değerleri (%)



Şekil 4.30 Kanat eti toplam SFA, MUFA ve PUFA değerleri (%)



Şekil 4.31 Kanat eti protein değerleri (%)



Şekil 4.32 Kanat eti kolesterol değerleri (mg/100 g)

4.1.2 Yumurtacı Tavuk (Deneme 2) Deneme Sonuçları

Denemenin 4. haftasında, gruplardan alınan yumurtalarda yapılan analizlerde elde edilen CLA değerleri Çizelge 4.9, Şekil 4.33'de verilmiştir. Her ne kadar %5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen grupta bir miktar artış olsa da bu artışın istatistikî olarak önemli olmadığı görülmektedir ($P>0.05$). Dolayısıyla aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurtada CLA miktarına bir etkisi olmamıştır.

Denemenin 4. haftasında gruplardan alınan yumurtalarda yapılan analizlerde elde edilen yağ asitleri değerleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.34'de verilmiştir. Aspir tohumu ilaveli yemle besleme majör yağ asitlerinden palmitik asit ve oleik asit miktarını değiştirmemiştir. Ancak, stearik asit miktarını %13.397'den %11.791'e düşürmüş, linoleik asit miktarını ise %18.890'dan %24.164 seviyesine yükseltmiştir ($P<0.05$). Toplamda ise SFA miktarını önemli ölçüde azaltırken (%39.519'dan %37.094'e), PUFA miktarını ise önemli ölçüde arttırmıştır (%26.948'den %30.404) ($P<0.05$). MUFA miktarı ise etkilenmemiştir.

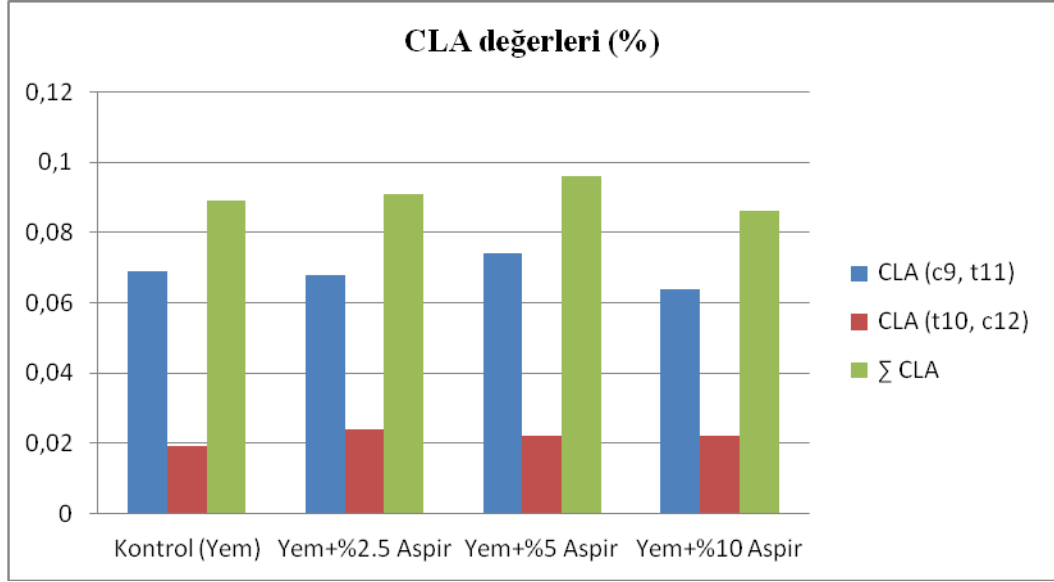
Denemenin 4. haftasında yumurta sarısı protein değerleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.37'de verilmiştir. %5 aspir tohumu katkısının protein miktarını kontrol grubuna göre bir miktar arttırdığı görülmektedir ($P<0.05$). Kontrol grubunda %20.36 olarak bulunan protein miktarı %5 aspir tohumu katkılı yemle beslenen grupta %21.41 seviyesine yükselmiştir. En düşük protein miktarı ise %20.06 ile %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen grupta tespit edilmiştir.

Denemenin 4. haftasında gruplardan alınan yumurtalarda yapılan analizlerde elde edilen kolesterol değerleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.38'de verilmiştir. Aspir tohumu katkılı yemle beslenen tavukların yumurtalarındaki kolesterol miktarında önemli miktarda azalma olduğu görülmektedir ($P<0.05$). Kontrol grubunda 15.29 mg/g olan kolesterol miktarı artan aspir oranına göre sırasıyla 13.78, 13.30 ve 12.97 mg/g olarak önemli ölçüde bir düşüş göstermiştir.

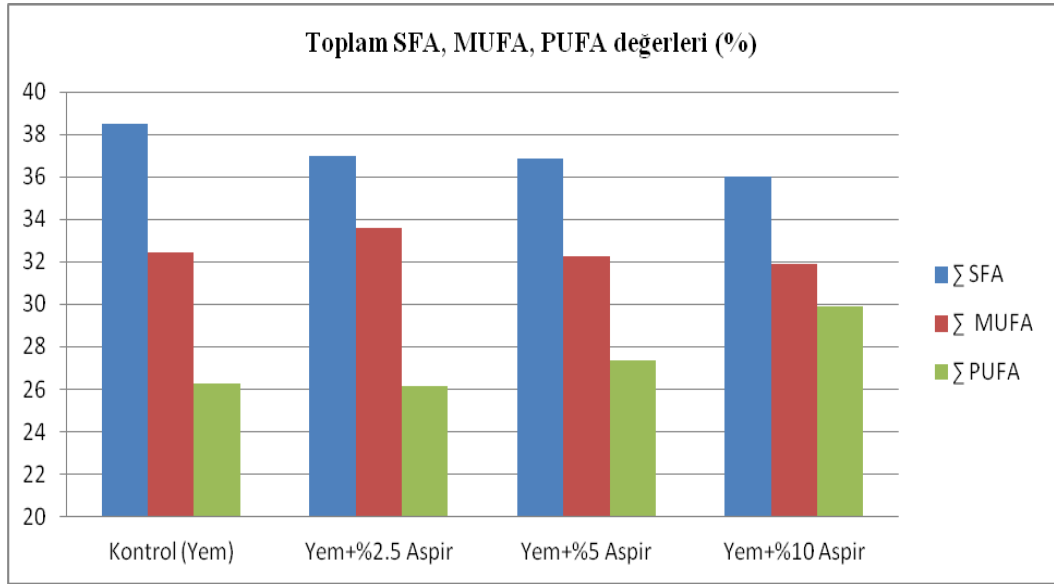
Çizelge 4.9 Deneme ortasında (4. hafta) toplanan yumurtaların analiz sonuçları

	Kontrol (Yem) (n=6) ort ± S.S.	Yem+%2.5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%10 Aspir (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 14:0 *	0.271±0.050 ^a	0.338±0.029 ^a	0.312±0.032 ^a	0.294±0.021 ^a
C 15:0	0.068±0.005 ^a	0.071±0.010 ^a	0.065±0.012 ^a	0.071±0.013 ^a
C 16:0	25.482±1.456 ^a	25.789±0.628 ^a	25.325±1.265 ^a	24.633±0.835 ^a
C 17:0	0.258±0.024 ^a	0.266±0.020 ^a	0.259±0.023 ^a	0.271±0.028 ^a
C 18:0	13.397±1.446 ^a	11.678±0.899 ^b	12.138±1.268 ^{ab}	11.791±0.896 ^b
C 20:0	0.043±0.008 ^a	0.040±0.006 ^a	0.042±0.009 ^a	0.034±0.004 ^a
Σ SFA	39.519±2.125^a	38.182±0.997^{ab}	38.141±2.255^{ab}	37.094±0.709^b
C 14:1ω5	0.038±0.004 ^b	0.050±0.011 ^a	0.042±0.003 ^b	0.034±0.007 ^c
C 16:1ω7	1.455±0.357 ^a	1.579±0.193 ^a	1.476±0.286 ^a	1.258±0.190 ^a
C 17:1ω8	0.120±0.019 ^a	0.110±0.035 ^a	0.091±0.019 ^b	0.113±0.010 ^a
C 18:1 c9	31.698±2.819 ^a	32.847±0.596 ^a	31.713±2.780 ^a	30.850±2.838 ^a
C 20:1ω9	0.131±0.031 ^{ab}	0.152±0.034 ^{ab}	0.126±0.021 ^b	0.159±0.017 ^a
Σ MUFA	33.442±3.112^a	34.738±0.758^a	33.448±3.010^a	32.414±3.031^a
C 18:2ω6	18.890±0.718 ^c	21.170±1.430 ^b	21.861±1.062 ^b	24.164±1.361 ^a
C 18:3ω6	0.209±0.030 ^a	0.204±0.024 ^a	0.209±0.029 ^a	0.210±0.044 ^a
C 18:3ω3	0.519±0.081 ^a	0.638±0.085 ^a	0.604±0.127 ^a	0.587±0.086 ^a
C 20:2ω6	0.218±0.036 ^b	0.227±0.042 ^b	0.246±0.025 ^b	0.300±0.044 ^a
C 20:3ω6	0.418±0.063 ^a	0.309±0.033 ^b	0.347±0.062 ^b	0.324±0.052 ^b
C 20:3ω3	4.243±0.684 ^a	2.848±0.268 ^b	3.161±0.814 ^b	3.309±0.731 ^b
C 20:4ω6	0.018±0.003 ^a	0.017±0.004 ^a	0.017±0.005 ^a	0.016±0.004 ^a
C 20:5ω3	0.023±0.007 ^a	0.015±0.005 ^b	0.019±0.005 ^a	0.014±0.004 ^b
C 22:6ω3	2.410±0.495 ^a	1.558±0.173 ^b	1.848±0.560 ^b	1.480±0.309 ^b
Σ PUFA	26.948±1.560^b	26.986±1.506^b	28.312±1.047^b	30.404±2.008^a
c9. t11-CLA	0.069±0.016 ^a	0.068±0.006 ^a	0.074±0.015 ^a	0.064±0.004 ^a
t10. c12-CLA	0.019±0.004 ^a	0.024±0.003 ^a	0.022±0.007 ^a	0.022±0.002 ^a
Σ CLA	0.089±0.019^a	0.091±0.006^a	0.096±0.013^a	0.086±0.005^a
Protein (%)	20.36±0.52^{ab}	20.63±1.36^{ab}	21.41±1.14^a	20.06±0.34^b
Kolesterol (mg/g)	15.29±0.68^a	13.78±1.18^b	13.30±0.68^b	12.97±0.70^b

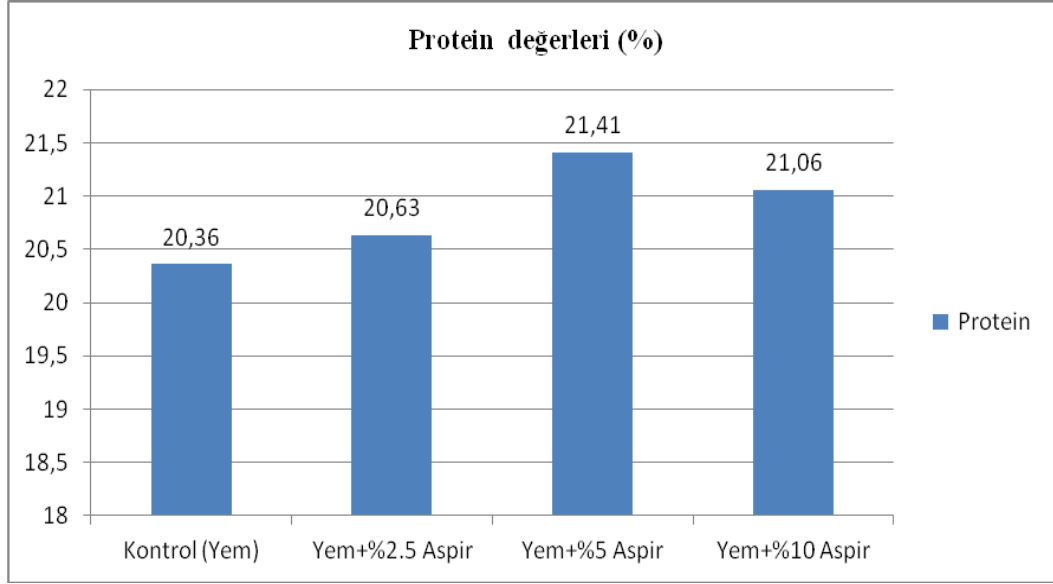
*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)



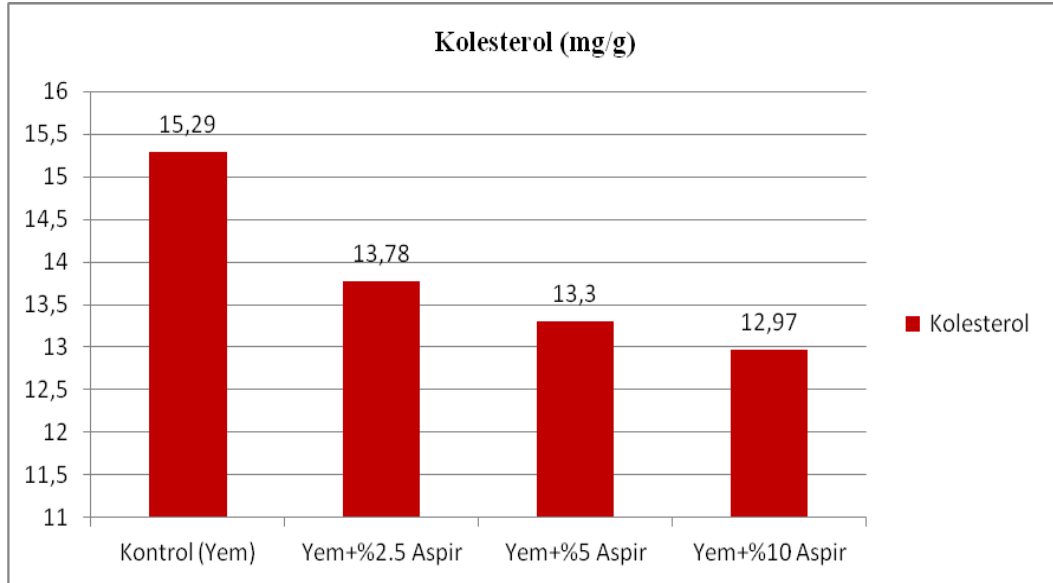
Şekil 4.33 Yumurta sarısı CLA değeri (4. hafta) (%)



Şekil 4.34 Yumurta sarısı SFA, MUFA ve PUFA değeri (4. hafta) (%)



Şekil 4.35 Yumurta sarısı protein değerleri (4. hafta) (%)



Şekil 4.36 Yumurta sarısı kolesterol değerleri (4. hafta) (mg/g)

8 haftalık deneme sonunda gruplardan alınan yumurtalarda yapılan CLA analiz sonuçları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.35’de verilmiştir. Aspir tohumu ilavesi, c9, t11-CLA izomerini kontrol grubuna göre azaltmıştır ($P<0.05$). Kontrol grubunda %0.076 oranındaki c9-t11-CLA miktarı, %5 aspir tohumu ilaveli grupta %0.058 olarak en düşük düzeyde tespit edilmiştir. t10-c12-CLA değeri aspir tohumu ilavesinden etkilenmemiştir. Toplamda ise aspir tohumu ilavesinin CLA miktarını bir miktar

düşürdüğü görülmektedir. Deneme sonu itibariyle kontrol grubunda %0.105 oranındaki CLA değeri, %5 aspir tohumu ilaveli grupta %0.083 seviyesine gerilemiştir ($P<0.05$).

8 haftalık deneme sonunda gruplardan alınan yumurtalarda yapılan yağ asitleri kompozisyonuna ait değerler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.36'da verilmiştir. Aspir tohumu ilaveli besleme, majör yağ asitlerinden oleik asit ve stearik asit miktarını değiştirmemiştir. Palmitik asit miktarı kontrol grubunda %26.456 olarak en yüksek değerde iken %5 ve %10 aspir tohumu ilaveli grupta önemli miktarda azalarak sırasıyla %24.436 ve %24.574 olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kontrol grubunda %19.710 oranındaki linoleik asit miktarı ise artan aspir tohumu miktarına bağlı olarak yükselmiş ve %10 aspir tohumu ilaveli grupta %24.880 olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$). Toplam SFA miktarının aspir tohumu ilaveli yemle beslemeyle düştüğü görülmektedir. Kontrol grubunda %38.022 olarak tespit edilen toplam SFA, %5 aspir tohumu ilaveli grupta %35.601 seviyesine gerilemiştir ($P<0.05$). Yine aynı şekilde toplam MUFA miktarıda aspir tohumu ilavesiyle kontrol grubuna kıyasla önemli oranda azalmıştır. Kontrol grubunda %36.608 olan toplam MUFA, %10 aspir tohumu ilaveli grupta %34.120 seviyesine gerilemiştir. Ancak bu azalış istatistikî olarak önemli değildir. PUFA miktarı ise kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde artış göstermiştir. Kontrol grubunda %25.282 oranındaki toplam PUFA değeri artan aspir ilavesine paralel olarak %29.660 seviyesine yükselmiştir ($P<0.05$).

