

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİLİMLER ANABİLİM DALI**

**YUMURTACI BILDİRCİN KARMA YEMLERİNDE ASİT YAĞ
KULLANIMININ YUMURTA SARISI SERBEST YAĞ ASİTLERİNE
ETKİSİ**

Ümit BAYDİLİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Metin ÇABUK



MANİSA-2019

TEZ ONAYI

Ümit BAYDİLİ tarafından hazırlanan " Yumurtacı Bildircin Karma Yemlerinde Asit Yağ Kullanımının Yumurta Sarısı Serbest Yağ Asitlerine Etkisi "adlı tez çalışması 17/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak savunulmuş ve **oyçokluğu / oybirliği** ile başarılı olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı (Danışman)

Prof. Dr. Metin Çabuk
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Ege Üniversitesi



Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Serdar ERATAK
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı'nda, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Ümit BAYDİLİ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	II
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	III
TABLO DİZİNİ	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
1. GİRİŞ	1
1.1. Yumurtanın İnsan Beslenmesindeki Önemi.....	1
1.1. Yumurtanın Besin Madde İçeriği	3
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Yağlar	8
2.1.1. Yağ Asitleri	8
2.1.2. Yağ (Lipid) Metabolizması	9
2.1.3. Yağların Biyolojik Yönden Faydaları	10
2.2. Önceki Çalışmalar	11
2.2.1. Yemlerdeki Yağların Yumurta Yağ Asit Kompozisyonuna Etkisi ..	11
2.2.2. Yağların Yem Teknolojisi Yönünden Faydaları.....	12
2.2.3. Yağların Yumurta Tavuk Yemlerinde Kullanımının Önemi	12
2.2.4. Asit Yağların Kanatlı Beslemede Kullanımına Yönelik Çalışmalar	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Hayvan Materyali	15
3.1.2. Yem Materyali	15
3.1.3. İstatistiksel Değerlendirme	19
3.1.4. Varyans Analizi	19
3.1.5. Varyans Analizinde Kullanılan Model Eşitliği	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Deneme Düzeni	19
3.2.2. Analizlerin Yürütülmesi	20
3.2.3. Yumurtadan Yağ Ayırma Analiz Metodu (AOAC, 1990)	21
3.2.4. Yumurta Yağının Serbest Yağ Asitlik Düzeyinin Belirlenmesi	21
3.2.5. Yağlarda Serbest Yağ Asitlik Tayini (TS EN ISO 660)	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	24
4.1. Yumurta Verimi	24
4.2. Yumurta Yağı Serbest Yağ Asitliği.....	26
4.3. Yumurta Ağırlığı	27
4.4. Yem Tüketimi.....	29
4.5. Yemden Yararlanma.....	31
4.6. Canlı Ağırlık.....	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	40

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde İşareti
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AOAC	Association of Official Analytical Chemists (Resmi Analitik Kimyagerler Derneği)
ATE	Alpha-Tocopherol Equivalents
C	Karbon
Ca	Kalsiyum
COI	Uluslararası Zeytin Konseyi
Cu	Bakır
EN	Europeane Norm (Avrupa Standartları)
Fe	Demir
g	Gram
GC-FID	Gaz Kromatografi-Alev İyonizasyon Dedektörü
H	Hidrojen
IEC	International Egg Commission
IU	Uluslararası Birim
K	Potasyum
kcal	Kilokalori
ME	Metabolik Enerji
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
MJ	Megajoule
Mn	Mangan
Na	Sodyum
O	Oksijen
P	Fosfor
Se	Selenyum
SYA	Serbest Yağ Asitliği
TS	Türk Standardı
USDA	Unites States of America Departman of Agriculture
YUM-BİR	Yumurta Üreticileri Merkez Birliği
Zn	Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Denemede Kullanılan Bıldırcın Kafesleri	20
Şekil 2. Asit Yağın Asitlik Derecesinin Yumurtacı Bıldırcın Yumurta Verimine Etkisi	25
Şekil 3. Asit Yağın Asitlik Derecesinin Yumurtacı Bıldırcın Yumurta Serbest Yağ Asitliğine Etkisi	27
Şekil 4. Asit Yağın Asitlik Derecesinin Yumurtacı Bıldırcın Yumurta Ağırlığına Etkisi	28
Şekil 5. Asit Yağın Asitlik Derecesinin Yumurtacı Bıldırcın Yem Tüketimine Etkisi	30
Şekil 6. Asit Yağın Asitlik Derecesinin Yumurtacı Bıldırcın Yemden Yararlanma Oranına Etkisi	32
Şekil 7. Asit Yağın Asitlik Derecesinin Yumurtacı Bıldırcın Canlı Ağırlığına Etkisi	34

TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Dünya Yumurta Üretiminde İlk 20 Ülke	2
Tablo 1.2. Bazı Ülkelerin Kişi Başına Yumurta Tüketimi	3
Tablo 1.3. Kabuksuz Çiğ Yumurtanın Besin Madde Miktarları	4
Tablo 1.4. Yumurta Sarısında Bulunan Lipidler Ve Oranları	5
Tablo 1.5. Ortalama 58 Gram Ağırlığındaki Yumurtanın Yağ Asitleri Bileşimi ve Bazı Yağ Asitleri Miktarları.....	6
Tablo 1.6. Kabuksuz Çiğ Yumurtadaki Aminoasit Miktarları	7
Tablo 2.1. Bazı Yağ Asitlerinin Formülü ve Erime Noktaları	9
Tablo 3.1. Denemede Kullanılan Rasyonların Özellikleri	15
Tablo 3.2. Analizde Kullanılan Asit Yağın Yağ Asitleri Kompozisyonu Laboratuvar Analiz Raporu	16
Tablo 3.3. Denemede Kullanılan Karma Yemin Hammaddelerinin Besin Madde İçerikleri	17
Tablo 3.4. Karma Yemdeki Hammaddelerinin Payları	18
Tablo 3.5. Deneme Düzeni	20
Tablo 4.1. Deneme Gruplarının Yumurta Verimine Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	24
Tablo 4.2. Deneme Gruplarının Yumurta Yağı Serbest Yağ Asitliğine Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları	26
Tablo 4.3. Deneme Gruplarının Yumurta Ağırlığına Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	27
Tablo 4.4. Deneme Gruplarının Yem Tüketimine Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	30
Tablo 4.5. Deneme Gruplarının Yemden Yararlanma Bulgularına Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları	32
Tablo 4.6. Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık Bulgularına Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları	34

TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aőamasında bana destek olan, katkı ve yardımları, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren üzerimde emeği geçen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Metin ÇABUK'a, bilgi ve tecrübesi ile lisansüstü öğrenim hayatımın tüm zorlu aőamalarında maddi manevi her yönden yardımcı olan, tecrübeleri ile beni aydınlatan ve desteğini hiç eksik etmeyen, kendilerini tanımaktan büyük onur duyduğum sevgili hocam Dr. Öğr. Üyesi Serdar ERATAK'a, yüksek lisans eğitimim sırasında her türlü imkan ve desteği veren Güres Group Yönetim Kuruluna ve Üyesi Sayın Furkan GÜRES'e, Güres Group Genel Müdür Sayın Ayfer BİNİCİOğLU'na, çalıőmalarım sırasında manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli eőim M. Gizem BAYDİLİ, kardeőim Gözde BAYİLİ, Özgenur BAYDİLİ, öğrenim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen ve hep yanımda olan anneme ve babama yürekten teşekkür ederim.

Ümit BAYDİLİ
Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YUMURTACI BILDİRCİN KARMA YEMLERİNDE ASİT YAĞ KULLANIMININ YUMURTA SARISI SERBEST YAĞ ASİTLERİNE ETKİSİ

Ümit BAYDİLİ

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Metin ÇABUK

Bu denemede, bildircin yemine % 4 oranında katılan asit yağın serbest yağ asitliği derecesinin (% 0.3, % 15, % 30) yumurta sarısı serbest yağ asitliği ve bildircinların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık parametrelerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla denemede 10 haftalık yaşta ve her grupta 48 adet olmak üzere 3 grupta toplam 144 adet Coturnix coturnix japonica genotipinde bildircin kullanılmıştır.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre yeme katılan asit yağın asitlik derecesinin (% 0,3, % 15, % 30) yumurta sarısı serbest yağ asitliğine istatistiki olarak etkisi olmamıştır. Yumurta sarısı serbest yağ asitliği kontrol, % 15 ve % 30 serbest yağ asitliği içeren gruplarda sırasıyla 2.56, 2.61 ve 2.44 olarak tespit edilmiştir. Yeme katılan asit yağın serbest yağ asitliği düzeyinin yumurta verimine etkisi incelendiğinde, asit yağın asitlik derecesi % 30'a çıkarıldığında, yumurta veriminde kontrol ve asitlik derecesi % 15'lik gruba göre istatistikî olarak önemli düzeyde azalma olmuştur. Yumurta verimi sırasıyla kontrol ve % 15 'lik gruplarda % 90.34 ve % 89.94 iken, asit yağın serbest yağ asitliği % 30' a çıktığında yumurta verimi % 88.00 düşmüştür. Benzer şekilde bildircinların deneme sonu canlı ağırlıkları yeme ilave edilen % 30 asit yağ grubunda önemli düzeyde artmıştır. Bununla birlikte diğer performans parametrelerinden yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı yeme ilave edilen asit yağın serbest yağ asitlik derecesinden etkilenmediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: (Bildircin, bildircin yumurtası, asit yağ, serbest yağ asitliği, yumurta sarısı, bildircin yumurta yemi)

2019, 40 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECT OF USING ACID OIL IN LAYING QUAIL DIET ON EGG YOLK FREE FATTY ACIDS

Ümit BAYDİLİ

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Agricultural Sciences**

Supervisor: Prof. Dr. Metin ÇABUK

In this experiment, the effects of acid fat and free fatty acid degree (0.3%, 15%, 30%) added to quail feed on egg yield , egg weight, feed consumption, feed efficiency, body weight parameters of egg yolk were investigated. For this purpose, a total of 144 Coturnix coturnix japonica genotypes were used in 3 groups, 48 of which were 10 weeks of age.

According to the results obtained from the experiment, the acidity (0.3%, 15%, 30%) of the added fatty acid did not have any effect on egg yolk free fatty acid. Egg yolk free fatty acid was determined as 2.56, 2.61 and 2.44 in the groups containing control 15 % and 30% free fatty acid, respectively. When the effect of treatment groups on egg production was examined, the free fatty acid degree of the acid oil added to the feed was increased to 30%, there was a statistically significant decrease in egg yield compared to the control and the free fatty acid degree of 15%. Egg production was 90.34% and 89.94% in the control and 15% groups, respectively, free fatty acid of acid oil increased to 30%, egg production decreased at 88.00%.

Similarly, the body weight of quails was significantly increased in the 30% acid fat group added to the diet. However, other performance parameters, such as feed consumption, feed utilization, egg weight were not affected by the degree of free fatty acid added to the diet.

Keywords: (Quail, quail eggs, acid fat, free fatty acid, egg yolk, quail egg feed)

2019, 40 pages

1.GİRİŞ

İnsanoğlunun en büyük özlemi daima sağlıklı, başarılı ve mutlu yaşamak olmuştur. Bu açıdan üzerinde yeterince durulmamış unsur kaliteli ve dengeli beslenmedir. İnsanlar kaliteli ve dengeli beslenme sayesinde hem sağlık hem de yüksek beyin gücüne sahip olabilmektedir. Beslenme, insanın büyüme, gelişme, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan besin öğelerini yeterli miktarlarda alıp vücudunda kullanmasıdır. Yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan enerji, protein, vitamin ve minerallerin karşılanmasında hayvansal ürünler ilk sırayı almaktadır. Bunlardan biri olan yumurta, insan oğlunun binlerce yıldır beslenmesi için önemli bir besin kaynağı olmuş dünyada ve ülkemizde her zaman sevilerek tüketilen temel gıda maddesidir.

Ülkemizde yumurta üretimi hızla artmaya devam etmektedir. Türkiye’de son yıllara ilişkin istatistikler 2018 yılında kişi başına yıllık yumurta tüketiminin 224’e ulaştığını göstermektedir [1]. Dünya genelinde bu rakamlar 190 – 330 (adet/kişi) aralığında değişim göstermektedir [2].

Yumurta üretim işletmelerinde üretimle ilgili girdilerin yaklaşık % 65’ini yem gideri oluşturur. Dolayısıyla yumurta tavukları için yem formülasyonu yaparken 1 ton yemde yapılacak olan 1 \$’lık tasarruf bile 500 bin kapasiteli bir işletmede ayda 1.500\$ ve yılda da 18.250 \$’ı bulan bir kaynak tasarrufuna neden olur [3].