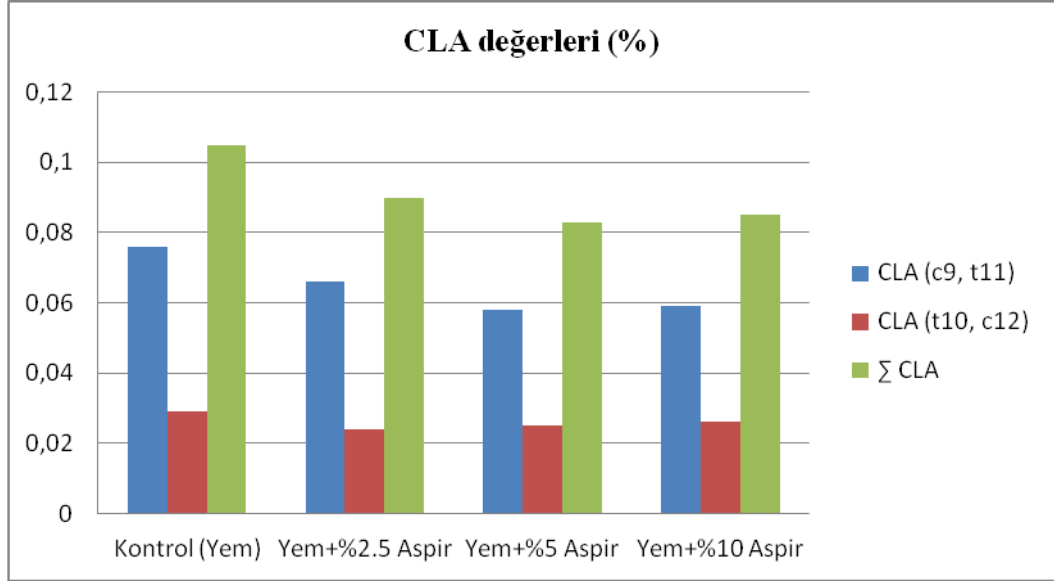
8 haftalık deneme sonunda gruplardan alınan yumurtalarda yapılan protein analiz sonuçları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.37'de verilmiştir. Kontrol grubunda %21.36 olan protein miktarı %5 aspir tohumu ilaveli yemle beslenen grupta önemli oranda artarak %23.15 seviyesine yükselmiştir ($P<0.05$).

8 haftalık besleme sonunda gruplardan alınan yumurtalarda yapılan kolesterol analizi sonuçları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.38'de verilmiştir. Aspir tohumu katkılı yemle besleme, yumurta sarısı kolesterol miktarını önemli miktarda azaltmıştır ($P<0.05$). Kontrol grubunda 15.75 mg/g olarak tespit edilen kolesterol miktarı artan aspir ilavesine paralel olarak azalmış ve %10 aspir ilaveli grupta 12.85 mg/g olarak bulunmuştur.

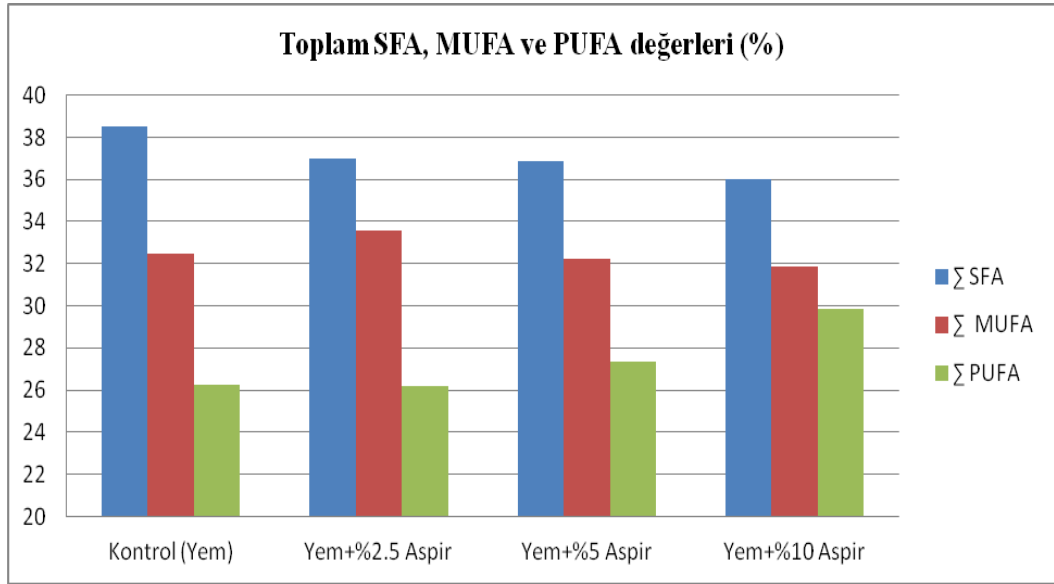
Çizelge 4.10 Deneme sonunda (8. hafta) toplanan yumurtaların analiz sonuçları

	Kontrol (Yem) (n=6) ort ± S.S.	Yem+%2.5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%5 Aspir (n=6) ort ± S.S.	Yem+%10 Aspir (n=6) ort ± S.S.
Yağ asitleri				
C 14:0 *	0.326±0.023 ^a	0.281±0.038 ^b	0.339±0.026 ^{ab}	0.315±0.020 ^{ab}
C 15:0	0.067±0.007 ^a	0.071±0.008 ^a	0.071±0.006 ^a	0.069±0.009 ^a
C 16:0	26.456±0.995 ^a	25.402±1.036 ^a	24.436±0.661 ^b	24.574±0.796 ^b
C 17:0	0.258±0.019 ^a	0.265±0.016 ^a	0.290±0.021 ^a	0.284±0.029
C 18:0	10.872±0.844 ^b	12.033±1.316 ^a	10.443±1.074 ^b	10.866±0.766 ^{ab}
C 20:0	0.043±0.004 ^b	0.024±0.004 ^b	0.022±0.002 ^b	0.026±0.005 ^a
Σ SFA	38.022±1.217^a	38.076±1.932^a	35.601±0.604^b	36.134±0.678^b
C 14:1ω5	0.049±0.009 ^a	0.032±0.008 ^b	0.037±0.007 ^a	0.029±0.005 ^b
C 16:1ω7	1.970±0.329 ^a	1.234±0.237 ^b	1.220±0.296 ^b	0.935±0.317 ^b
C 17:1ω8	0.122±0.019 ^{ab}	0.084±0.027 ^b	0.141±0.012 ^a	0.127±0.028 ^{ab}
C 18:1 c9	34.305±2.580 ^a	32.756±3.175 ^a	33.829±1.656 ^a	32.862±2.994 ^a
C 20:1ω9	0.161±0.017 ^a	0.151±0.048 ^a	0.164±0.006 ^a	0.167±0.015 ^a
Σ MUFA	36.608±2.544^a	34.258±3.441^a	35.391±1.685^a	34.120±3.062^a
C 18:2ω6	19.710±0.925 ^b	20.973±1.301 ^b	24.106±1.112 ^a	24.880±1.361 ^a
C 18:3ω6	0.209±0.037 ^a	0.184±0.015 ^a	0.211±0.013 ^a	0.209±0.037 ^a
C 18:3ω3	0.684±0.043 ^{ab}	0.551±0.118 ^b	0.757±0.057 ^a	0.631±0.082 ^{ab}
C 20:2ω6	0.192±0.036 ^b	0.258±0.040 ^a	0.243±0.034 ^a	0.254±0.046 ^a
C 20:3ω6	0.320±0.052 ^a	0.363±0.074 ^a	0.292±0.047 ^a	0.302±0.049 ^a
C 20:3ω3	2.630±0.401 ^a	2.943±0.870 ^a	2.186±0.332 ^b	2.336±0.858 ^{ab}
C 20:4ω6	0.017±0.002 ^a	0.020±0.004 ^a	0.020±0.003 ^a	0.018±0.003 ^a
C 20:5ω3	0.018±0.003 ^a	0.023±0.003 ^a	0.013±0.002 ^b	0.012±0.002 ^b
C 22:6ω3	1.504±0.239 ^b	2.282±0.736 ^a	1.081±0.225 ^b	1.019±0.283 ^b
Σ PUFA	25.282±1.560^b	27.595±2.115^a	28.910±1.539^a	29.660±2.040^a
c9. t11-CLA	0.076±0.006 ^a	0.066±0.003 ^b	0.058±0.008 ^b	0.059±0.008 ^b
t10. c12-CLA	0.029±0.006 ^a	0.024±0.004 ^a	0.025±0.003 ^a	0.026±0.004 ^a
Σ CLA	0.105±0.009^a	0.090±0.006^b	0.083±0.011^b	0.085±0.011^b
Protein (%)	21.36±0.82^b	20.35±0.73^b	23.15±1.44^a	21.13±1.13^b
Kolesterol (mg/g)	15.75±1.74^a	14.07±1.78a^b	13.32±1.56^b	12.85±0.81^b

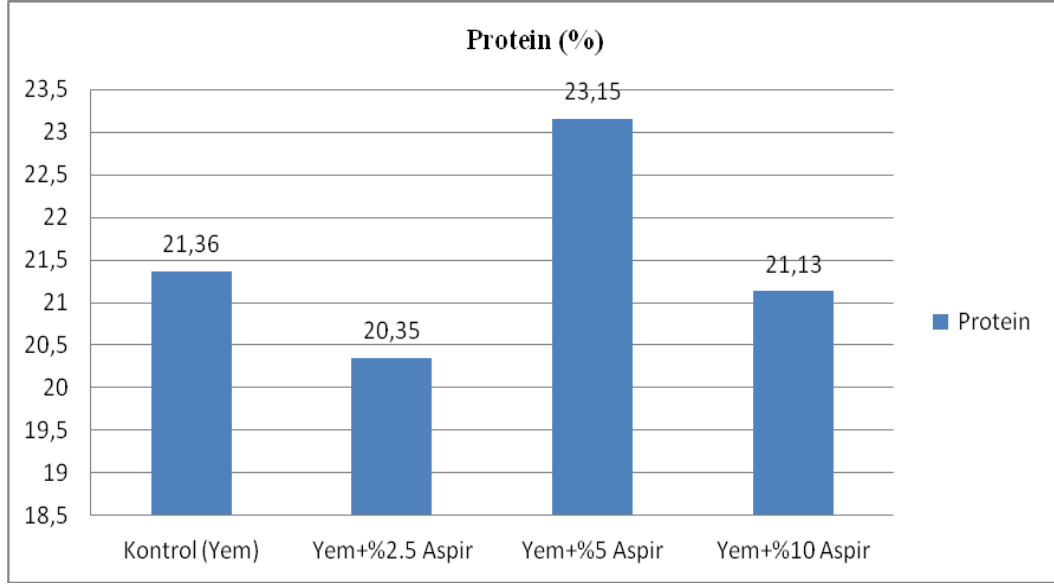
*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (P<0.01)



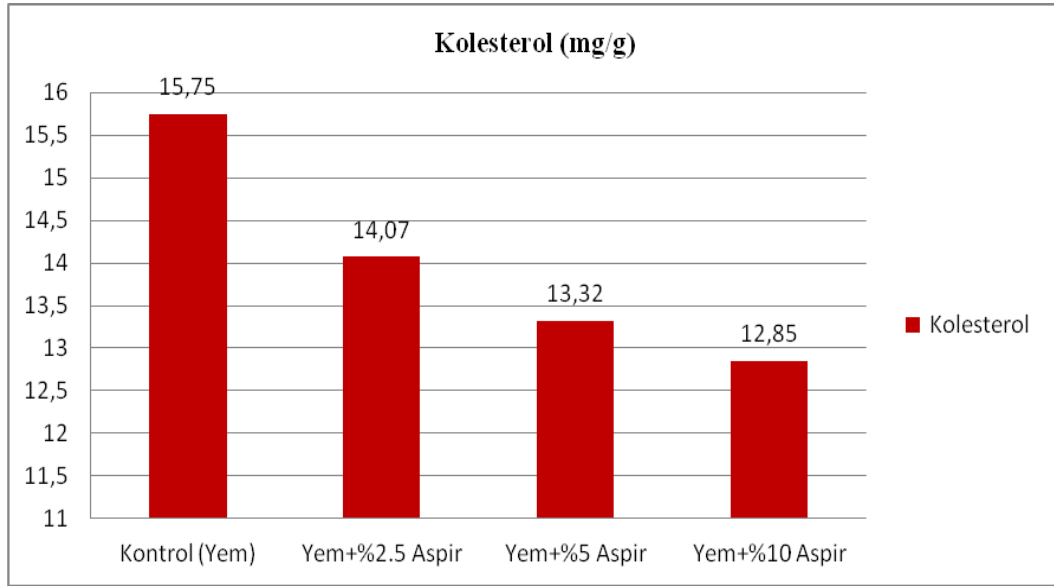
Şekil 4.37 Yumurta sarısı CLA değ erleri (8. hafta) (%)



Şekil 4.38 Yumurta sarısı SFA, MUFA ve PUFA değ erleri (8. hafta) (%)



Şekil 4.39 Yumurta sarısı protein değerleri (8. hafta) (%)



Şekil 4.40 Yumurta sarısı kolesterol değerleri (mg/g)

4.2 Tartışma

Bu çalışmada, etlik piliç ve yumurtacı tavuk denemeleri gerçekleştirilmiştir. Denemelerde kullanılan yeme, ülkemiz koşullarında üretimi çok kolay olan ama yeterince tarımı yapılmayan öğütülmüş aspir tohumu eklenmiştir. Aspir, yağlık bir bitki olup tohumları yüksek oranda yağ içerir. Yağ asitleri içerisinde linoleik asit en fazla bulunan yağ asitidir. Denemelerde kullandığımız aspir tohumunda bu oran %63.101 olarak bulunmuştur (Çizelge 3.3). Yüksek oranda doymamış yağ asitleri içermesi sağlık açısından son derece önemlidir. Diğer bitkisel yağlarla kıyaslandığında daha fazla CLA içerdiği görülmektedir (Çizelge 1.2).

4.2.1 Etlik Piliç Denemesi

- *Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin piliç eti CLA miktarına etkisi*

Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin piliç eti CLA düzeyine etkisini araştırdığımız bu çalışmada önemli sonuçlar elde edilmiştir. %5 ve %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen piliçlerin but, göğüs, kanat etlerinde ve deri kısmında kontrol grubuna kıyasla CLA oranında önemli miktarda azalma tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kontrol ve %10 aspir tohumu katkılı grupları kıyasladığımızda etlik piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat bölgelerindeki toplam CLA'nın sırasıyla %37, %41, %15 ve %27 olarak azaldığı tespit edilmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8). Grup içi sonuçlarda ise önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4).

Ruminant hayvanların etleri, iştak ve yağ dokusunda meydana gelen metabolik olaylar nedeniyle geviş getirmeyenlere kıyasla daha fazla miktarda CLA içermektedir. Kuzu ve sığır eti fazla miktarda CLA ihtiva ederken, tavuk ve domuz gibi tek mideli hayvanların etlerinde 1 mg/g yağ'dan daha düşük oranlarda CLA bulunmaktadır (Schmid ve ark., 2006).

Tavuk etinin %0.09-%0.2 oranında CLA içerdiği Khanal ve Olsen (2004) tarafından bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar belirtilen değerlere paralellik göstermiştir. Rule ve ark., (2002) tarafından yapılan çalışmada tavuk göğüs etinde 0.7 mg/g (c9, t11+ t10, c12) CLA tespit edilmiştir. Fritsche ve

Steinhardt, (1998) ise CLA miktarını (c9, t11+ t10, c12) 1.5 mg/g olarak bulmuşlardır. Aspir tohumu ilaveli gruplara ait değerler belirtilen çalışmalara uygunluk gösterirken, kontrol grubuna ait değerler bir miktar yüksektir.

Ayçekirdeği ve aspir gibi linoleik asit bakımından zengin yağlı tohumların veya yağların kullanılması ruminantlarda CLA içeriğini arttırmada oldukça etkilidir. (Casutt ve ark., 2000). Bolte ve ark., (2002) ve Kott ve ark. (2003) aspir tohumu, Mir ve ark., (2000) ise aspir yağı kullanarak yaptıkları çalışmada kuzu eti CLA miktarının önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Herbel ve ark. (1998) tarafından insanlar üzerinde yapılan bir çalışma, aspir yağının insan plazmasında CLA miktarını etkilemediğini göstermiştir.

Çitil, (2013)'in, kontrol grubu ve iç yağı katkılı grup tavukların but+göğüs eti ile deri kısımlarında elde ettiği toplam CLA değerleri çalışmamızda bulunan değerlerden düşüktür. Çöz yağı katkılı gruba ait but+göğüs eti CLA değerleri çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ancak, kuyruk yağı ilaveli gruptaki tavukların but+göğüs eti ve deri kısmında yapmış olduğumuz çalışmaya kıyasla daha fazla toplam CLA tespit edilmiştir.

Tavuk etinde CLA miktarını arttırmada en çok kullanılan yöntem rasyona CLA katılmasıdır. Bu şekilde yapılan çalışmalarla tavuk eti CLA miktarı önemli oranda arttırılmıştır. (Du ve ark. (2000); Szymczyk ve ark. (2001); Sirri ve ark. (2003); Buccioni ve ark. (2009); Kawahara ve ark. (2009).

- ***Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin piliç eti yağ asitleri kompozisyonuna etkisi:***

Karma yeme katılan aspir tohumu miktarı arttıkça majör yağ asitlerinden palmitik asitin oranı but, deri ve kanat etinde azalmış, göğüs etinde ise değişmemiştir. Bu bölgelerde stearik asit miktarına aspir tohumu ilavesinin önemli bir etkisi olmamıştır. Yine tüm bölgelerde tekli doymamış yağ asitlerinden oleik asit önemli ölçüde azalırken, çoklu doymamış yağ asiti olan linoleik asitin miktarı önemli ölçüde artmıştır.

But ve göğüs eti SFA miktarı aspir tohumu ilaveli yemle beslemeyle değişmemiştir. Ancak, deri ve kanat SFA miktarı azalmıştır. Tüm bölgelerde toplam MUFA değerleri azalırken, toplam PUFA değerleri ise önemli oranda artmıştır.

Rasyona CLA ilaveli yemle beslenen piliçlerde palmitik asit ve stearik asit artmış, linoleik asit ise azalmıştır. Yine bu piliçlerde SFA artarken, PUFA değerleri azalmıştır

(Szymczyk, 2001; Buccioni, 2009; Kawahara, 2009). Bu sonuçlar, yapmış olduğumuz çalışmada ki sonuçlarla uygunluk göstermezken, oleik asit ve MUFA değerleri uyumludur. Yıldırım, (2011) tarafından yapılan çalışmada ise rasyona eklenen CLA, etlik piliçlerin yağ asitleri kompozisyonunda önemli bir değişime neden olmamıştır.

Öztürk, (2004) yapmış olduğu çalışmada, kolza yağının but ve göğüste linoleik asit miktarını azalttığını, linoleik asit miktarını arttırdığını tespit etmiştir. Ayrıca, MUFA miktarı artarken, SFA miktarı azalmıştır. Çiftçi ve ark., (2010), antibiotik ve tarçın yağı ilaveli yemle besledikleri piliçlerin but etinde SFA azalmış, PUFA ise artmıştır. Bu bakımdan çalışmamız bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Yaptığımız çalışmada MUFA azalırken bu çalışmada MUFA etkilenmemiştir. Yine aynı araştırmacının çalışmasında göğüs eti yağ asitleri kompozisyonunda herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

- ***Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin piliç eti protein miktarına etkisi:***

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, grupların tümünde protein en fazla göğüs etinde en az ise deri kısmında tespit edilmiştir. Özellikle %5 aspir tohumu katkılı grupta protein miktarının yükseldiğini görmekteyiz. Bu artış istatistikî olarak but ve göğüste önemli değilken, deri ve kanat etinde önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Etlik piliçlerin göğüs etinde protein miktarını Ali ve ark., (2007) %22.04, Wattanachant ve ark. (2004) ise %20.59 olarak tespit etmişlerdir. Kurozawa ve ark. (2009) göğüs etinin %22 oranında protein içerdiğini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada kontrol grubu göğüs etinde %23.73 oranında tespit edilen protein miktarı % 5 aspir tohumu katkılı grupta sayısal olarak artış göstererek %25.04 oranına ulaşmıştır. Kurozawa ve ark. (2009), but ve kanat etinin %18 protein içerdiğini bildirmişlerdir. Wattanachant ve ark. (2004) ise kanat eti protein miktarını %19.08 olarak tespit etmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada kontrol grubu piliçlerin but ve kanat etlerinde sırasıyla %20.89 ve %20.98 olan protein değerleri %5 aspir katkılı grupta artarak sırasıyla %22.38 ve %23.85 seviyesine yükselmiştir. Kendi çalışmamızda elde etmiş olduğumuz değerlerin bu çalışmalardaki değerlerden yüksek olduğu görülmüştür.

- ***Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin piliç eti kolesterol miktarına etkisi:***

Aspir tohumu katkılı yemle besleme, piliç eti kolesterol düzeyini önemli derecede etkilemiştir. Kontrol grubuna kıyasla %10 aspir tohumu katkılı grupta but, göğüs ve deri

kısımında kolesterol miktarı önemli oranda azalmıştır ($P<0.05$). Kanat etinde ise önemli bir değişim görülmemiştir.

Rezai ve ark. (2010)'nın rasyona %2 ve %4 soya yağı ve aynı oranda iç yağı ilave ederek yaptıkları çalışmada, soya yağı katkılı grupların hem göğüs hem de but etinde kolesterol miktarları azalmış, iç yağı ilaveli gruplarda ise artmıştır. Kontrol grubuna ait but ve göğüs etinde sırasıyla 125.75 mg/100g ve 90.40 mg/100g olan kolesterol miktarı %2 soya katkılı grup but ve göğüs etinde sırasıyla 97.60 mg/100g ve 69.80 mg/100g seviyesine gerilemiştir. %4 oranında iç yağı katkılı gruplarda ise, but etinde 147.88 mg/100g, göğüs etinde 110.68 mg/100g seviyesine yükselmiştir. But ve göğüs kolesterol değerlerinin kendi çalışmamızdaki değerlerden yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6).

Çiftçi ve ark., (2010) tarafından tarçın yağı kullanılarak yapılan çalışmada but ve göğüs etinde kolesterol değerlerinin azalması çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Wang ve ark., (2006)'nın rasyona farklı oranlarda kırmızı mayalı pirinç ilave ederek gerçekleştirdikleri çalışmada but ve göğüs etinde kolesterol miktarının azalması kendi çalışmamızda bulduğumuz değerlerle benzerlik göstermektedir.

Dinh ve ark., (2011), çiğ tavuk etinde kolesterol miktarının 27-90 mg/100 g, pişmiş tavuk etinde ise 59-154 mg/100 g arasında tespit edildiğini rapor etmiştir. Yine kendi laboratuvarlarında GC-FID kullanarak yaptıkları çalışmada deride 100 mg/100 g'dan fazla kolesterol olduğunu tespit etmişlerdir.

Rule ve ark. (2002), but etinde kolesterol miktarını 59.3 mg/100 g olarak belirlemişlerdir. Bu değer, çalışmamızda tespit ettiğimiz değere benzerdir.

4.2.2 Yumurtacı Tavuk Denemesi

- *Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı CLA miktarına etkisi:*

İnsan beslenmesinde çok önemli bir yeri olan yumurtanın CLA düzeyini arttırmak amacıyla çok farklı yöntemler uygulanmıştır. Rasyona bitkisel ve hayvansal yağların, yağlı tohumların katılması CLA düzeyinde çok önemli bir değişime neden olmazken, rasyona ticari CLA ilavesi yumurta sarısı CLA düzeyini önemli oranda arttırmıştır.

Genelde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu rasyona ticari CLA katılması şeklinde olmuştur. Palander ve ark., (2007); Chamruspollert ve Sell, (1999), Du ve ark.,

(1999), Suksombat ve ark., (2006), Cherian, (2002), Hur ve ark., (2003), Alvarez ve ark., (2004), Shang ve ark. (2004), Muma ve ark., (2006) tarafından yapılan çalışmalarda rasyona sentetik CLA ilavesiyle yumurta CLA düzeyinin arttığını rapor etmişlerdir.

Mir ve ark., (2000) ve Kott ve ark., (2003) tarafından yapılan çalışmalarda rasyona aspir yağı ilavesinin kuzu etinde CLA miktarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Yumurtacı tavuk denemesinde karma yeme farklı oranlarda aspir tohumu ilave etmek suretiyle yumurta CLA miktarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, denemenin ortasında (4. hafta) ve sonunda (8. hafta) her bir gruptan altışar yumurta alınarak analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizlerde aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı toplam CLA düzeyini 4. hafta itibarıyla etkilemediği, ama 8. hafta sonunda düşürdüğü tespit edilmiştir ($P<0.05$). Deneme sonunda kontrol grubunda %0.105 olan toplam CLA düzeyi, aspir tohumu ilaveli gruplarda sırasıyla %0.090, %0.083 ve %0.085 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10).

• ***Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonuna etkisi:***

Linoleik ve linolenik asitler, esansiyel yağ asitleri olup, insan vücudunda sentez edilemedikleri için besinlerle dışarıdan alınma zorunluluğu vardır (Watkins, 1987). Beyin ve sinir sisteminin gelişimi için gereklidirler. Yapılan çalışmalarda çoklu doymamış yağ asitlerinin kan kolesterol seviyesini düşürdüğü bildirilmektedir. Bu bakımdan, kanatlı etinde de doymuş yağ asitlerini azaltıp, çoklu doymamış yağ asitleri oranını arttırmak için birçok çalışma yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir.

Bilindiği gibi rasyona ilave edilen yağların yağ asitleri içerikleri hayvansal ürünlere de yansımaktadır (Shafey ve Dingle, 1992; Wood ve ark., 2003; Gladkowski ve ark. 2011). Soya, mısır, yer fıstığı ve pamuk yağları linoleik asit bakımından zengindir. Denemelerde kullandığımız aspir tohumu yağda linoleik asit bakımından zengin olup (%63.1), yumurta sarısı linoleik asit miktarını arttırmıştır. Deneme sonunda toplam SFA oranı %5 aspir katkılı grupta %38.022'den %35.601'e düşmüştür ($P<0.05$). Toplam MUFA oranı %10 aspir katkılı grupta %36.608'den %34.120'ye gerilemiştir. Ancak bu azalış sayısal olarak kalmıştır. Linoleik asitinde içinde olduğu toplam PUFA oranı ise %25.282'den %29.660'ya yükselmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.10).

- ***Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı protein miktarına etkisi:***

Yumurta; esansiyel amino asitleri, esansiyel yağ asitlerini, vitaminleri, ve mineralleri içeren çok önemli bir gıda maddesidir. Yumurta proteini yüksek biyolojik değere sahip olup, %100 oranında vücut proteinine dönüşebilmesi ile diğer hayvansal protein kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir (Göncüoğlu, 2003).

Yapmış olduğumuz yumurtacı tavuk denemesinde aspir tohumunun yumurta proteinine etkisi de araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda %5 oranında yeme ilave edilen aspir tohumunun yumurta sarısı protein düzeyini önemli ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). 4. hafta kontrol grubu protein miktarı %20.36 iken, %5 aspir tohumu katkılı grupta bu oran %21.41 seviyesine yükselmiştir. 8.haftada ise %21.36 olan protein miktarı %5 aspir tohumu katkılı grupta %23.15 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10).

- ***Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı kolesterol miktarına etkisi:***

Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı kolesterol düzeyine etkisini de araştırdığımız bu çalışmada elde edilen sonuçlar istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Denemenin hem 4. hem de 8. haftasındaki değerler paralellik göstermektedir. 8. hafta sonunda kontrol grubunda 15.75 mg/g olarak tespit edilen kolesterol miktarı %2.5, %5 ve %10 aspir tohumu katkılı gruplarda sırasıyla 14.07, 13.32 ve 12,85 mg/g olarak bulunmuştur. %10 aspir tohumu katkılı yemle besleme kontrol grubuna kıyasla %18'lik bir azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4.10).

Aydın ve ark. (2008)'nın çörek otu, Kirik, (2008)'in soya yağı, Ansari ve ark. (2006)'nın keten tohumu, Çelik ve ark. (2011)'nın kabak çekirdeği yağı, İslam ve ark. (2011)'nın çörek otu, Martinez ve ark. (2012)'nin kabak çekirdeği ve Zhao ve ark. (2013)'nin fermente *ginkgo* yaprağı kullanarak yaptıkları çalışmalar, kolesterol miktarını azaltması bakımından yapmış olduğumuz çalışmaya benzerlik göstermektedir. Göncüoğlu, (2003)'nun keten tohumu, Aydın ve Doğan, (2010)'ın semizotu kullanarak yaptıkları çalışmalarda ise kolesterol düzeyinde istatistikî olarak önemli bir değişim gözlenmemiştir.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Fonksiyonel besinler, besleyici özellikleri dışında vücudumuza fizyolojik yararlar sağlayan ve kronik hastalık riskini azaltabilen besinlere denilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, bazı fonksiyonel bileşiklerin doğal yollardan hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki etkinlikleri bilimsel olarak ortaya konulmuştur.

Konjuge linoleik asit (CLA) izomerleri, son yıllarda büyük ilgi gören ve hem deney hayvanları hem de insanlar üzerinde yürütülen çalışmalar sonucu, insan sağlığı üzerine çok önemli etkileri olan fonksiyonel bileşiklerden birisidir. Ruminant kaynaklı et ve süt ürünleri CLA'nın başlıca kaynaklarıdır. Özellikle kuzu eti CLA bakımından en zengin besindir. Tavuk eti ve yumurta ise kırmızı et, süt ve süt ürünlerine kıyasla daha fakirdir.

CLA miktarının gıdalarda istenilen düzeyden düşük olmasından dolayı miktarının artırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla otlatma, rasyona sentetik CLA ilavesi, rasyona linoleik ve linolenik yağ asiti bakımından zengin bitkisel yağların ya da tohumların ilavesi, rasyona balık yağı ilavesi en çok kullanılan yöntemlerdir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, ülkemiz şartlarında kolayca yetiştirilebilen, yağında diğer yağlara kıyasla daha fazla CLA içeren aspir tohumu kullanılmıştır. Hem etlik piliç hem de yumurtacı tavuk denemesinde 100 g yeme 0 (kontrol), 2,5, 5 ve 10 g öğütülmüş aspir tohumu katılmak suretiyle hazırlanan karma yem kullanılmıştır.

Deneme sonuçlarına baktığımızda, aspir tohumu ilavesinin piliç eti CLA miktarını önemli oranda düşürdüğü görülmüştür. %5 ve %10 aspir tohumu katkılı yemle beslenen piliçlerin but, göğüs, kanat etlerinde ve deri kısmında kontrol grubuna kıyasla önemli oranda azalma tespit edilmiştir. Kontrol ve %10 aspir tohumu katkılı grupları kıyasladığımızda etlik piliçlerin but, göğüs, deri ve kanat bölgelerindeki toplam CLA'nın sırasıyla %37, %41, %15 ve %27 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan analizlerde aspir tohumu katkılı karma yemle besleme yumurta sarısı CLA düzeyini 4. hafta itibarıyla etkilememiştir. Ancak, 8. hafta sonunda aspir ilaveli gruplarda c9, t12-CLA miktarı, buna bağlı olarak toplam CLA miktarı önemli oranda azalmıştır.

Öğütülmüş aspir tohumu ilavesi, piliç eti ve yumurta CLA miktarında azalmaya neden olmuştur. Bunun nedeni tam olarak anlaşılamamakla birlikte hayvanların

metabolizması, hattı, denemelerin yapılma zamanları muhtemel sebepler olarak söylenebilir.

Karma yeme katılan öğütülmüş aspir tohumu miktarı arttıkça majör yağ asitlerinden palmitik asitin oranı but, deri ve kanat etinde azalmış, göğüs etinde ise değişmemiştir. Bu bölgelerde stearik asit miktarına aspir tohumu ilavesinin önemli bir etkisi olmamıştır. Yine tüm bölgelerde tekli doymamış yağ asitlerinden oleik asit önemli ölçüde azalırken, çoklu doymamış yağ asiti olan linoleik asitin miktarı önemli ölçüde artmıştır.

But ve göğüs eti SFA miktarı aspir tohumu ilaveli yemle beslemeyle değişmemiştir. Ancak, deri ve kanat SFA miktarı azalmıştır. Tüm bölgelerde toplam MUFA değerleri azalırken, toplam PUFA değerleri ise önemli oranda artmıştır.

8. hafta sonunda toplam SFA oranı %37.109'dan %35.220'ye, toplam MUFA oranında %35.640'dan %31.912'ye gerilemiştir. Linoleik asitinde içinde olduğu toplam PUFA oranı ise %24.696'dan %29.410' yükselmiştir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, grupların tümünde protein en fazla göğüs etinde en az ise deri kısmında tespit edilmiştir. Özellikle %5 aspir tohumu katkılı grupta protein miktarının yükseldiği görülmüştür. Bu artış but ve göğüs etinde sayısal olarak kalırken, deri ve kanat etinde ise istatistikî olarak önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar sonunda %5 oranında rasyona ilave edilen aspir tohumunun yumurta sarısı protein düzeyini önemli ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir. 4. hafta kontrol grubu protein miktarı %20.36 iken, %5 aspir tohumu katkılı grupta bu oran %21.41 seviyesine yükselmiştir. 8.haftada ise kontrol grubunda %21.36 olan protein miktarı %5 aspir tohumu katkılı grupta %23.15 olarak tespit edilmiştir.

Aspir tohumu katkılı karma yemle besleme, piliç eti kolesterol düzeyini de önemli derecede etkilemiştir. Kontrol grubuna kıyasla %10 aspir tohumu katkılı grupta but, göğüs ve deri kısmında kolesterol miktarı önemli oranda azalmıştır. Kanat etinde ise önemli bir değişim görülmemiştir.

Aspir tohumu katkılı yemle beslemenin yumurta sarısı kolesterol düzeyine etkisini de araştırdığımız bu çalışmada elde edilen sonuçlar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Deneme sonunda kontrol grubunda 15.75 mg/g olarak tespit edilen kolesterol miktarı %10 aspir tohumu katkılı grupta 12,85 mg/g olarak bulunmuştur.

%10 aspir tohumu katkılı yemle besleme kontrol grubuna kıyasla %18'lik bir azalmaya neden olmuştur.