İşte yağlar da yem formülasyonu yaparken yem maliyetini düşüren en önemli yem hammaddelerinden biridir. Çünkü yem formüle ederken, çoğu zaman yemin en pahalı unsurunun enerji olduğu görülür. Yağlar da genelde en ucuz enerji kaynakları olduklarından yemde küçümsenmeyecek ölçüde girdi tasarrufuna neden olabilirler.[3].

1.1 Yumurtanın İnsan Beslenmesindeki Önemi

Yumurta tarih öncesi devirlerden beri insan beslenmesinde kullanılan önemli bir besin maddesidir. Büyümeyi teşvik etmesinden dolayı çocukların beslenmesinde ayrı bir önem taşımakta, biyolojik değerliğinin yüksek olması nedeniyle de hemen hemen bütün ülkelerde popüler bir gıda olma özelliğini günümüzde de devam ettirmektedir [4].

Bitkisel ürünlerin en karlı biçimde hayvansal ürünlere dönüştüğü gıda maddesi süttten sonra yumurtadır. Normal büyüklükteki (55-60 g) bir yumurta içerdiği besin maddeleri bakımından yaklaşık olarak 90 g et ve 160 g süte eşittir [5]. Nitekim günde iki adet yumurta tüketimiyle insanın günlük protein gereksiniminin %20'si enerji gereksiniminin %8'i, kalsiyum gereksiniminin %10'u, fosfor ve demir gereksiniminin %20'si karşılanabilmektedir [6]. Yumurta yaklaşık 86 kcal enerji içeriğiyle şişmanlık sorunu olanlar, özel diyetlerle beslenmesi gerekenler ve kolay sindirilebilirliği nedeniyle hastalar ve yaşlılar için ideal bir gıda maddesidir [7].

Tablo 1.1 2017 Yılı Dünya Yumurta Üretiminde İlk 20 Ülke

Sıra	Ülke	Üretim (Ton)
1	Çin	31.338.856
2	ABD	6.258.795
3	Hindistan	4.847.500
4	Japonya	2.601.173
5	Brezilya	2.547.171
6	Meksika	2.171.198
7	Endonezya	1.527.135
8	Türkiye	1.250.075
9	Fransa	955.000
10	Ukrayna	886.500
11	Malezya	857.584
12	Almanya	826.200
13	Arjantin	813.000
14	Kolombiya	799.000
15	İran	782.000
16	İngiltere	752.000
17	İtalya	740.320
18	Kanada	550.000
19	Bangladeş	491.000
20	Mısır	428.700

Yum-Bir [1]

Tablo 1.2 Bazı Ülkelerin Kişi Başına Yumurta Tüketimi (Adet - 2017)

1	Japonya	333	10	Kanada	242
2	Çin	307	11	Avusturya	235
3	Rusya	305	12	Almanya	230
4	Arjantin	280	13	Macaristan	227
5	ABD	277	14	Fransa	219
6	İspanya	267	15	İtalya	215
7	Yeni Zelanda	246	16	Türkiye	214
8	Danimarka	245	17	İngiltere	197
9	Avustralya	244	18	Brezilya	192

Yum-Bir [1]

Son yıllarda yumurtanın faydalarının daha iyi anlaşılmasıyla, üretim ve tüketiminde ciddi artışlar görülmektedir. 2017 yılında kişi başı yumurta tüketimi Rusya’da 305 adet, Japonya’da 333 adet, Almanya’da 230 adet, Türkiye’ de ise 2017 yılında 214 adet iken 2018 yılında 224 adettir. 2019 yılı Yum-Bir verilerine göre dünya yumurta üretiminin %39’unu karşılayan Çin, en önemli yumurta üreticisidir. Türkiye’de ise yumurta sektörü son yıllarda göstermiş olduğu ilerleme ile dünyanın dikkatini çekmekte ve dünya yumurta üretimi içerisinde konumunu korumaktadır. 2017 yılında 20,3 milyar, 2018 yılında ise 22,3 milyar adet kayıtlı yumurta üretimi gerçekleştirmiş olup yumurta üretimini 2 milyar adet arttırmıştır. Türkiye bu verilere göre sürekli gelişme ve büyüme yolundadır [1].

1.2 Yumurtanın Besin Madde İçeriği

Yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan tüm esansiyel besin maddelerini içeren yumurta, her yaştaki insan için önemli bir gıda maddesidir. Yumurta proteini, diğer gıda maddelerinin protein kalitesini belirlemede standart olarak kullanılabilir kadar yüksek kalitelidir. Yumurta aynı zamanda doymamış yağ asitleri, demir, fosfor, iz elementler, A, D, E, K ve B vitaminlerince de zengindir. Yumurtanın besin madde içeriği yaş, genotip, rasyonun yapısı, çevre, depolama koşulları ve süresi etkilemektedir [8]. Kabuksuz bir çığ yumurtanın besin madde yapısı Tablo 1.3’ te verilmiştir.

Tablo 1.3 Kabuksuz Çiğ Yumurta'nın Besin Madde Miktarları

Parametreler	Bütün Yumurta	Ak	Sarı
Ağırlık, g	50,00	33,400	16,600
Su, g	37,431	29,329	8,102
Enerji, kcal	76,128	16,700	59,428
Protein, g	6,296	3,514	2,782
Yağ, g	5,128	İz	5,128
Karbonhidrat, g	0,639	0,344	0,295
Kül, g	0,508	0,214	0,294
Ca, mg	24,746	2,004	22,742
Fe, mg	0,596	0,010	0,586
Mg, mg	5,168	3,674	1,494
P, mg	85,35	4,342	81,008
K, mg	63,366	47,762	15,604
Na, mg	61,904	54,766	7,138
Zn, mg	0,519	0,003	0,516
Cu, mg	0,006	0,002	0,004
Mn, mg	0,012	0,001	0,011
Se, µg	13,381	5,878	7,503
Vitamin A, IU	322,87	0,000	322,87
Vitamin B6, mg	0,066	0,001	0,065
Pantothenik asit, mg	0,672	0,040	0,632
Niasin, mg	0,033	0,031	0,002
Riboflavin, mg	0,257	0,151	0,106
Thiamin, mg	0,03	0,002	0,028
Vitamin B12, µg	0,583	0,0067	0,516
Vitamin D, IU	24,568	0,000	24,568
Vitamin E, mg- ATE	0,525	0,000	0,525
Vitamin C, mg	0,000	0,000	0,000