Çalışma sonunda elde ettiğimiz verileri değerlendirdiğimizde:

- Öğütülmüş aspir tohumu katkılı karma yemle beslenen piliçlerin etlerinde ve yumurtada CLA miktarı önemli oranda azalmıştır.
- Protein miktarı, %5 oranında öğütülmüş aspir tohumu katkılı karma yemle beslenen piliçlerin but ve göğüs etinde sayısal olarak, deri ve kanat etinde ise istatistikî olarak önemli ölçüde artış göstermiştir. Aynı orandaki öğütülmüş aspir tohumu, yumurta protein miktarını istatistikî olarak önemli ölçüde arttırmıştır.
- %10 oranında öğütülmüş aspir tohumu katkılı karma yemle beslenen piliçlerin etlerinde ve yumurtada kolesterol miktarı önemli düzeyde azalmıştır.
- Aspir tohumu, piliçlerin etlerinde ve yumurtada yağ asiti kompozisyonunu da önemli ölçüde etkilemiştir. %10 oranında öğütülmüş aspir tohumu katkılı karma yemle beslenen piliçlerin etlerinde ve yumurtada PUFA miktarı önemli oranda artmıştır. Bununla birlikte piliç etinde MUFA miktarı, yumurtada ise SFA miktarı önemli oranda azalmıştır.

Sonuç olarak, ürünlerin (piliç eti ve yumurta) kolesterol ve çoklu doymamış yağ asit düzeyleri göz önüne alındığında etlik piliç ve yumurtacı tavuk karma yemlerine %10 oranında öğütülmüş aspir tohumu katılması önerilebilir.

Adlof, R. O., 2003. Application of silver-ion chromatography to the separation of conjugated linoleic acid isomers, in: Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, Ed. Sebedio, J. L., Christie, W. W. and Adlof, R., AOCS Pres, 37-35, Amerika.

Aksoy, M., 2008. **Beslenme Biyokimyası**. Hatiboğlu Yayınevi, 679 s, Ankara.

Ali, M.S., Kang, G.H., Yang, H.S., Jeong, J.Y., Hwang, Y.H., Park, G.B., Joo, S.T., 2007. A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast. **Asian-Aust. J. Anim. Sci.** Vol.20(6):1002-1006.

Alvarez, C., Cachaldora, P., Mendez, J., Garcia-Rebollar, P., 2004. Effects of conjugated linoleic acid addition on its deposition in eggs of laying hens, fed with no other fat source, **Spanish Journal of Agriculture Research**, 2:203-209.

Anonim, 1996. TS 4664 EN ISO 5508: Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar- Yağ asitleri metil esterlerinin gaz kromatografisiyle analizi. **TSE yayınları**, Ankara.

Anonim, 2001. TS 1748 ISO 937: Et ve et mamulleri- Azot muhtevasının tayini. **TSE yayınları**, Ankara.

Anonim, 2006. Proteinlerin özellikleri. **MEB yayınları**, 40 s, Ankara.

Anonim, 2011. TS 12966-2: Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar-yağ asitleri metil esterlerinin gaz kromatografisi-Bölüm 2: yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanması. **TSE yayınları**, Ankara.

Anonim, 2013b. <http://www.obezitecerrahisi.com/d%C3%BCn%C3%A9 obezite istatistikleri> (Erişim tarihi: 02.03.2014).

Anonim, 2013c. <http://belirtilerinelerdir.com/kalp-krizi-belirtileri-nelerdir/> (Erişim tarihi: 02.03.2014).

Anonim, 2013d. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002 (Erişim tarihi: 06.11.2013).

Anonim, 2013e. Proteinler. <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/89-1-07.pdf> (Erişim tarihi: 19.09.2013).

Anonim, 2013f. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Protein> (Erişim tarihi: 19.09.2013)

Anonim, 2013g. https://www.google.com.tr/search?q=aspir+%C3%A7i%C3%A7e%C4%9Fi&source=lnms&tbnm=isch&sa=X&ei=8dOkUv3aM4zQ7Ab_54HYBQ&ved=0CAcQAUoAQ&biw=1024&bih=536 (Erişim tarihi: 20.09.2013).

Anonymous, 2013a. <http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/wcr/2008/> (Erişim tarihi: 02.03.2014).

Ansari, R., Azarbayejani, A., Ansari, S., Asgari, S., Gheisari, A., 2006. Production of egg enriched with omega-3 fatty acids in laying hens. **ARYA Journal**, 1(4): 242-246.

Aydın, R., 2005. Conjugated Linoleic Acid: Chemical Structure, sources and biological properties, **Türk. J. Vet. Anim. Sci.**, (29): 189-195.

Aydın R., Karaman M., Cicek T., Yardibi H., 2008. Black cumin (*Nigella sativa L.*) supplementation into the diet of the laying hen positively influences egg yield parameters, shell quality, and decreases egg cholesterol. **Poultry Sci.**, 87: 2590-2595.

- Aydın, R. ve Doğan, İ., 2010. Fatty acid profile and cholesterol content of egg yolk from chicken fed diets supplemented with purslane (*Portulaca oleracea L.*). **Journal of the Science Food and Agriculture**, 90: 1759-1763.
- Bayramin, S. ve Kaya D., 2012. Aspir (*Carthamus Tinctorius L.*) Tarımı. <http://www.tarlabitkileri.gov.tr/veri-bankasi/aspir-tarimi> (Erişim tarihi: 04.03.2012).
- Babaoğlu, M., 2006. Dünya'da ve Türkiye'de Aspir Bitkisinin Tarihi, Kullanım Alanları ve Önemi. http://www.ttae.gov.tr/yenisite/index.php?option=com_content&view=article&id=191%3Aduenyada-ve-tuerkiyede-aspir-bitkisinin-tarihi-kullanm-alanlar-ve-oenemi&catid=57%3Amaspir-soya&Itemid=74 (Erişim tarihi: 03.03.2012).
- Baublits, R.T., Pohlman, F.W., Brown, JrAH, Johnson, Z.B., Proctor, A., Sawyer, J., Dias-Morse, P., Galloway, D.L., 2007. Injection of conjugated linoleic acid into beef strip loins. **Meat Sci.**, 75, 84–93.
- Bauman, D. E., Baumgard, L. H., Corl, B. A. and Grinari, J. M., 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. proceedings of the american society of animal science. <http://www.animal-science.org/content/77/E-Suppl/1.32.full.pdf> (Erişim tarihi:18.08.2013).
- Beppu, F., Hosokawa, M., Tanaka, L., Kohno, H., Tanaka, T. And Miyashita, K., 2006. Potent inhibitory effect of trans9, trans11 isomer of conjugated linoleic acid on the growth of human colon cancer cells, **The Journal of Nutritional Biochemistry**, 17(12), 830-836.
- Bhattacharya, A., Banu, J., Rahman, M., Causey, J., Fernandes, G., 2006. Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease. **Journal of Nutritional Biochemistry**, 17: 789-810.
- Boles, J.A., Kott, R.W., Hatfield, P.G., Bergman, J.W., Flynn, C.R., 2005. Supplemental safflower oil affects the fatty acid profile, including conjugated linoleic acid, of lamb. **J. Anim. Sci.**, 83: 2175-2181.
- Bolte, M.R., Hess, B.W., Means, W.J., Moss, G.E., Rule, D.C., 2002. Feeding lambs high-oleat or high-linoleat safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. **J. Anim. Sci.**, 80: 609-616.
- Bölükbaş, C., Erhan, M.K., Çelebi, Ş., 2005. The effects of conjugated linoleic acid (CLA), sunflower oil and soybean oil on fatty acid composition of yolk and egg quality in laying hen. **J. Food Thecnol.**, 3(3): 427-429.
- Buccioni, A., Antongiovanni, M., Mele, M., Gualtieri, M., Minieri, S., Rapaccini, S., 2009. Effect of oleic and conjugated linoleic acid in the diet of broiler chickens on the live growth performances, carcass traits and meat fatty acid profile. **Ital. J. Anim. Sci.**, Vol.8, 603-614.
- Castro, T., Manso, T., Jimeno, V., Alamo, M.D., Mantecon, A.R., 2009. Effects of Dietary sources of Vegetable fats on Performance of Dairy Ewes and Conjugated Linoleic Acid (CLA) in Milk. **Small Ruminant Research**, 84, 47-53.
- Casutt, M. M., Scheeder, M. R., Ossowski, D. A., Sutter, F., Sliwinski, B.J., Danilo, A. A., Kreuzer, M., (2000). Comparative evaluation of rumenprotected fat, coconut oil and various oilseeds supplemented to fattening bulls. 2. Effects on composition and oxidative stability of adipose tissues. **Archiv der Tierernahrung**, 53, 25–44.

- Chamruspollert, M., Sell J.L. 1999. Transfer of dietary conjugated linoleic acid to egg yolks chickens. **Poultry Sci.** 78: 1138-1150.
- Cherian, G., Georger, M.P., Ahn, D.U. 2002. Conjugated linoleic acid with fish oil alter yolk n-3 and trans fatty acid content and volatile compounds in raw, cooked and irradiated egg. **Poultry Sci.** 81: 1571-1577.
- Chin, S.F., Liu, W., Storkson, J.M., Ha, Y.L., Pariza, M.W., 1992. Dietary sources of conjugated dienoic derivatives of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. **J. Food Compos. Anal.** 5, 185–197.
- Choi, S.H., Wang, J.H., Kim, Y.J., Oh, Y.K., Song, M.K. 2006. Effect of soybean oil supplementation on the contents of plasma cholesterol and in cis9, trans11-cla of the fat tissues sheep. **Asian Aust. J. Anim. Sci.** 19(5): 673-683.
- Chouinard, P.Y., Corneau, L., Barbano, D.M., Metzger, L.E., Bauman, D.E., 1999. Conjugated linoleic acids alter milk fatty acid composition and inhibit milk fat secretion in dairy cows. *J. Nutr.* 129:1579-1584.
- Churrua, I, Fernandez-Quintela, A., Puy Portillo M., 2009. Conjugated linoleic acid isomers: Differences in metabolism and biological effects. **Biofactors**, 35:105-111.
- Collomb, M., Sieber, R., Bütikofer, U., 2004. CLA Isomers in Milk Fat from Cows Fed Diets with High Levels of Unsaturated Fatty Acids. **Lipids**, Vol:39(4), 355-364.
- Collomb, M., Schmid, A., Sieber, R., Wechsler, D. and Ryhänen, E. L., 2006. Conjugated Linoleic Acids in Milk Fat: Variation and Physiological Effects, **International Dairy Journal**, 16(11), 1347- 1361.
- Corino, C., Fiego, D. P. L., Macchioni, P., Pastorelli, G., Giancamillo, A. D., Domeneghini, C. and Rossi, R., 2007. Influence of Dietary Conjugated Linoleic Acids and Vitamin E on Meat Quality and Adipose Tissue in Rabbits, **Meat Science**, 76(1), 19-28.
- Crumb, D.J., 2011. Conjugated linoleic acid (CLA)-An overview, **International Journal of Applied Research in Natural Products**, Vol.4(3), 12-18.
- Çelebi, Ş. ve Karaca, H., 2006. Yumurtanın besin değeri, kolesterol içeriği ve yumurtayı n-3 yağ asitleri bakımından zenginleştirmeye yönelik çalışmalar. **Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi**, 37(2):257-265.
- Çelebi, Ş. ve Kaya, A., 2008. Konjuge Linoleik Asitin Biyolojik Özellikleri ve Hayvansal Ürünlerde Miktarını Arttırmaya Yönelik Bazı Çalışmalar. **Hayvansal Üretim**, 49(1):62-68.
- Çelik, L., Kutlu, H.R., Şahan, Z., Kiraz, A.B., Serbest, U., Hesenov, A., Tekeli, A., 2011. Dietary inclusion of pumpkin seed oil for a cholesterol low and oleic and linolenic acid rich egg production in layer hens. **Revue Med. Vet.**, 162, 3, 126-132.
- Çiftçi, M., Şimşek, Ü.G., Yüce, A., Yılmaz, Ö., Dalkılıç, B., 2010. Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. **Acta Vet.**, 79:33-40.
- Çitil, B.Ö., 2013. Farklı yağ kaynaklarının yumurtacı tavuklarının yumurta ve bazı dokularının yağ asidi kompozisyonu ve CLA miktarlarına etkileri. Doktora Tezi (Basılmamış). Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Konya.

- Dajue, L. and Mündel, H. H., 1996. Safflower, promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, **Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute**, Roma, İtalya (ISBN92-9043-297-7). 85 s.
- Demirok, E. ve Kolsarıcı N., 2009. Et ve Et Ürünlerinde Konjuge Linoleik Asit ve Önemi. **Gıda**. 35(1); 71-77.
- Dinh, T.T.N., Thompson, L.D., Galyean, M.L., Brooks, J.C., Patterson, K.Y., Boylan, L.M., 2011. Cholesterol content and methods for cholesterol. Determination in meat and poultry. **Comprehensive Reviews in Food Science Food Safety**. Vol:10, 269-289 .
- Du, M., Ahn, D.U., Sell, J.L., 1999. Effect of dietary conjugated linoleic acid on the composition of egg yolk lipids. **Poultry Science** , 78:1639-1645.
- Du, M., Ahn, D.U., Nam, K.C. and Seli, J.L., 2000. Influence of dietary conjugated linoleic acid on volatile profües, color and lipid oxidation of irradiated raw chicken meat. **Meat Science**, 56, 387-395.
- Ekin, İ., 2008. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde dağılışı gösteren bazı yumuşakçaların yağ asiti içeriği. Doktora Tezi (Basılmamış). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Emekli, N., 2006. **Temel ve uygulamalı biyokimya**. Marmara Yayınları, 578 s, İstanbul.
- Erdik, E., 1993. **Temel üniversite kimyası**. Cilt 2. Gazi Büro Kitabevi, 293 s, Ankara.
- Fessenden, R.J., Fessenden, J.S., Louge, M.W., 2001. **Organik Kimya**. (T. Uyar, Çev. Ed.) Güneş Kitabevi, 1168 s, Ankara.
- Folch, J., Lees, M., Sloane-Stanley, G.H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, 226: 497-509.
- Fritsche, J., ve Steinhardt, H., 1998. Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. **Z.Lebensm. Unters. Forsch A**, 206, 77-82.
- Gladkowski, W., Kielbowicz, G., Chojnacka, A., Gil, M., Trziska, T., Dobrzanski, Z., Wawrzenczyk, C., 2011. Fatty acid composition of egg yolk phospholipid fractions following feed supplementation of lohmann brown hens with humic-fat preparation. **Food Chemistry**, 126,1013-1018
- Griinari, J. M., ve D. E. Bauman., 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In: M. P. Yurawecz, M. M. Mossoba.
- Göncüoğlu, E., 2003. Yumurta tavuklarında kullanılan keten tohumu yağının yumurta kalitesi, yağ asitleri ve kolesterol düzeyine etkileri. Doktora Tezi (Basılmamış). AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gözükara, E.M., 2001. **Biyokimya**, Cilt 1. Nobel Tıp Yayınevleri, 571 s, Ankara.
- Güler, G. Ö., 2009. Akkaraman Kuzularının Yağ Asidi Bileşimi ve CLA İçerikleri Üzerine Farklı Besleme Yöntemlerinin Etkisi. Doktora Tezi (Basılmamış). SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ha, Y.L., Grim, N.K., Pariza, M.W., 1989. Newly recognized anticarcinogenic fatty acids: identification and quantification in natural and processed cheeses. **J. Agric. Food Chem.** 37, 75-81.
- Hames, D., Hooper, N., 2010. **Biyokimya**. (Y. Tutar, H. Geçkil, M. Karataş, Çev. Ed.). Nobel Yayın Dağıtım, 438 s, Ankara.

- Herbel, B.K., McGuire, M.K., McGuire, M.A. and Shultz T.D., 1998. Safflower oil consumption does not increase plasma conjugated linoleic acid concentrations in humans. **American Journal Clin. Nutr.**, 67:332-337.
- Hughes, P.E., Hunter, W.J., Tove, S.B., 1982. Biohydrogenation of unsaturated fatty acids. Purification and properties of cis-9, trans-11-octadecadienoate reductase. **J. Biol. Chem.** 257, 3643–3649.
- Hur, S.J., Kang, G.H., Jeong, J.Y., Yang, H.S., Ha, Y.L., Park, G.B., Joo, S.T., 2003. Effect of dietary conjugated linoleic acid on lipid characteristics of egg yolk. **Asian-aust. J. Anim. Sci.** Vol.16, No.8: 1165–1170.
- Hur, S.J., Ye, B.W., Lee, J.L., Ha, Y.L., Park, G.B., Joo, S.T., 2004. Effects of conjugated linoleic acid on color and lipid oxidation of beef patties during cold storage. **Meat Sci.** 66, 771–775.
- Hur, S.J., Park G.B., Joo, S.T., 2007. Biological Activities of Conjugated Linoleic Acid (CLA) and Effects of CLA on Animal Products. **Livestock Science.** 110:221-229.
- Hwangbo, J., Kim, H.J., Lee, B.S., Kang, S.W., Chang, J., Bae, H.B., Lee, M.S., Kim, Y.J., Choi, N.J., 2006. Increasing content of healthy fatty acids in egg yolk of laying hens by cheese by product. **Asian Aust. J. Anim. Sci.** 19(3): 444-449.
- Ip, C., Chin, S.F., Scimeca, J.A. and Pariza M.W., 1991. Mammary Cancer Prevention by Conjugated Dienoic Derivative of Linoleic Acid. **Cancer Research**, 51, 6118-6124.
- Ip, C., Banni, S., Angioni, E., 1999. Conjugated linoleic acid-enriched butter fat alters mammary gland morphogenesis and reduces cancer risk in rats. **J Nutr**, 129: 2135 –2142.
- İlkdoğan, U., 2012. Türkiye’de aspir üretimi için gerekli koşullar ve oluşturulacak politikalar. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İslam ve ark., 2011. Nigella sativa L. supplemented diet decreases egg cholesterol content and suppresses harmful intestinal bacteria in laying hens. **Journal of Animal and Feed Sciences**, 20, 2011, 587–598.
- İşler, A., 2012. Aspir yağı etil ester ve yaşam döngüsü değerlendirmesi. Doktora tezi (Basılmamış). İTÜ Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kawahara, S., Takenoyama, S., Takuma, K., Muguruma, M., Yamauchi, K., 2009. Effects of dietary supplementation with conjugated linoleic acid on fatty acid composition and oxidation in chicken breast meat. **Animal Science Journall**, 80:468-474.
- Kayahan, M., 2003. **Yağ Kimyası**, ODTÜ Yayıncılık, 220 s, Ankara.
- Keha, E.E., ve Küfrevioğlu, İ., 2010. **Biyokimya**. Aktif Yayınevi, 645 s, Ankara.
- Keim, N. L., 2003. Conjugated Linoleic Acid and Body Composition, in Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, (Ed. Sebedio, J. L., Christie, W. W. and Adlof, R.) ,316-322, , AOCS Press, Amerika.
- Kepler, C.R., Hirons, K.P., McNeil, J.J., Tove, S.B., 1966. Intermediates and products of the biohydrogenation of linoleic acid by *Butyrivibrio fibrosolvens*. **J. Biol. Chem.**, 241, 1350-1354.
- Khanal, R.C. ve Dhiman, T.R., 2004. Biosynthesis of conjugated linoleic acid (CLA): a review. **Pakistan Journal of Nutrition** 3(2):72-81.

- Khanal, R.C. ve Olson, K.C., 2004. Factors affecting conjugated linoleic acid (CLA) content in milk, meat, and egg: A review. **Pakistan J. Nutr.**, 3 (2), 82-98.
- Kızıloğlu, R., Kızılaslan, H., Dölek, G., 2013. Ekolojik yumurta ile endüstriyel yumurta tüketim tercihlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma: Tokat il merkez örneği. **Alinteri**, 24(B), 20-28.
- Kirik, A., 2008. Rasyona ilave edilen farklı yağların tavukların yumurta kolesterol düzeyine etkisi. Yüksek lisans tezi (Basılmamış). Sütçü İmam Üniv., K.Maraş.
- Knekt, P., Jarvinen, R., Seppanen, R., Pukkala, E., Aromaa, A., 1996. Intake of dairy products and the risk of breast cancer. **Br. J. Cancer**, 73: 687-691.
- Konar, V., Aşkın, Y., Türkoğlu, İ., 2010. Yabani aspir (*carthamus persicus wild*) bitkisinin yağ asidi bileşiminin incelenmesi. Fırat Üniv. **Fen Bilimleri Dergisi**, 22(1): 29-36.
- Kong, K. ve Pariza, M.W., 2001. Trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid reduces leptin secretion from 3t3-l1 adipocytes. **Biochem. Biophys. Res. Commun.** 287:377-382.
- Kott, R.W., Hatfield, P.G., Bergman, J.W., Flynn, C.R., Van Wagoner, H., Boles, J.A., 2003. Feedlot performance, carcass composition, and muscle and fat CLA concentrations of lambs fed diets supplemented with safflower seeds. **Small ruminant research**, 49:11-17.
- Kott, R.W., Surber, L.M.M., Grove, A.V., Hatfield, P.G., Boles, J.A., Flynn, C.R., Bergman, J.W., 2010. Feedlot performance, carcass characteristics, and muscle CLA concentration of lambs fed diets supplemented with safflower seeds and vitamin E. **Sheep and Goat Research Journal**, 25:16-22.
- Kritchevsky, D., 2000. Antimutagenic and some other effects of conjugated linoleic acid. **British Journal of Nutrition**, 83, 459-465.
- Kung, F. C. ve Yang, M. C., 2006. Effect of Conjugated Linoleic Acid Immobilization on the Hemocompatibility of Cellulose Acetate Membrane, Colloids and Surfaces **B: Biointerfaces**, 47(1), 36-42.
- Kurozawa, L.E., Park, K.J., Hubinger, M.D., 2009. Effect of carrier agents on the physicochemical properties of a spray dried chicken meat protein hydrolysate. **Journal of Food Engineering**. 94:326-33
- Kurt, O., Uysal, H., Demir, A., Özgür, Ü., Kılınç, R., 2011. Samsun Ekolojik Koşullarına Adapte Olabilecek Kışlık Aspir (*Carthamus Tinctorius L.*) Genotiplerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. **Anadolu Tarım Bilim. Derg.**, 26(3):212-216.
- Lavillonniere, F., 1998. Analysis of Conjugated Linoleic Acid Isomers and Content in French Cheeses. **JAOCs**, 75(3):343-352.
- Lee, K.N., Kritchevsky, D., Pariza, M.W., 1994. Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. **Atherosclerosis**, 108:19-25.
- Lee, Y., Thompson, J.T., de Lera, A.R., Heuvel J.P.V., 2009. Isomer-specific effects of conjugated linoleic acid on gene expression in RAW 264.7. **J. Nutr. Biochem.**, 20:848-859.
- Lieberman, M., ve Marks, A. D., 2009. **Basic Medical Biochemistry, A Clinical Approach**. Lippincott Williams & Wilkins, 1015 s, Philadelphia, PA.
- Lin, H., Boylston, T., Chang M., Luedecke, L., Shultz, T., 1995. Survey of the conjugated linoleic acid contents of dairy products. **Journal of Dairy Science**, 78: 2358-2365.

- Luna, P., Juárez, M. and Fuente, M. A., 2007. Conjugated linoleic acid content and isomer distribution during ripening in three varieties of cheeses protected with designation of origin, **Food Chemistry**, 103(4):1465-1472.
- Madzlan, K., 2008. Determination of cholesterol in several types of eggs by gas chromatography. **J. Trop. Agric. and Food Sci.**, 36:2.
- Martinez, Y., Valdivie, M., Solano, G., Estarron, M., Martnez, O. And Cordova, J., 2012. Effect of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed meal on total cholesterol and fatty acids of laying hen eggs. **Cuban Journal of Agricultural Science**. Vol. 46, No:1,73-78.
- Mir, Z., Gounewardene, L.A., Okine, E., Jeagar, S., Scheer, H.D., 1999. Effect of feeding canola oil on constituents, conjugated linoleic acid (cla) and long chain fatty acids in goats milk. **Small. Rum. Resh**, 33: 137-143.
- Mir, Z., Rushfelth, M.L., Mir, P.S., Paterson, L.J., Weselake, R.J., 2000. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid(cla) or linoleic acid rich oil on the cla content of lamb tissues. **Small Rumin. Res.**, 36: 25-31.
- Muller, L.D. ve Delahoy, J.E., 2005. Conjugated linoleic acid implications for animal production and human health. <http://www.das.psu.edu/dairy/dairy-nutrition/pdf-dairy-nutrition/das0488cla.pdf>.
- Muma, E., Palander, S., Nasi, M. and Griinari, M., 2006. Enrichment of conjugated linoleic acid (CLA) in the eggs of laying hens fed pure isomers of CLA or vaccenic acid. <http://www.smts.fi/pos06/1401.pdf> (Erişim tarihi:04.03.2014)
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W., 2004. **Harper Biyokimyası**. (N. Dikmen ve T. Özgünen, Çev. Ed.) Nobel Tıp Kitabevleri, 928 s, İstanbul.
- Nagaraj, G., 2001. Nutritional characteristics of three Indian safflower cultivars. **5th Int. Safflower Conf.**, 23-27 Temmuz, s:303, USA.
- Nelson, D.L. ve Cox, M.M., 2005. **Lehninger Biyokimyanın İlkeleri**. (N. Kılıç, Çev. Ed.). Palme Yayıncılık, 1152 s, Ankara.
- Noli, C., Carta, G., Cordeddu, L., Melis, M. P., Murru, E. and Bani, S., 2007. Conjugated Linoleic Acid and Black Currant Seed Oil in the Treatment of Canine Atopic Dermatitis: A Preliminary Report, **The Veterinary Journal**, 173(2), 413-421.
- Öztan, A., 1993. **Et Bilimi ve Teknolojisi**. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No:19. Ankara.
- Öztürk, E., 2004. Etlik piliç karma yemlerine farklı düzeylerde kolza yağı ve vitamin E katılmasının et kalitesi ve besi performansına etkisi. Doktora Tezi (Basılmamış). AÜ Fen Bil. Enstitüsü, Ankara.
- Palander, S., Griinari, M., Hagg, P. And Nasi, M., 2007. New approaches to enrich conjugated linoleic acid in eggs: dietary vaccenic acid and purified cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid isomer. **Arc. Geflügelk.**, 71(6): 278-280
- Pariza, M.W., Park, Y., Cook, M.E., 2001. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. **Prog Lipid Res**, 40:283-98.
- Park, Y., Albright, K.J., Liu, W., Storkson, J.M., Cook, M.E., Pariza, M.W., 1997. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. **Lipids**, 32: 853-858.

- Rahamatalla, A.B., Babiker, E.E, Karishna A.G., Tinay, El A.H., 2001. Changes in fatty acids composition during seed growth and physicochemical characteristic of oil extracted from four safflower cultivars. **Plant food for human nutrition**, 56:385-395.
- Raes, K., Huyghebaert, G., Smet, S.D., Nollet, L., Arnouts, S., Demeyer, D., 2002, The deposition of conjugated linoleic acids in eggs of laying hens fed diets varying in fat level and fatty acid profile. **American Society for Nutrition**, 132, 182-189.
- Rezaei, M. ve Monfaredi, A., 2010. Effects of supplemental fat to low metabolizable energy diets on cholesterol and triglyceride contents of broilers meat. **American J. Animal and Vet. Sci.** 5(2): 121-126.
- Rule, D.C., Broughton, K.S., Shellito, S.M., Maiorano, G., 2002. Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk and chicken. **J.Anim. Sci.**, 80:1202-1211.
- Saraç, A.G., 2010. Konjuge linoleik asitin kromatografik tayininin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sarıca, Ş., 2003. Omega-3 yağ asitlerinin insan sağlığı üzerine etkileri ve tavuk etinin omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi. **Hayvansal Üretim**, 44(2):1-9.
- Sirel, Z., 2011. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çesit ve Hatların Tarımsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Sirri, F., Tallarico, N., Meluzzi, A., Franchini, A., 2003. Fatty acid composition and productive traits of broilerfed diets containing conjugated linoleic acid. **Poultry Science**, 82, 1356–1361.
- Shafey, T. M. ve Dingle, J. G., 1992. Factors affecting egg fatty acid and cholesterol content. In: Australian Poult. Sci. Symposium, pp: 79-83. Poultry Research Foundation (ed.), University of Sydney and World's Poult. Sci. Association, NSW, Australia.
- Shafey, T. M., Dingle, J. G., McDonald, M.W. and Kostner, K., 2003. Effect of type of grain and oil supplement on the performance, blood lipoproteins, egg cholesterol and fatty acids of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, 2(3): 200-206.
- Shang, X.G., Wang, F.L., Li. D.F., Yin, J.D., Li, J.Y., 2004. Effects of dietary conjugated linoleic acid on the productivity of laying hens and egg quality during refrigerated storage, **Poultry Science**, 83:1688-1695.
- Sinanoglou, V.J., Strati, I.F., Meimaroglou, S.M., 2001. Lipid, fatty acid and carotenoid content of edible egg yolks from avian species: A comparative study. **Food chemistry**, 124:971-977.
- Schmid, A., Collomb, M., Sieber, R. and Bee, G., 2006. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. **Meat Science**, 73, 29-41.
- Song, H.J., Grant, I., Rotondo, D., Mohede, I., Sattar, N., Heys, S.D., 2005. Effect of CLA supplementation on immune function in young healthy volunteers. **Eu J Clin Nutr.** 59(4): 508-17.
- Sugano, M., Tsujita, A., Yamasaki, M., Noguchi, M., Yamada, K., 1998. Conjugated linoleic acid modulates tissue levels of chemical mediators and immunoglobulins in rats. **Lipids**; 33: 521-7.

- Suksombat, W., Samitayotin, S., Lounglawan, P., 2006. Effects of Conjugated Linoleic Acid Supplementation in Layer Diyet on Fatty Acid Compositions of Egg Yolk and Layer Performances. *Poultry Science*, 85:1603-1609.
- Szymczyk, B., Pisulewski, P.M., Szczurek, W., Hanczakowski, P., 2001. Effects of Conjugated Linoleic Acid on Growth Performance, Feed Conversion Efficiency, and Subsequent carcass Quality in Broiler Chickens. **British Journal of Nutrition**. 85, 465-473.
- Şeleci, D., 2007. Zeytinyağından Konjuge Linoleik Asit ile Yapılandırılmış Yağ Üretimi ve Optimizasyonu. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taylor, C. G. ve Zahradka, P., 2004. Dietary conjugated linoleic acid and insulin sensitivity and resistance in rodent models. **Am. J. Clin. Nutr.** 79: 1164-1168.
- Tekeli, Y., 2009. Konya bölgesindeki bazı *centaurea* türlerinin bazı kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi (Basılmamış). Selçuk Univ. Fen Bilimleri Enst., Konya.
- Turuni, M. E. ve Martin, J. C., 2001. Sources, Functions and Analysis of Conjugated Linoleic Acid and Its Metabolites, in Structured and Modified Lipids, (Ed. Gustano F. D), 251-278, , Marcel Dekker Inc., New York.
- Wang, J.J., Pan, T.M., Shieh, M.J., Hsu, C.C., 2006. Effect of red mold rice supplements on serum and meat cholesterol levels of broilers chicken. **Appl. Microbiol. Biotechnol.** 71:812-818.
- Wang, L., ve Huo, G., 2010. The effects of dietary fatty acid pattern on layer's performance and egg quality. *Agricultural Science in China*, 9(2):280-285
- Watkins, B.A., 1987. Feed grade fats and oils for poultry: nutrition and metabolism. **Zootec. Int.** (sept): 45-54.
- Watkins, B. A. ve Li, Y., 2002. Conjugated Linoleic Acids: Nutrition and Biology, in Food Lipids: Chemistry, **Nutrition and Biology**, (Ed. Akoh, C. C. and Min, D. B) 637- 654,, Marcel Dekker Inc, New York.
- Wattanachant, S., Benjakul, S., and Ledward, D.A., 2004. Composition color and texture of thai indigenous and broiler chicken muscles. **Poultry Science**. 83:123-128
- Weiss, M. F., Martz, F. A., Pas ve Lorenzen, C. L., 2004. Conjugated linoleic acid: historical context and implications. **The Professional Animal Scientist**, 20(2):118-126.
- Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**. 66: 21-32.
- Yamasaki, M., 1999. A recommended Esterification Method for Gas Chromatographic Measurement of Conjugated Linoleic Acid. **JAOCs**, 76 (8): 933-938.
- Yang, L., Huang, Y., Wang, H.Q., Chen Z.Y., 2003. Isomeric distribution of conjugated linoleic acid (CLA) in the tissues of layer hens fed a CLA diet. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 51: 5654–5660.
- Yıldırım, M., 2011. Etlik Piliç Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Konjuge Linoleik Asitin (KLA) Piliç Etindeki KLA Miktarına ve Et Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). CBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Zhang, B., Chunci, R., Chen, H., Song, Y., Zang, H., Chen, W., 2012. De nova synthesis of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid in oleaginous yeast *parrovia lipolytica*, **Microbial Cell Factories**, 11:51.
- Zhao, L., Zhang, X., Cao, F., Sun, D., Wang, T., Wang, G., 2013. Effect of dietary supplementation with fermented ginkgo-leaves on performance , egg quality, lipid metabolism and egg-yolk fatty acids composition in laying hens. **Livestock Science**, 155:77-85.