USDA [9]

Yumurta akı ve sarısının besin madde yapısı birbirinden farklıdır. Yumurta akı yumurtada bulunan suyun çoğunu içermekle birlikte; kuru maddesinin tamamına yakını proteinden oluşur. Ortalama 60 g ağırlığındaki bir yumurtada yaklaşık 6 g lipid bulunmaktadır. Bu lipidlerin büyük kısmını % 63,1 ile trigliseridler oluşturmaktadır. Bunu % 29,7 ile fosfolipidler, % 4,9 ile serbest kolesterol, % 1,3 ile kolesterol esterleri, % 0,9 ile serbest yağ asitleri izlemektedir. Bu değerler Tablo 1.4'te gösterilmiştir.

Tablo 1.4 Yumurta Sarısında Bulunan Lipidler ve Oranları

Lipidler	Oran, %
Trigliseridler	63,10
Fosfolipidler	29,70
Serbest Kolesterol	4,90
Kolesterol Esterleri	1,30
Serbest Yağ Asitleri	0,90

Noble ve ark. [10].

Yumurta doymamış yağ asitlerince de zengindir. Tablo 1.5' te görüldüğü gibi toplam 3 gram doymamış yağ asitlerinin 2,014 gramını oleik asit, 0,666 gramını linoleik asit, 0,173 gramını palmitoleik asit oluşturmaktadır [11].

Tablo 1.5 Ortalama 58 Gram Ağırlığındaki Yumurtanın Yağ Asitleri Bileşimi ve Bazı Yağ Asitleri Miktarları (g)

A. Doymuş Yağ Asitleri ve Karbon Sayıları	
Kaprik Asit (C10:0)	0,002
Laurik Asit (C12:0)	0,007
Miristik Asit (C14:0)	0,020
Stearik Asit (C18:0)	0,455
Araşidik Asit (C20:0)	0,020
Palmitik Asit (C16:0)	1,291
Toplam	1,798
B. Doymamış Yağ Asitleri ve Karbon Sayıları	
Tekli Doymamış Yağ Asitleri	
Miristoleik Asit (C14:1)	0,005
Palmitoleik Asit (C16:1)	0,173
Oleik Asit (C18:1)	2,014
Toplam	2,209
Çoklu Doymamış Yağ Asitleri ve Karbon Sayıları	
Linoleik Asit (C18:2)	0,666
Linolenik Asit (C18:3)	0,019
Araşidonik Asit (C20:4)	0,082
Toplam	0,791

USDA [11]

Ortalama (56 g) ağırlıktaki bir yumurta 6 gram protein içermektedir. Yumurta proteini, esansiyel aminoasitlerce zengin olmasından dolayı biyolojik değeri 100 kabul edilmekte ve diğer gıda maddelerinin kalitesinin saptanmasında standart olarak kullanılmaktadır. Tablo 1.6' da yumurtanın aminoasit yapısı verilmiştir [9].

Tablo 1.6 Kabuksuz Çiğ Yumurtadaki Aminoasit Miktarları (g)

Aminoasitler	Bütün Yumurta	Ak	Sarı
Ağırlık (g)	50,00	33,40	16,60
Alanin	0,346	0,203	0,143
Arginin	0,390	0,191	0,199
Aspartic asit	0,630	0,358	0,272
Cysitine	0,141	0,091	0,050
Glutamic asit	0,820	0,467	0,353
Glycine	0,209	0,123	0,086
Histidine	0,151	0,079	0,072
İsoleucine	0,339	0,198	0,141
Leucine	0,540	0,296	0,244
Lysine	0,460	0,239	0,221
Methionine	0,190	0,121	0,069
Phenylalanine	0,324	0,205	0,119
Proline	0,253	0,137	0,116
Serine	0,480	0,242	0,238
Threonine	0,308	0,160	0,148
Tryptophan	0,076	0,043	0,033
Tyrosine	0,261	0,137	0,124
Valine	0,339	0,224	0,115

USDA [9]

Hayvan beslemede kullanılan bitkisel ham yağ fiyatları, asit yağ fiyatlarından yüksektir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğindeki en büyük masraf yemdir. Yem maliyetini herhangi bir aksaklığa sebep olmadan düşürebilmek, yetiştiricinin en önemli hedeflerinden biridir.

Bu araştırmanın amacı yumurtacı bildircin karma yemine ilave edilen farklı serbest yağ asitleri oranı içeren asit yağın yumurta sarısı serbest yağ asidi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına etkilerinin araştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Yağlar

Yağlar bitki ve hayvan dokusunda bulunup, suda çözünmeyen, fakat eter, aseton, kloroform ve benzen gibi polar olmayan çözücülerde çözünen organik bileşiklerdir.

Hayvan beslemede yağların en önemli özelliği karbonhidratlar ve proteinlerden daha fazla enerji konsantrasyonuna sahip olmasıdır. Fazla miktarda alınan yağlar özellikle adipöz dokuda karbonhidrat ve proteinlere oranla daha başarılı bir şekilde depolanmakta ve aynı zamanda karbonhidrat ve proteinlerin fazlası vücutta yağlara dönüşmektedir.

Yağlar (lipidler) enerji sağlamaları yanında esansiyel yağ asit ile A, D, E ve K vitaminlerin kaynağını da oluştururlar [12].

Asit yağlar; ham yağlardan tüketilebilir sıvı yağ elde edilmesi sürecinde rafinasyon işlemleri sırasında nötralizasyon aşamasından sonra elde edilen ve soapstock denilen maddeden elde edilen yağlardır. Soapstock'un sıcaklıkla muamele edilerek sülfürik asitle parçalanması sonucunda asit yağ elde edilir. Asit yağın %75-95'i elde edildiği bitkisel ham yağ kaynağının yağ asitlerinden ibarettir. Geri kalan kısmını ise, okside olmuş yağ asitleri, fosfatid, sterol, tokoferol, karotenoid ve yağda eriyen diğer maddeler oluşturmaktadır. Yapısındaki yağ asitlerinin büyük kısmı serbest yağ asitleri, çok az bir kısmı trigliserit formundadır [3, 13, 14].