ÖZGEÇMİŞ

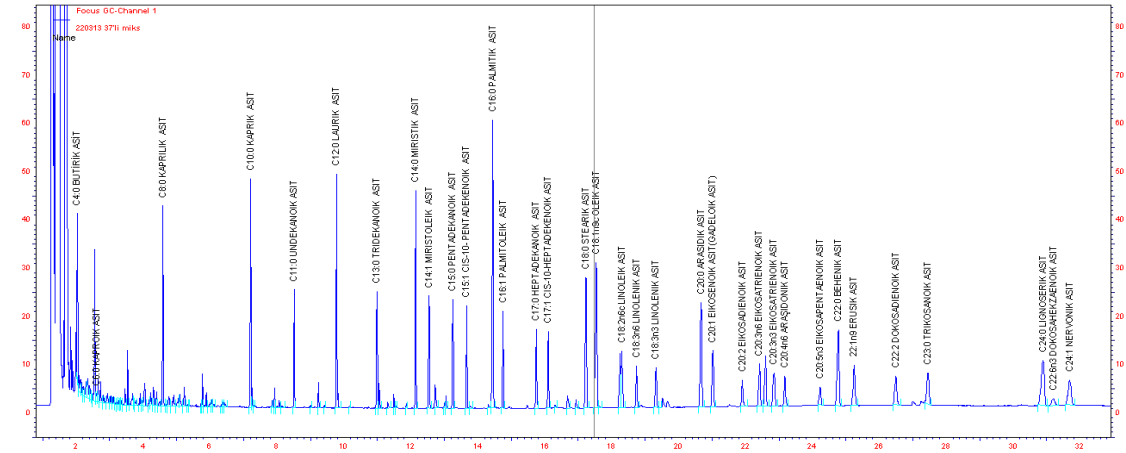
Yazar, 1975 yılında Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini İskenderun'da tamamladı. 1989 yılında girdiği Kurumlar Sınavı'nda Ankara Laborant Meslek Lisesi'ni kazandı. 1992 yılında bu okuldan mezun oldu ve Manisa Tavuk Hastalıkları Araştırma ve Aşı Üretim Enstitüsü'nde laborant olarak göreve başladı. 1994 yılında Şanlıurfa Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'ne tayin oldu. Aynı yıl kazandığı Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nden 1998 yılında mezun oldu. Aynı yıl girmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı'ndan 2001 yılında mezun olarak “Yüksek Kimyager” ünvanını aldı. 2001 yılı sonunda Hatay Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'ne tayin oldu. 2009 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı. 2010 yılında Kimya Anabilim Dalı'na yatay geçiş yapan yazar, evli ve iki çocuk babasıdır.

EKLER

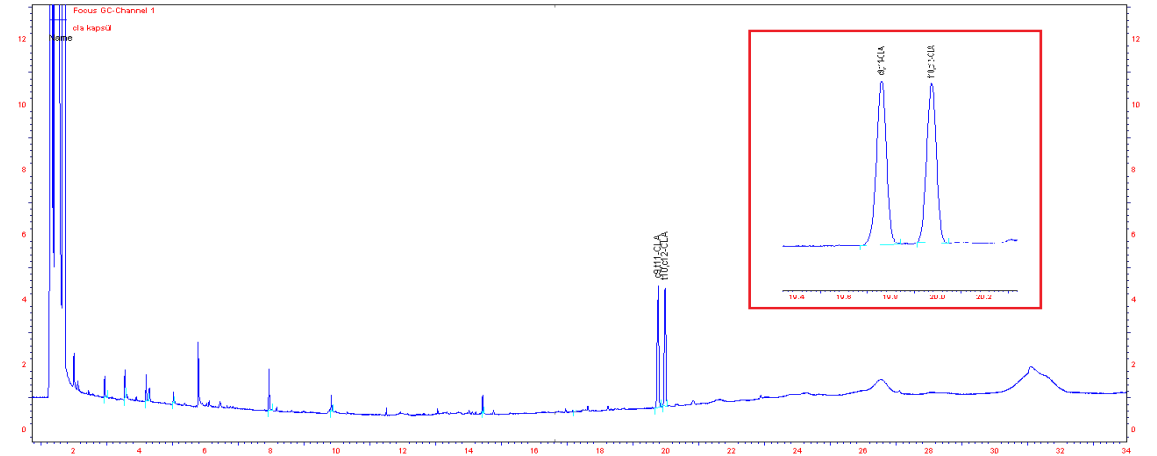
EK 1 Piliç eti ve yumurtada tespit edilen bazı yağ asitleri

Karbon sayısı	Yaygın adı	Sistematik adı
C 10:0	Kaprik asit	Dekanoik asit
C 12:0	Laurik asit	Dodekanoik asit
C 14:0	Miristik asit	Tetradekanoik asit
C 14:1	Miristoleik asit	cis-9-Tetradekanoik asit
C 15:0	Pentadesilik asit	Pentadekanoik asit
C 16:0	Palmitik asit	Hekzadekanoik asit
C 16:1	Palmitoleik asit	cis-9-Hekzadekanoik asit
C 17:0	Margarik asit	Heptadekanoik asit
C 17:1	Margaroleik asit	cis-10-Heptadekanoik asit
C 18:0	Stearik asit	Oktadekanoik asit
C 18:1 c9	Oleik asit	cis-9-Oktadekanoik asit
C 18:2ω6	Linoleik asit	cis-9-12-Oktadekadienoik asit
C 18:2 c9, t11	Rumenik asit	cis-9-trans-11-Oktadekadienoik asit
C 18:2 t10, c12	Oktadekadienoik asit	t10-c12-Oktadekadienoik asit
C 18:3ω6	γ-Linolenik asit	cis-6-9-12- Oktadekatrienoik asit
C 18:3ω3	α-linolenik asit, ALA	cis-9-12-15- Oktadekatrienoik asit
C 20:0	Araşidik asit	Eikosanoik asit
C 20:1ω9	Gadoleik asit	cis-11-Eikosenoik asit
C 20:2ω6	Eikosadienoik asit	cis-11,14- Eikosadienoik asit
C 20:3ω6	Eikosatrienoik asit	cis-8-11-14 Eikosatrienoik asit
C 20:3ω3	Eikosatrienoik asit	cis-11,14,17- Eikosatrienoik asit
C 20:4ω6	Araşidonik asit	cis-5-8-11-14 Eikosatetraenoik asit
C 20:5ω3	Eikosapentaenoik asit (EPA)	cis-5,8,11,14,17-Eikosapentaenoik asit
C 22:6ω3	Dokosaheksaenoik asit (DHA)	cis-4,7,10,13,16,19-Dokosaheksaenoik asit

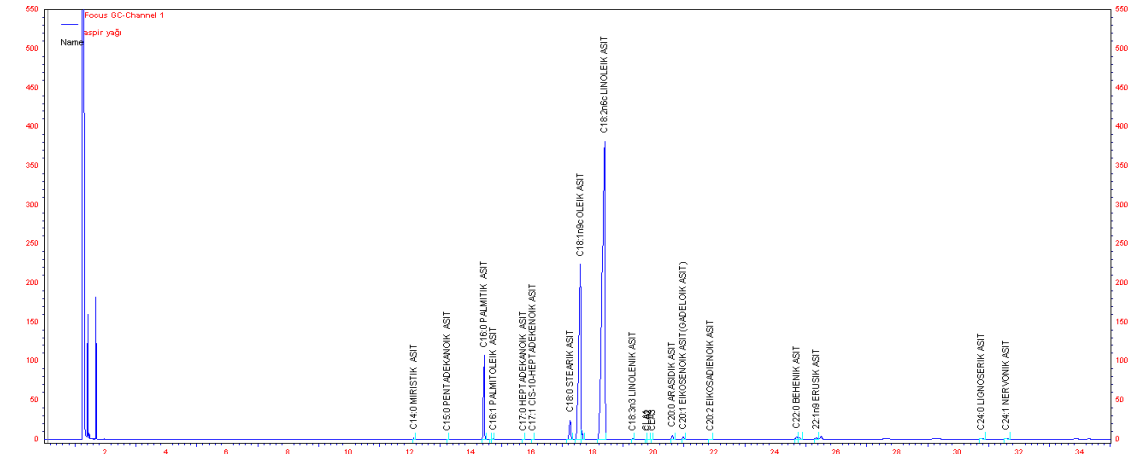
EK 2 Yağ asitleri miksine ait kromatoqram



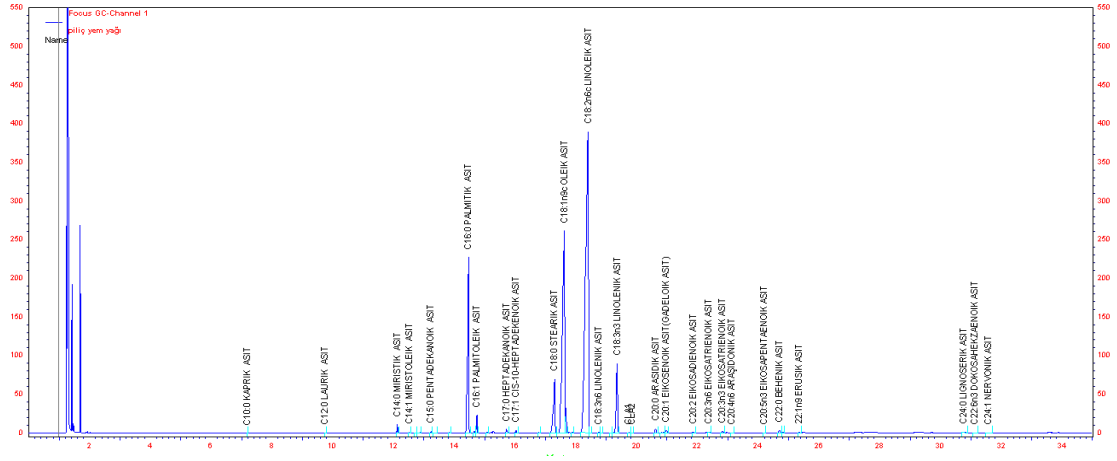
EK 3 CLA standartına ait kromatoqram



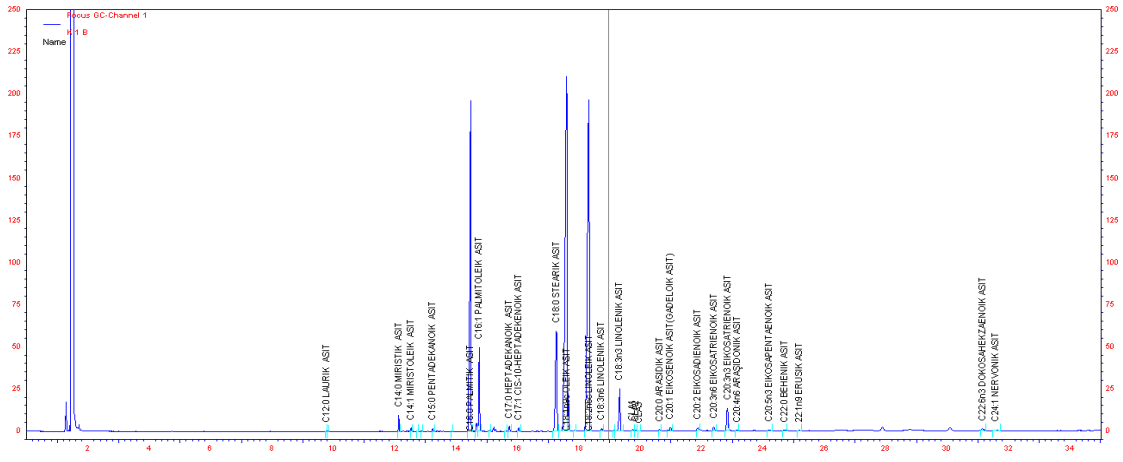
EK 4 Aspir tohumuna ait yağ asitleri kromatoqramı



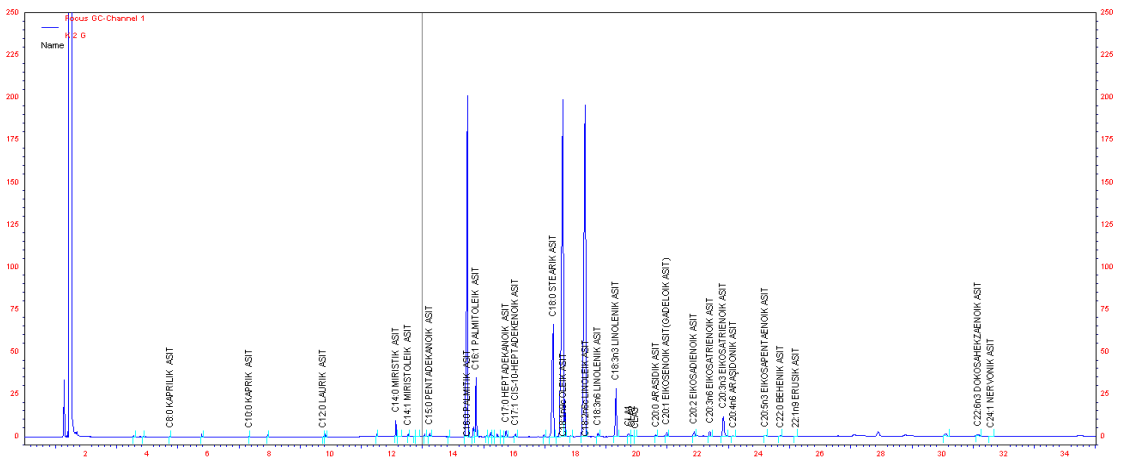
EK 5 Piliç yemine ait yağ asitleri kromatoğramı



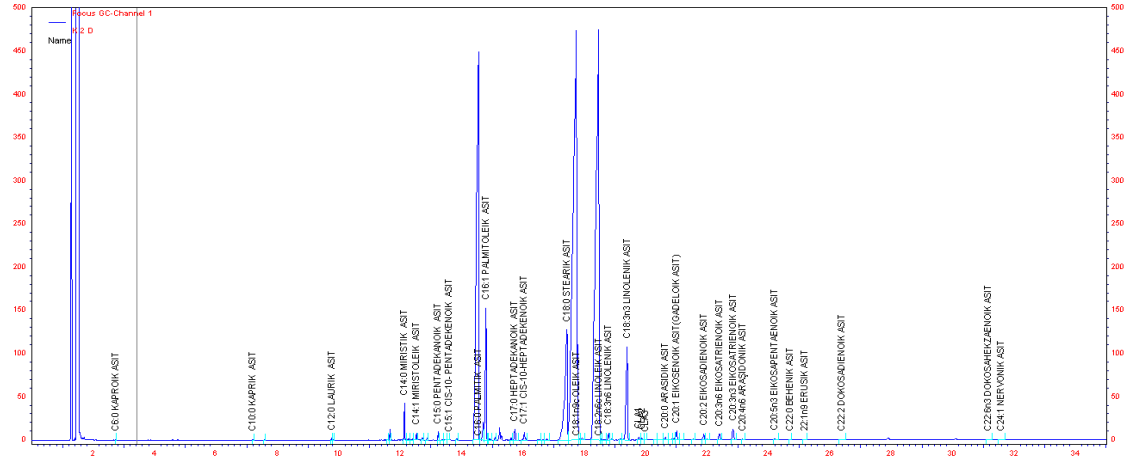
EK 6 Kontrol grubu but etine ait yağ asitleri kromatoğramı



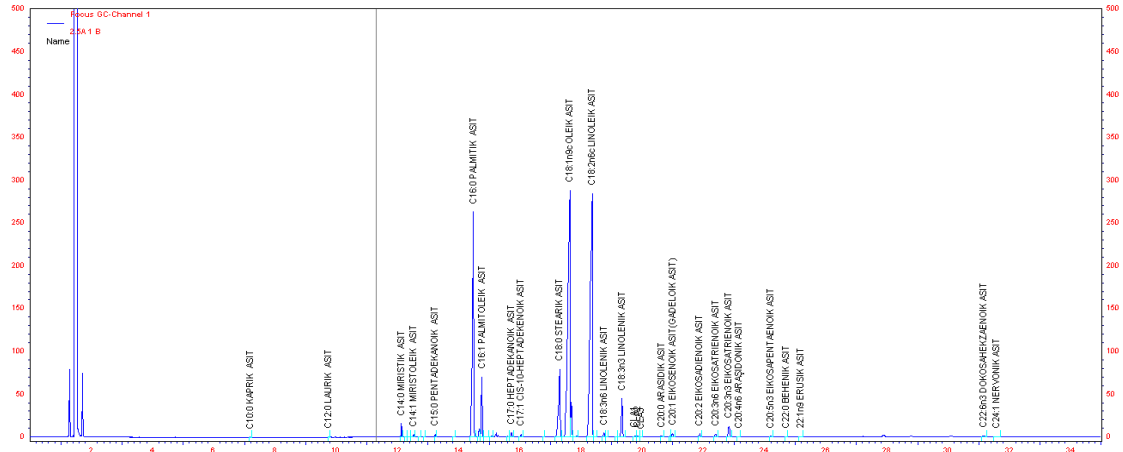
EK 7 Kontrol grubu göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı



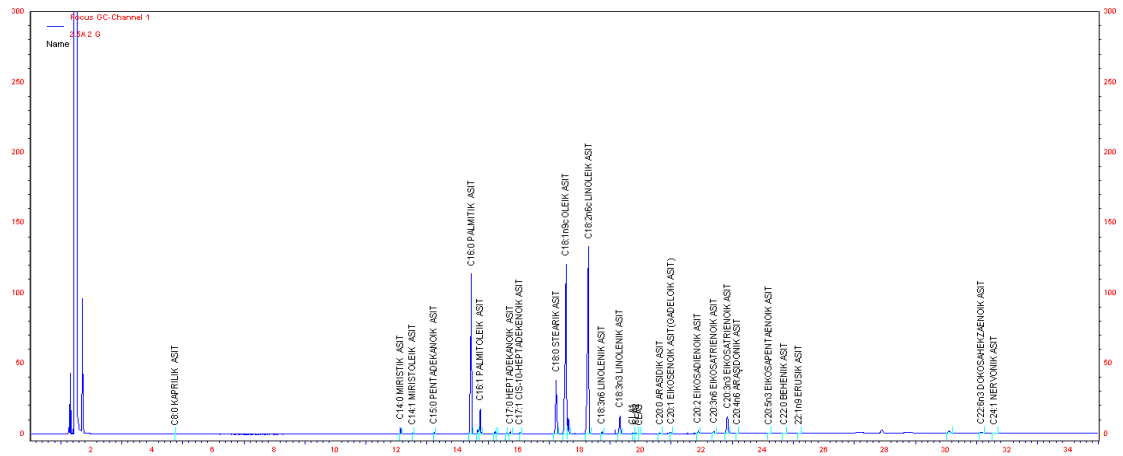
EK 8 Kontrol grubu deri kısmına ait yağ asitleri kromatoğramı