2.1.1 Yağ Asitleri

Yapılan çalışmalar sonucunda doğada 100'ün üzerinde yağ asidi belirlenmiştir. Yağ asidi yağların özelliklerini belirlemede başrolü oynarlar ve doğal yağların yapısında esterleşmiş halde bulunurlar. Bunların esterleşmemiş formlarına ise **serbest yağ asitleri** denilmektedir.

Yağ asitleri doymuş ve doymamış olarak iki kısma ayrılırlar. Doymuş yağ asitlerinin C- atomları arasında tek bağ bulunur ve genelde 4 – 18 C atomu kapsarlar. Doymamış yağ asitlerinin C- atomları arasında çift bağ bulunur ve 16 – 20 C- atomu kapsarlar. Doymuş ve doymamış yağ asitleri Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 Bazı Yağ Asitlerinin Formülü Ve Erime Noktaları

DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ	FORMÜLÜ	ERİME NOKTASI °C
Asetik	C ₂ H ₄ O ₂	-
Bütirik	C ₄ H ₈ O ₂	-4,30
Kaproik	C ₆ H ₁₂ O ₂	-2,00
Kaprilik	C ₈ H ₁₆ O ₂	16,30
Kaprik	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	31,20
Laurik	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	43,90
Miristik	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	54,10
Palmitik	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	62,70
Stearik	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	69,60
Arahidik	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	76,30
DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ		
Palmitoleik	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	0
Oleik	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	16,30
Linoleik	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	-5,00
Linolenik	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	-11,30
Arahidonik	C ₂₀ H ₃₂ O ₂	-49,50

Küçükersan ve ark. [12]

2.1.2 Yağ (Lipid) Metabolizması

Lipidler yemlerde büyük ölçüde trigliserit formda bulunurlar. Bunlar safra asitlerinin sabunlaştırma ve emilsifiye etme özelliklerinin yardımı ve lipaz enziminin etkisi ile hidrolize olarak yağ asitlerine ve gliserole ayrılırlar. Yağların sindirilmesi ve emilmesi ince bağırsaklarda gerçekleşmektedir. Yağların sindirim ve emiliminde bağırsak lümeninde çözünmeleri ve safra tuzları ile fiziksel ve kimyasal reaksiyona girerek misel oluşumu önemli rol oynar. Miseller, safra tuzları, yağ asitleri, bazı monogliseritler ve gliserolün birleşmesinden oluşurlar. Bağırsak mukoza hücreleri tarafından emilen lipidler esterleşerek şilomikronları oluşturmakta ve buradan lenf sistemi ile karaciğer ve diğer dokulara taşınmaktadır. Yağların iyi derecede sindiriminde yeterli düzeyde safra tuzu ile doymamış/doymuş yağ asitleri arasında

dengeli bir oranın olması önemli rol oynamaktadır. Sindirimi lipaz enzimi ve safra asitleri etkilediği gibi rasyonda bulunan kalsiyum da etkilemektedir. Bağırsakta kalsiyum iyonları serbest yağ asitleri ile aynı anda bulunuyorsa kalsiyum bu asitlerle sabun oluşturarak eterde çözünmeyen bileşikler yapar. Bu durum sindirilen yağ miktarının olduğundan daha fazla görülmesine sebep olur.

Yağ asitlerinin sindirilmesiyle serbest kalan yağ asitleri bağırsaktan emilir ve bağırsak duvarında yeniden trigliseritlerin sentezinde kullanılır. Yağların bağırsaktan emilmesi için tam hidroliz olması gerekir. Enzim etkisiyle trigliseritlerden ayrılan monogliserit bağırsaktan emilebilir. Emilen yağlar vena porta yoluyla karaciğere ve lenf sistemine oradan kan dolaşımına gider. Bu trigliseritlerden lesitin ve diğer fosfatitler şekillendiği gibi, enerji olarak da kullanılırlar. Enerjinin fazlası deri altında ve vücutta yağ dokusu olarak depolanır [12].

2.1.3 Yağların Biyolojik Yönden Faydaları

a) Yağlar vücutta enerji kaynağıdır: yağlar besin maddeleri içerisinde enerji değeri en yüksek olan bileşiklerdir. Bunun nedeni kimyasal yapısında gizlidir. Örneğin, tipik bir yağın ampirik formülü $C_{57}H_{105}O_6$ ise, glikozunki $C_6H_{12}O_6$ dır ve yağ molekülünde O'e orantılı olarak daha fazla C ve H atomları bulunmaktadır. Bilindiği gibi C ve H atomları yanıcı O atomu ise yakıcıdır. Dolayısıyla, bir molekülde ne kadar fazla C ve H ve ne kadar az miktarda O bulunursa, o molekülden çıkan enerji miktarı o ölçüde artar [15].

2) Hücre membranının yapısına girerler: hücre membranının yapısında bulunan fosfolipidlerin ve lipoproteinlerin yapısına girerek membran permeabilitesi ve stabilitesini sağlarlar. Membran lipidlerinin oksidasyonu bu stabil ve seçici geçirgen yapının bozulmasına ve hatta hücrenin ölümüne bile yol açar [15].

3) Deride yer alarak vücudu sığa ve soğğa karşı izole ederler: yağlar, böbrek, barsak ve diğer iç organlarla tüm vücudu kaplayarak onları soğğa, dış etkenlere ve darbelere karşı korurlar [15].

4) Sinir hücrelerini elektriksel olarak izole ederler: yağlar apolar özelliklerinden ötürü suda çözünmezler, yani sudan kaçan hidrofobik bileşiklerdir. Yağların apolar özellikleri vücutta izolasyon, yani elektriksel olarak yalıtkan bir görev üstlenmesini sağlar. Bu nedenle sinirsel hücreleri kaplayarak sinirsel fonksiyonun yerine getirilmesine yardımcı olurlar [15].

5) Yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E, K) emilim ve transportunu sağlarlar: yağlar, yağda eriyen vitaminler için iyi bir çözücüdür. Dolayısıyla yağda eriyen vitaminler de sindirim sisteminde yağ asitlerinin safra tuzlarıyla konjugasyonu ile oluşan miseller içerisinde barsak mukoza hücrelerine dahil edilir ve buradan da lipoprotein molekülleriyle beraber hedef organlara taşınırlar [15].