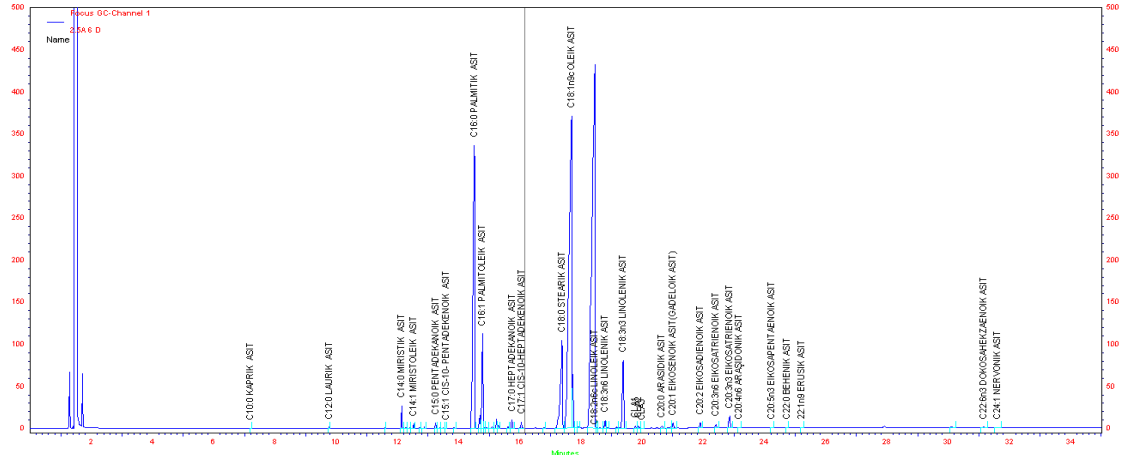
EK 9 %2.5 Aspir tohumu katkılı grup but etine ait yağ asitleri kromatoğramı



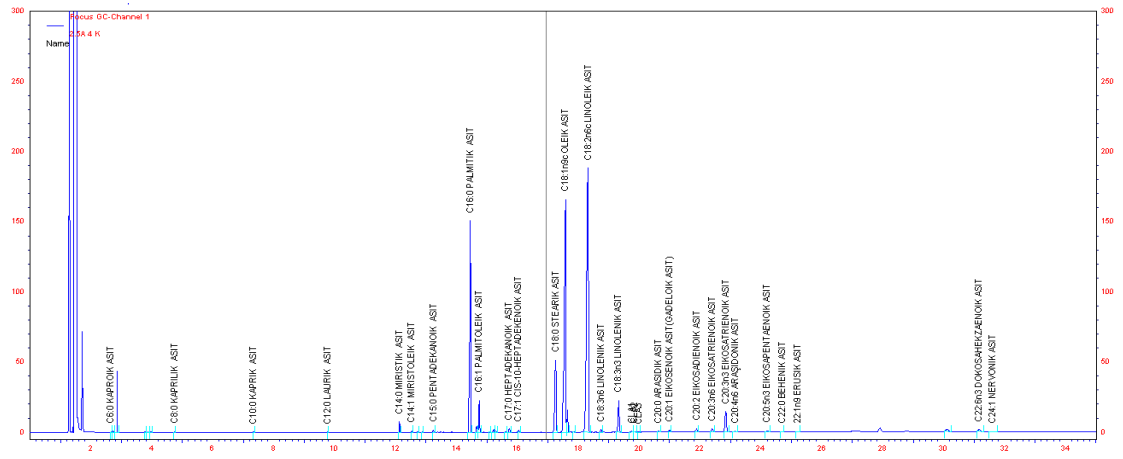
EK 10 %2.5 Aspir tohumu katkılı grup göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı



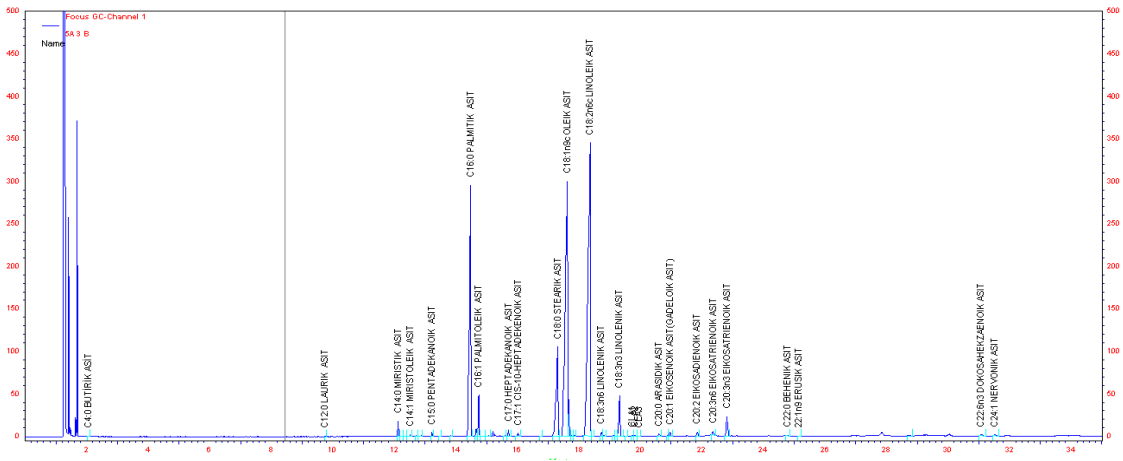
EK 11 %2.5 Aspir tohumu katkılı grup deri kısmına ait yağ asitleri kromatoğramı



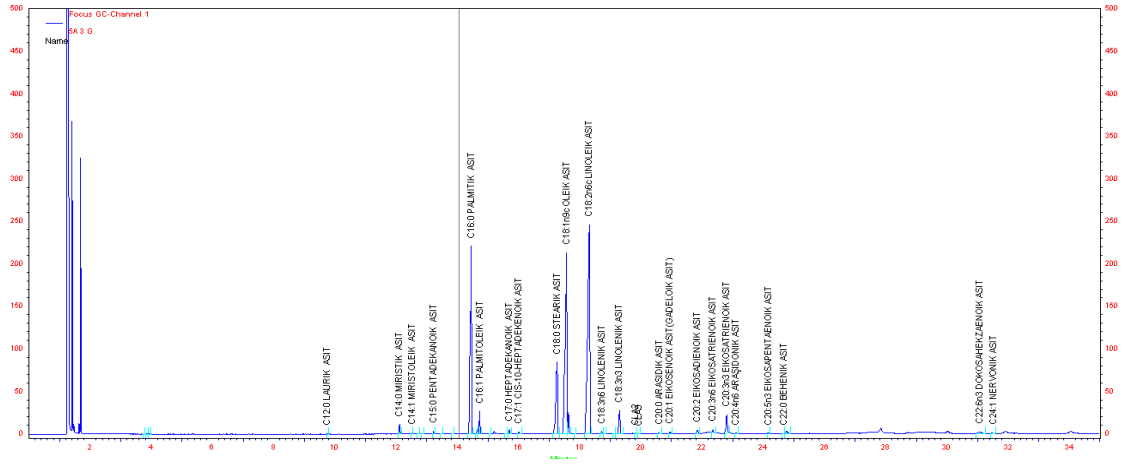
EK 12 %2.5 Aspir tohumu katkılı grup kanat etine ait yağ asitleri kromatoğramı



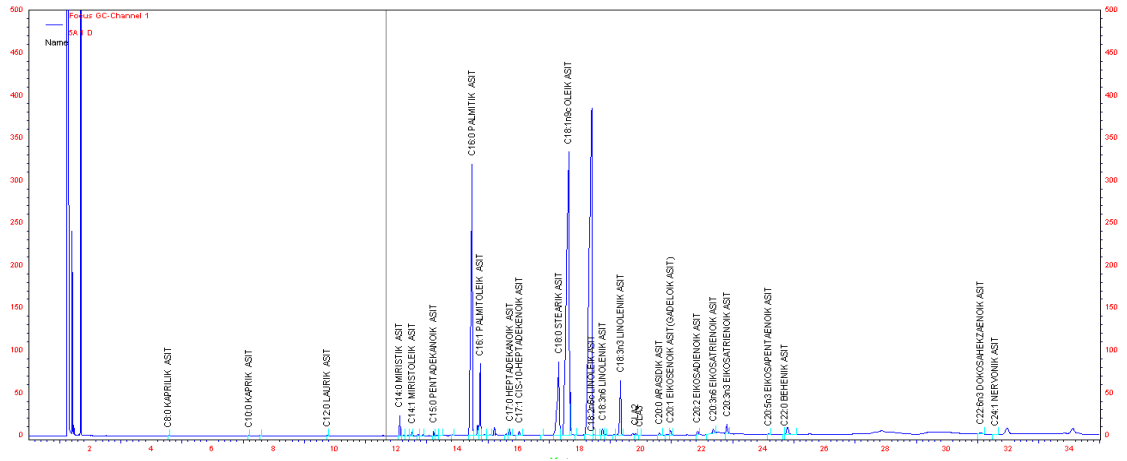
EK 13 %5 Aspir tohumu katkılı grup but etine ait yağ asitleri kromatoğramı



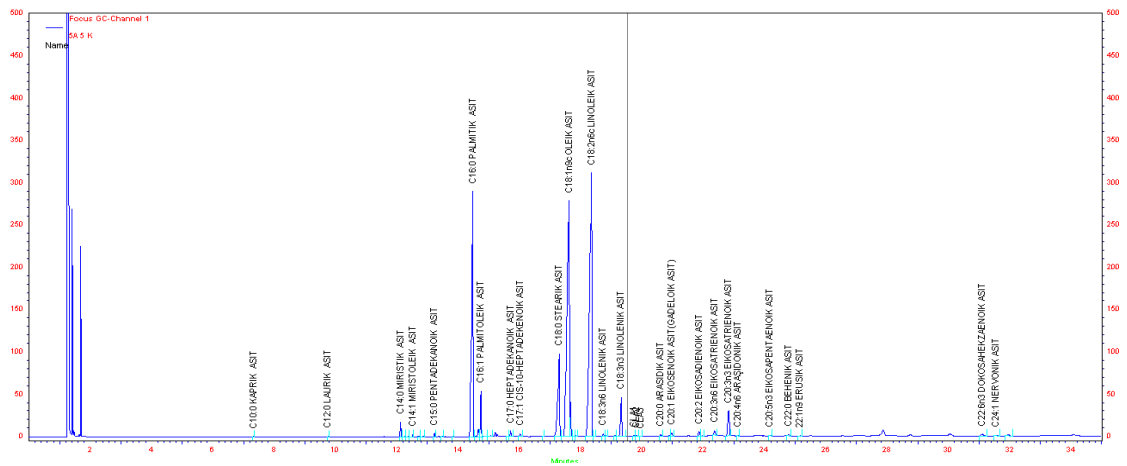
EK 14 %5 Aspir tohumu katkılı grup göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı



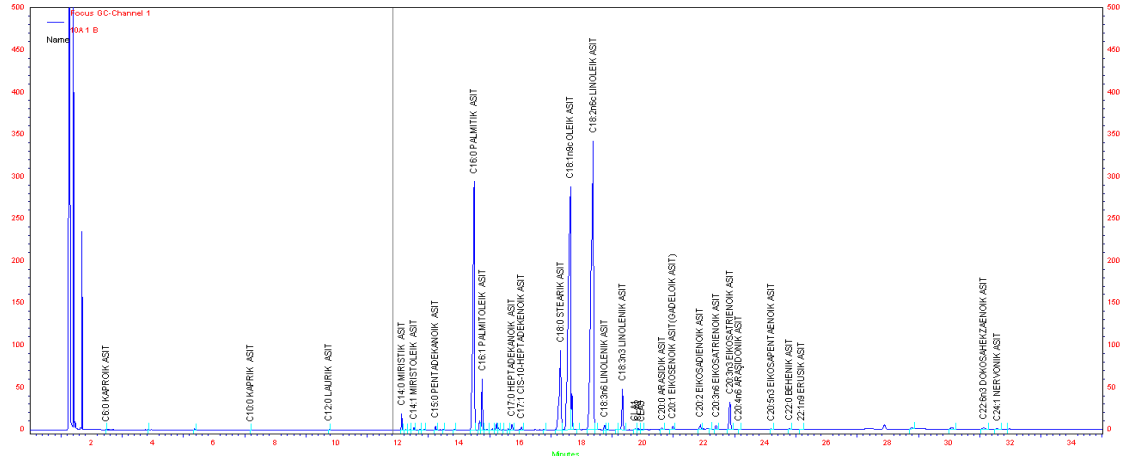
EK 15 %5 Aspir tohumu katkılı grup deri kısmına ait yağ asitleri kromatoğramı



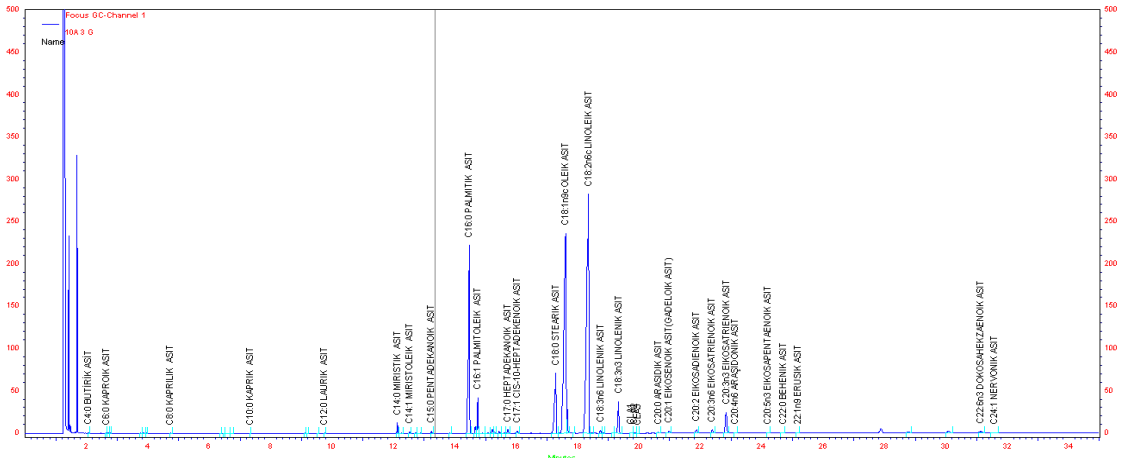
EK 16 %5 Aspir tohumu katkılı grup kanat etine ait yağ asitleri kromatoğramı



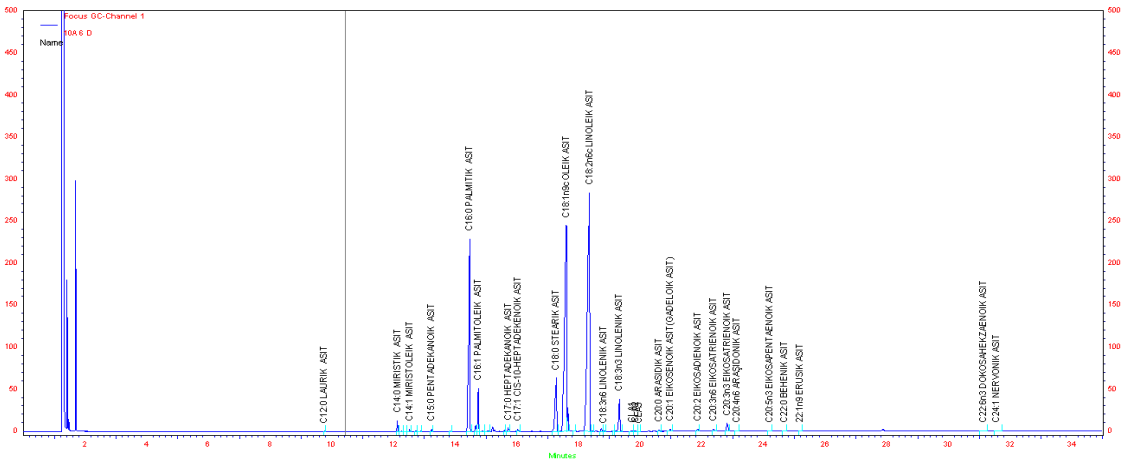
EK 17 %10 Aspir tohumu katkılı grup but etine ait yağ asitleri kromatoğramı