6) Linoleik asit olarak bilinen yağ asidinin kaynağıdır: linoleik asit kanatlı ve diğer tek mideliler için esansiyel bir yağ asididir. Kanatlılar linoleik aside rasyonlarının %1'i düzeyinde gereksinim duyarlar. Şayet rasyonu oluşturan temel tahıllar mısır dışındaki tahıllardan oluşuyorsa rasyonun linoleik asit düzeyi ya eksiktir, ya da sınırdadır. Bu nedenle rasyona %2 – 3 oranında yağ ilavesi hem linoleik asit gereksinimini dengeleyecek hem de yemin kalitesini arttıracaktır [3].

2.2 Önceki Çalışmalar

2.2.1 Yemlerdeki Yağların Yumurta Yağ Asit Kompozisyonuna Etkisi

Kanatlılardaki depo yağları diyetsel yağlardan büyük ölçüde etkilenir. Gerek broyler, gerekse hindilerde depo yağları bitkisel yağlarda bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinden, hayvansal yağlarda bulunan doymuş yağ asitlerine göre daha fazla etkilenirler [16]. Adipoz doku yağları yemdeki yağlarda değişiklik yapılarak manipule edilebilir [17]. Benzer şekilde diyetsel yağlar yumurta sarısı yağlarına da yansır [18].

Kanatlılardaki yağ asitleri sentezi öncelikle karaciğerde gerçekleşir. Cinsel erginliğe ulaştıktan sonra yağ asitleri sentezi hızla artar. Vücutta kalan enerji fazlası yağlara dönüştürülerek depolanır. Yağların yemle birlikte alınması karbonhidratlardan sentezine göre daha ekonomiktir [19].

Raes ve ark. [20], farklı yağ kaynağı (soya yağı, hayvansal yağ ve keten yağı) ve rasyondaki düzeyinin yumurta tavuklarında yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranını etkilemediği bildirilmiştir.

Yumurta tavuklarında karaciğerde sentezlenen yağ asitleri yumurta sarısına taşınır ve orada yumurta sarısı lipidleri olarak depolanır. Bu yağ asitleri karaciğerde sentezlenen yağ asitleri olabileceği gibi diyetsel kökenli de olabilir. Yağ asitlerinin yemle sağlanması halinde, hepatik yağ asidi sentezi gereksinimi azalır ve genel olarak yumurta sarısı ve yumurta irileşir [21].

2.2.2 Yağların Yem Teknolojisi Yönünden Faydaları

1) Homojen bir yem karışımı sağlarlar: Toz yem gerek yem fabrikasında gerekse daha sonra kamyonlarla saatlerce taşındığı yollarda veya gittiği hayvancılık işletmesindeki yem ekipmanları içerisinde hareket ettikçe farklı yoğunluktaki partiküllerin ayrışması sonucunda homojen yapısını kaybeder. Yeme %1-2 'lik yağ ilavesi bu ayrışmayı önler [3].

2) Tozlanmayı önlerler: Yem tozcludur. Yeme %1-2 oranında yağ katılması bile tozlanmayı önler. Toz oluşumu besin madde kaybına yol açtığı gibi işletmelerde çalışan personel sağlığını da olumsuz etkileyip, solunum sistemlerinin tahrip olmasına yol açar [3].

3) Yeme lezzet verirler: Yemin tadı kanatlılar için çok önemli bir faktör olmamakla beraber, yeme biraz yağ katılması yemin lezzetini sadece kanatlılar için değil sığırlar ve diğer çiftlik hayvanları için de artırır. Ayrıca yeme yağ katılmasıyla yemin daha az saçıldığı bildirilmiştir [3].

4) Makinelerin aşınmasını önlerler: Yem aşındırıcı bir maddedir. Yem fabrikalarındaki karıştırıcı ve taşıyıcıları önemli derecede aşındırır. Yeme az miktarda katılan yağ bile bu aşınmanın önüne geçebilir. Böylece makine ve ekipmanların ömrü uzamış olur [3].

5) Pelet yapımını kolaylaştırırlar: Yemin peletlenmesi sırasında önemli miktarda enerji harcanır. Yeme %1-2 oranında yağ katılmasıyla bile, disk kovanlarından geçiş esnasındaki friksiyon basıncını azalttığından enerji tüketiminde birkaç misli tasarruf sağlanmış olur [3].

6) Yeme yağ katılması sıcaklık stresini azaltan önemli bir faktördür: Yağların metabolizması sırasındaki ısı artışları karbonhidrat ve proteinler göre daha düşük olduğundan, hayvanların sıcaklık stresine karşı koymalarına yardımcı olurlar. Yeme yağ ilavesi ve yemdeki karbonhidratlardan gelen enerjinin azalması hayvanların rahatlamasını sağlayan bir önlemdir. Tersine doğruymuş gibi düşünülse de hayvanlar sıcakta yağlı yemlere yönelmektedirler [3].

2.2.3 Yağların Yumurta Tavuk Yemlerinde Kullanımının Önemi

Yumurta tavukları diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi enerji gereksinimlerini karşılamak için yem tüketirler. Yumurta verim devresine giren tavukların enerji gereksinimlerinin karşılanması pikin seviyesi ve yumurta veriminin devamı açısından büyük önem taşımaktadır [3].

Yağların yemin tozlanmasını azaltması, lezzetini arttırması, yapısını ve rengini olumlu etkilemesi, katkı maddelerinin homojen karışmasını sağlaması, yağda çözünen vitaminlerin taşınması ve sindirim esnasında ekstra kalorik etki oluşturmaları gibi pek çok avantajları da bulunmaktadır [3, 33].

Tavuklar sınırlı kapasitede bir sindirim sistemine sahiptirler. O nedenle besin maddelerince yoğun yemlerle beslenerek büyüme, tüylenme, üreme ve yumurta üretimi için gerekli olan besin maddelerini karşılamaya çalışırlar. Dolayısıyla çok midelilere göre hem daha az yem tüketirler hem de daha hızlı sindirirler. Ayrıca selülozca zengin yemlerden yararlanamazlar. Çünkü sindirim sistemlerinde önemli düzeyde mikrobiyal fermentasyon yoktur. Halbuki, günümüzde üretilen yumurtacı hibritler yaklaşık 1400 g civarındaki başlangıç canlı ağırlıklarıyla yılda 330 kadar yumurta üretme genetik kapasitesine sahiptirler [3].

Bu denli verimli olan hayvanların sınırlı düzeydeki sindirim kapasiteleriyle yemi yumurtaya etkin bir şekilde dönüştürebilmeleri için besin maddelerince yoğun yemlerle beslenmeleri gerekir. Yani tükettikleri yemlerin enerji ve aminoasit düzeylerinin yüksek olması gerekir. Yemlik yağlar yumurta tavuk rasyonlarının enerji yönünden dengelenmesini kolaylaştırdığı gibi oransal olarak düşük düzeydeki fiyatlarıyla rasyona girer ve yem maliyetlerinin düşmesine yol açarlar [3].

2.2.4. Asit Yağların Kanatlı Beslemede Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Yemlerde kullanılan yağlar üzerine yapılan daha önceki bazı çalışmalarda; Pardio ve ark. [22] soya yağı yerine soya soapstocku ilave ettikleri yumurta tavuğu rasyonlarıyla beslenen gruplarda, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanmanın değişmediğini bildirmişlerdir. Coşkun ve ark. [23] tarafından yapılan çalışmada yumurta tavuğu rasyonlarında ham yağ yerine yağ sanayi yan ürünlerinin ilavesinin yem tüketimi, yumurta ağırlığı, hasarlı yumurta oranı ve özgül ağırlığı

etkilemediği, ham yağ yerine yağ sanayi yan ürünlerinin rasyonlara enerji kaynağı olarak ilave edilmesinin, performansı olumsuz etkilemediği bildirilmiştir.

Şenköylü ve ark. [24] tarafından yapılan araştırmada asit yağların yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılması sonucu yumurta ağırlığına etkileri üzerinde durulmuştur. Rasyonlara 30 g/kg seviyesinde ayçiçek asit yağı, stearin asit yağı ve bergafat (ticari karışım asit yağı) asit yağları ilave edilmiştir. Kontrol gurubunda soya yağı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda guruplar arasında yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlıkları farksız bulunmuştur.

Pardio ve ark. [25] yumurta tavuklarının rasyonlarına soya soapstock'u eklenerek, bunun yumurta verimi ve yumurta sarısı yağ içeriğine etkisi incelenmiştir. Soya soapstock'u içeren guruplarla kontrol gurubundan elde edilen yumurtaların ağırlıkları farksız bulunmuştur. Yumurta sarısı yağ asidi bileşimlerinde değişme olmuştur. Soya soapstocku kullanılan gurubun Yumurta sarısında SFA ve MUFA değişmezken PUFA miktarı artmıştır. (SFA: Saturated fatty acid (Doymuş yağ asidi), MUFA: Monounsaturated fatty acid (Tekli doymamış yağ asidi), Polyunsaturated fatty acid (Çoklu doymamış yağ asidi).

Mızrak ve ark. [26] Ayçiçek yağı yerine ayçiçeği asit yağı kullanılmasının yumurta tavuklarında performans, yumurta kalitesi ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkileri araştırmasından elde edilen veriler ayçiçek yağı yerine, ayçiçek asit yağının yumurta tavuklarında performansı olumsuz etkilemeksizin alternatif enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca, asit yağ miktarının artışıyla, özellikle yumurta sarısının oleik asit bakımından zenginleştiği de dikkate alınmalıdır. Asit yağı ikamesi fiyatının ucuz olması nedeniyle, yem maliyetleri açısından avantaj sağlayabilir. Bu bağlamda yumurta tavuğu yemlerinde ayçiçek yağı yerine asit yağı ikame edilmesini önermişlerdir.

Göçmen ve ark. [27] tarafından yapılan çalışmada yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen soya yağı, ayçiçek asit yağı ve kombinasyonlarının performans parametrelerine etkileri, canlı ağırlık değişimi, yumurta üretimi, yem tüketimi, yem değerlendirme oranı, yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesini etkilemediği bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Hayvan Materyali

Denemede 10 haftalık yaşta ve her grupta 48 adet olmak üzere 3 grupta toplam 144 adet Coturnix coturnix japonica genotipinde bildircin kullanılmıştır.

3.1.2 Yem Materyali

Denemede serbest yağ asitliği (SYA) 0,3 olan kontrol grubu, SYA 15 olan ASİT15 grubu ve SYA 30 olan ASİT30 grubu (%18 ham protein ve 2850 kcal ME/kg) olarak hazırlanmış olan ve özellikleri Tablo 3.1’de verilen 3 adet karma yem kullanılmıştır. Tablo 3.2’ de analizde kullanılan asit yağın yağ asitleri kompozisyonu laboratuvar analizi verilmiştir.

Tablo 3.1 Denemede Kullanılan Rasyonların Özellikleri

Rasyon No	Rasyonların Ana Yapısı
I	*Serbest yağ asitliği % 0,3 Bildircin Yumurta Yemi (KONTROL)
II	*Serbest yağ asitliği % 15 Bildircin Yumurta Yemi (ASİT15)
III	*Serbest yağ asitliği % 30 Bildircin Yumurta Yemi (ASİT30)

*Her bir gruba % 4 düzeyinde yağ ilave edilmiş sadece kullanılan yağın serbest yağ asidi değerinde değişiklik yapılmıştır.

Tablo 3.2 Analizde Kullanılan Asit Yağın Yağ Asitleri Kompozisyonu Laboratuvar Analiz Raporu

Rapor No	201809257	
Tarih	30.07.2018	
Analiz Amacı	Yağ Asitleri Kompozisyonu	
Analiz Metodu	COI/T.20/Doc.No.33	
Numune Cinsi	Asit Yağı	
Yapılan Analizler		
Yağ Asitleri Kompozisyonu	Sonuç	Cihaz
Tridekanoik asit (%)	0,72	GC-FID
EPA (%)	0,89	GC-FID
Lignoserik asit (%)	0,73	GC-FID
DHA (%)	0,83	GC-FID
Kaprik Asit (%)	1,13	GC-FID
Miristoleik Asit (%)	0,27	GC-FID
Heneicasoneik Asit (%)	0,1	GC-FID
Undekanoik Asit (%)	0,55	GC-FID
Ekosenoik Asit (%)	1,09	GC-FID
Tricosanoik Asit (%)	0,37	GC-FID
Metilcis-11,14,17Ekosatrenoik (%)	0,1	GC-FID
*Erusik asit (%)	0,24	GC-FID
*Miristik Asit (%)	0,08	GC-FID
*Pentadekanoik asit (%)	1,65	GC-FID
*Palmitik asit (%)	6,57	GC-FID
*Palmitoleik asit (%)	0,57	GC-FID
*Margarik asit (%)	0,05	GC-FID
*Heptadesanoik asit (%)	0,36	GC-FID
*Stearik asit (%)	3,09	GC-FID
*Oleik asit (%)	28,49	GC-FID
*Linoleik asit (%)	49,41	GC-FID
*Linolenik asit (%)	0,15	GC-FID
*Trans Linoleik asit (%)	0,23	GC-FID
*Trans Oleik Asit (%)	0,11	GC-FID
*Trans Linolenik asit (%)	0,53	GC-FID
*Arasidik asit (%)	0,25	GC-FID
*Behenik asit (%)	1,44	GC-FID

(*İle belirtilen analizler akreditedir.