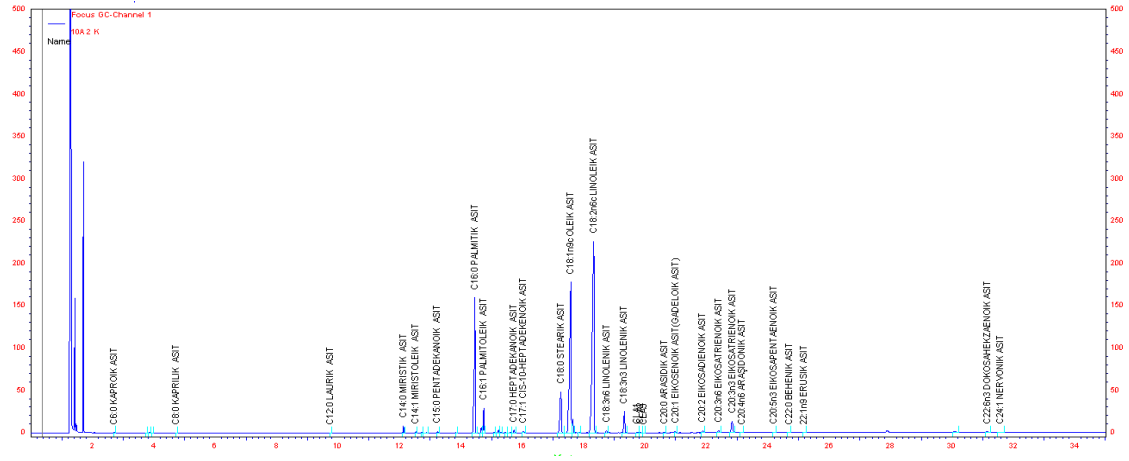
EK 18 %10 Aspir tohumu katkılı grup göğüs etine ait yağ asitleri kromatoğramı



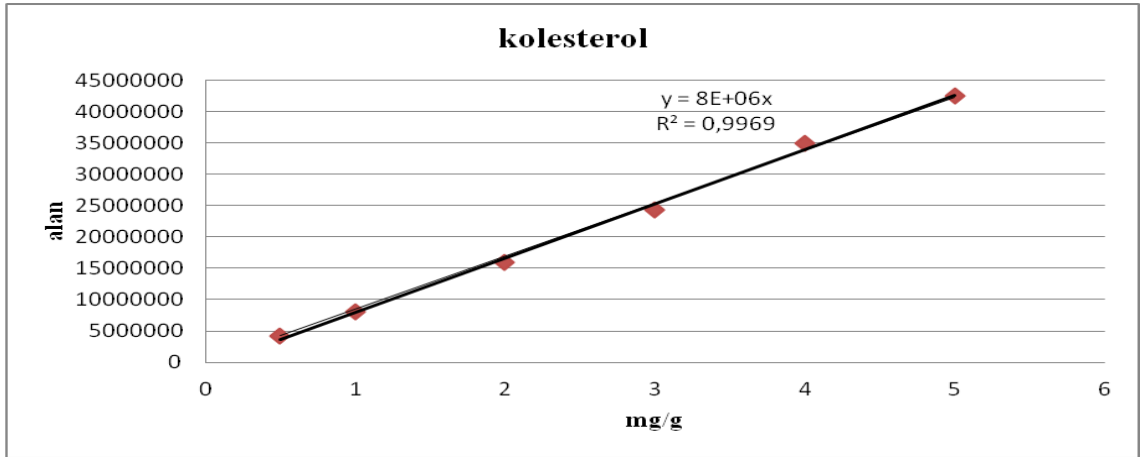
EK 19 %10 Aspir tohumu katkılı grup deriye ait yağ asitleri kromatoğramı



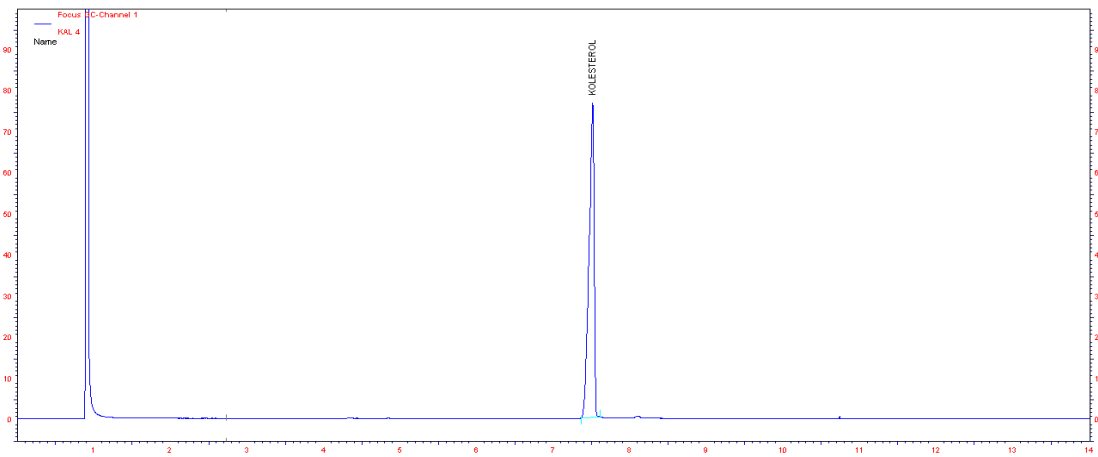
EK 20 %10 Aspir tohumu katkılı grup kanat etine ait yağ asitleri kromatoğramı



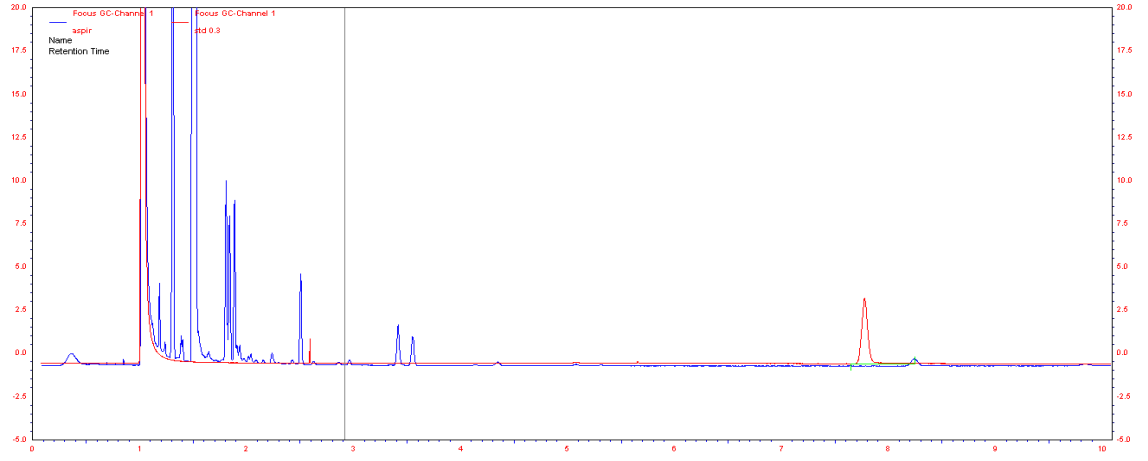
EK 21 Kolesterolle ait kalibrasyon grafiği



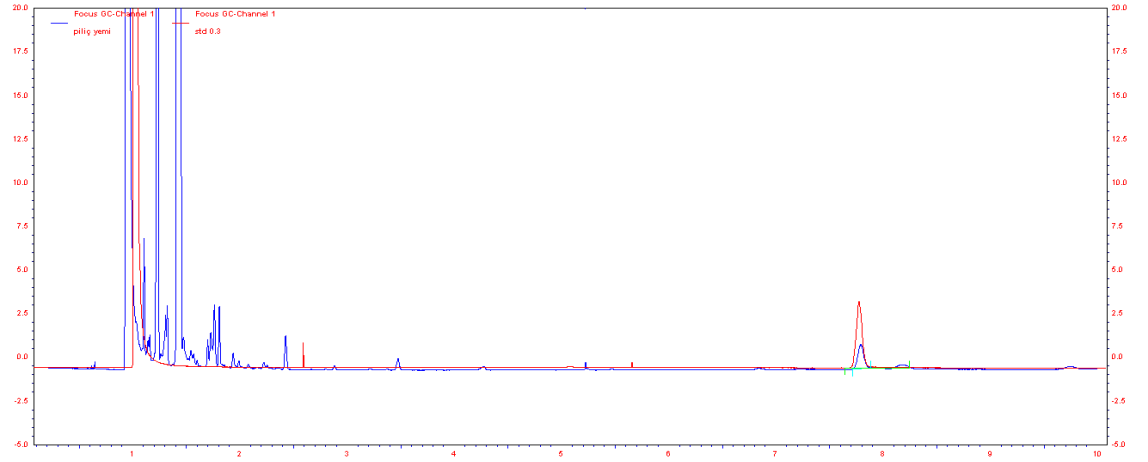
EK 22 Kolesterol standartına ait kolesterol kromatoğramı



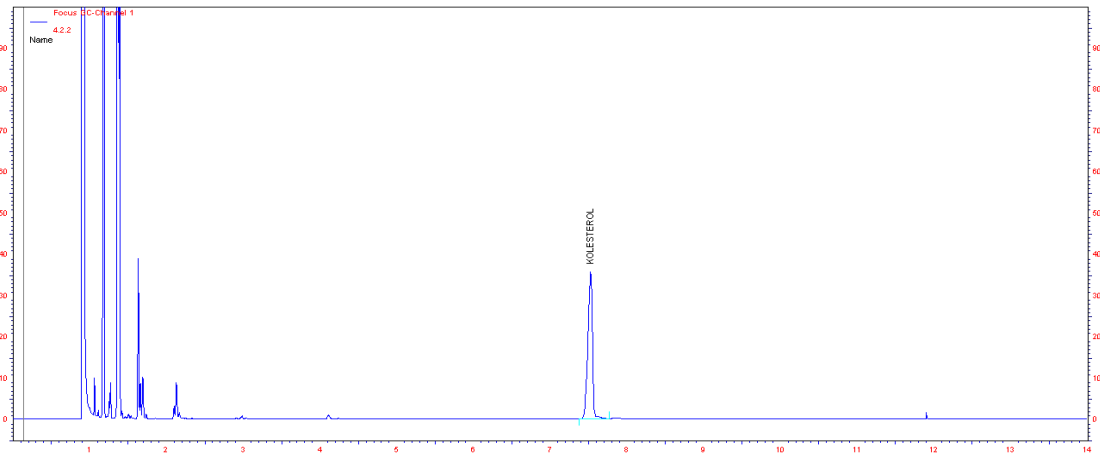
EK 23 Aspir tohumu ve kolesterol standartına ait kolesterol kromatoğramı



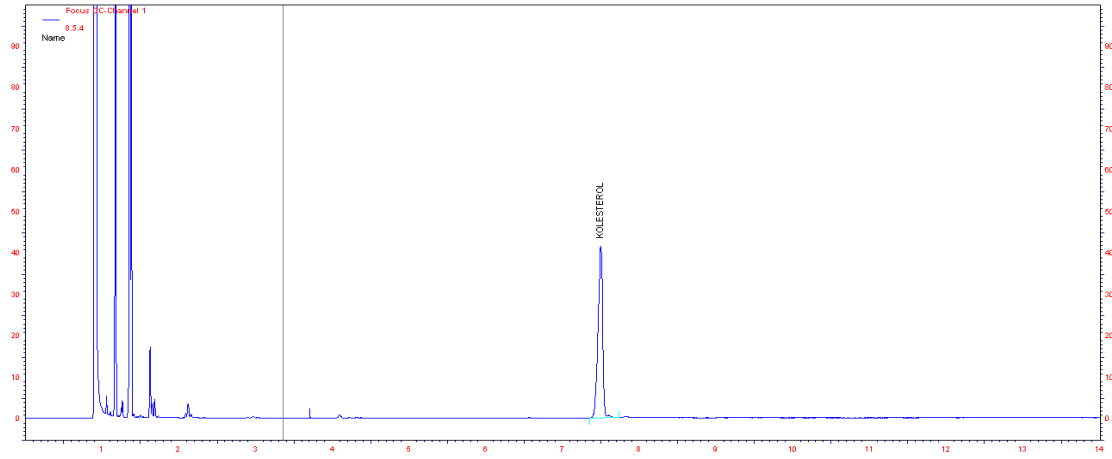
EK 24 Etlik piliç yemi ve kolesterol standartına ait kolesterol kromatoğramı



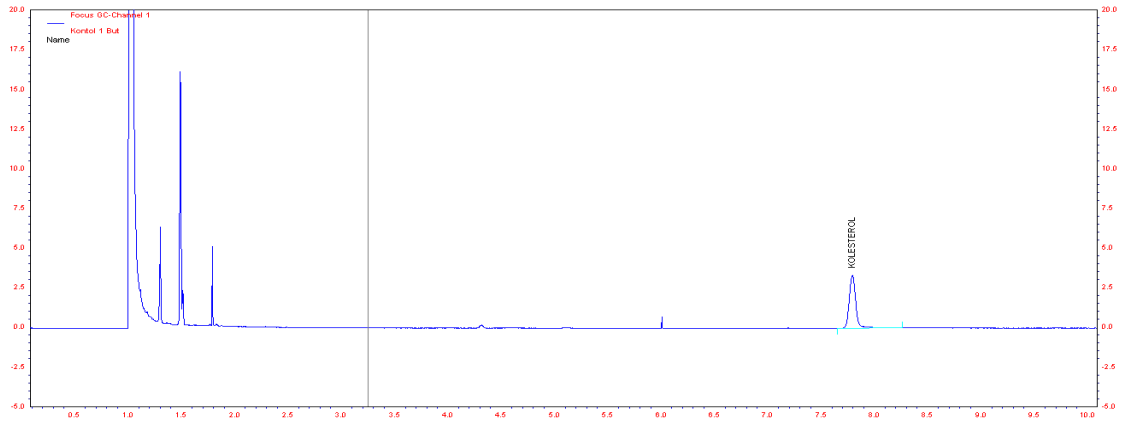
EK 25 Yumurta sarısına (4. hafta) ait kolesterol kromatoğramı



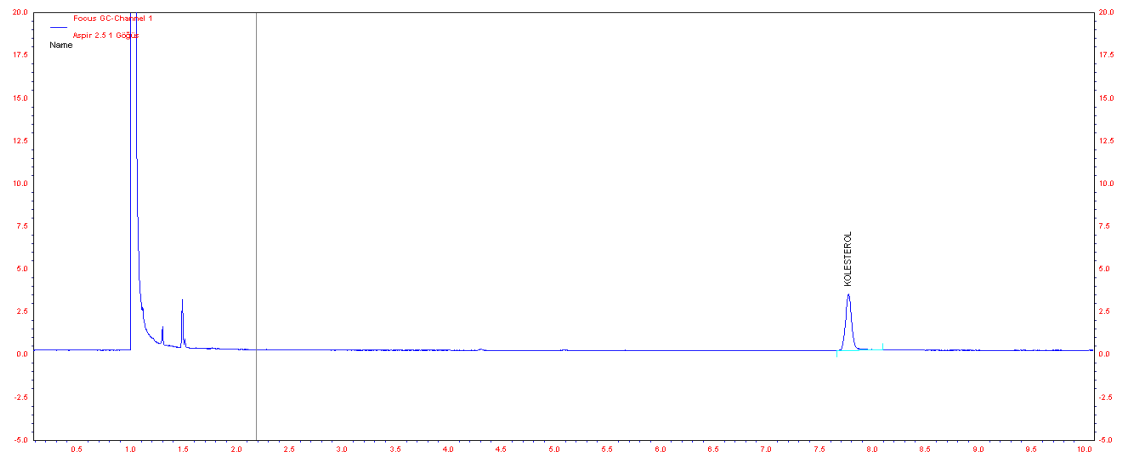
EK 26 Yumurta sarısına (8. hafta) ait kolesterol kromatoğramı



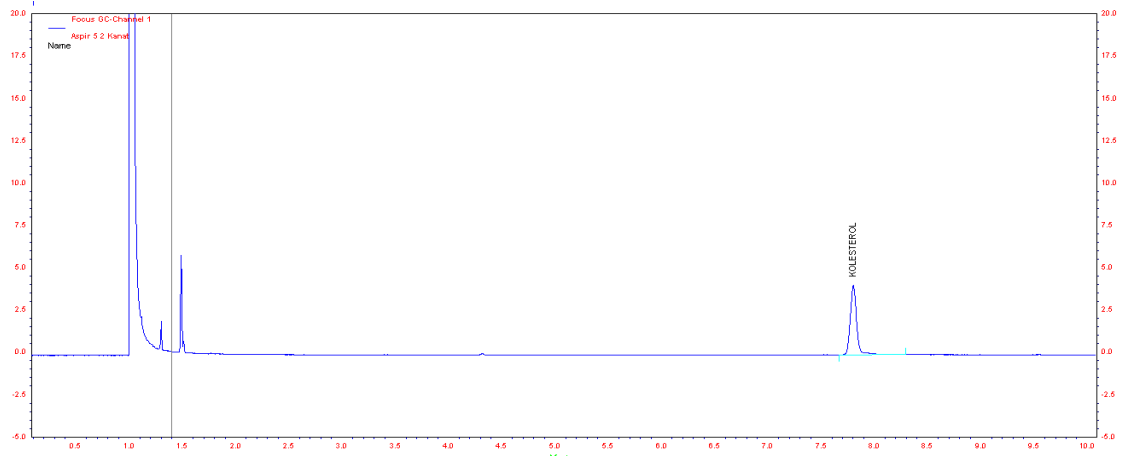
EK 27 Kontrol grubu but etine ait kolesterol kromatoğramı



EK 28 %2.5 Aspir katkılı grup göğüs etine ait kolesterol kromatoğramı



EK 29 %5 Aspir katkılı grup kanat etine ait kolesterol kromatoğramı



EK 30 %10 Aspir katkılı grup deri kısmına ait kolesterol kromatoğramı