GC-FID (Gaz Kromatografi-Alev İyonizasyon Dedektörü)

Analiz Metodu: COI/T.20/Doc.No.33 (Uluslararası Zeytin Konseyi Doküman No. 33)

Tablo 3.3 Denemede Kullanılan Karma Yemin Hammaddelerinin Besin Madde İçerikleri (%) (Doğal halde)

BESİN MADDELERİ (%)	RASYON HAMMADDELERİ			
	MISIR	SOYA FASULYESİ KÜSPESİ	AYÇİÇEK TOHUMU KÜSPESİ	BALIK UNU
Kuru Madde	86,00	88,00	89,00	95,00
Ham Protein	7,50	47,31	36,64	70,00
Ham Yağ	3,40	0,90	0,96	14,60
Ham Selüloz	2,20	4,70	18,00	0,08
Ham Kül	1,20	6,80	6,50	12,00
Nişasta	65,00	6,30	1,03	-
Şeker	1,60	8,30	5,70	-
ME kcal/kg*	3410	2301	1797	3961

* Hesapla bulunmuştur. [28].

Karma yemler M.C.B.Ü. Akhisar M.Y.O Tavukçuluk Laboratuvarında hazırlanmıştır. Karma yemlerin oluşturulmasında kullanılan yem hammaddelerinin doğal halde besin madde içerikleri Tablo 3.3’de verilmiştir. Denemede kullanılan karma yemdeki hammaddelerin payları ve karma yemin besin madde içerikleri Tablo 3.4’ te verilmiştir.

Tablo 3.4 Karma Yemdeki Hammaddelerinin Payları (Doğal halde)

BILDIRCIN YUMURTA YEMİ			
HAMMADDE ADI	KG	BESİN MADDE İÇERİKLERİ	%
Mısır	56,575	Analizle Bulunan Değerler	
Soya Fasulyesi Küspesi	19,580	Kuru Madde (%)	89,74
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	8,984	Ham Protein (%)	18,04
Bitkisel Yağ	4,000	Ham Selüloz (%)	3,69
Balık Unu	2,000	Ham Kül (%)	9,94
Mermer Tozu	6,939	Ham Yağ (%)	6,26
Metiyonin	0,216	Hesapla Bulunan Değerler	
Tuz	0,250		
Vitamin Premiksi ¹	0,150	Metiyonin + Sistin (%)	0,75
Mineral Premiksi ²	0,100	Lisin (%)	0,99
Mono Kalsiyum Fosfat	1,106	Kalsiyum (%)	3,00
Lisin	0,100	Yararlanılabilir Fosfor (%)	0,40
TOPLAM	100 kg	Metabolik Enerji (kcal/kg)	2850

1: Vitamin Premiksi: Tona 1 kg olacak şekilde Vitamin A: 13.000.000 IU, Vitamin D3 3.000.000 IU, Vitamin E 25.000 mg, Vitamin K3 3.000 mg, Vitamin B1 2.000 mg, Vitamin B2 5.000 mg, Vitamin B6 5.000 mg, Vitamin B12 20 mg, Niacin 60.000 mg, Pantothenic asit 15.000 mg, Folic asit 750 mg, Biotin 200 mg içermektedir.

2: Mineral Premiksi: Tona 1 kg olacak şekilde Bakır 8.000 mg, Demir 60.000 mg, Manganez 60.000 mg, Kobalt 250 mg, İyot 1.000 mg, Çinko 60.000 mg, Selenyum 250 mg içermektedir.

Denemede kullanılan yem hammaddelerinin kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül içerikleri Weende, ham selüloz ise Lepper yöntemine göre belirlenmiştir. Metabolik enerji değeri Türk Standartları Enstitüsü (2017), tarafından önerilen aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplama yapılmıştır.

ME, MJ/kg = 0,1551 x % ham protein + 0,3431 x % ham yağ + 0,1669 x % nişasta + 0,1331 x % toplam şeker (sakkaroz olarak).

3.1.3 İstatistiksel Değerlendirme

3.1.4 Varyans Analizi

Araştırmadaki tüm varyans analizlerinde SAS istatistik paket programından yararlanılmıştır [29]. Araştırmada incelenen yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta serbest yağ asitliği, yem tüketimi, yemden yararlanma, canlı ağırlık kriterlerine ait veriler normal dağılışa uyum testi yapılmıştır. Daha sonra varyans analizleri için gruplar arasındaki ortalama değerlerin karşılaştırılması Duncan testi ile gerçekleştirilmiştir [38].

3.1.5 Varyans Analizinde Kullanılan Model Eşitliği

$$Y_{jk} = \mu + G_j + e_{jk}$$

Y_{jk} = j' inci grubun k' inci gözlem değeri

μ : Teorik popülasyon ortalaması

G_j : j. grubun etkisi (j=1,2,3)

e_{jk} : deneysel hata

Yumurtacı bıldırcınlarda farklı düzeylerde serbest yağ asidi eklenen bıldırcın yumurtacı yemlerin yumurta verimi, yumurta yağı serbest yağ asitliği, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık üzerine etkilerini incelemek üzere bu araştırma düzenlenip yürütülmüştür.

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme Düzeni

Deneme 05.01.2018 / 04.03.2018 tarihleri arasında 8 hafta süreyle M.C.B.Ü. Akhisar M.Y.O. bıldırcın ünitesinde 4 katlı kafeslerde yürütülmüştür. Deneme 3 gruptan oluşmuştur ve her grupta 48 adet olmak üzere toplam 144 Coturnix coturnix japonica genotipinde bıldırcın kullanılmıştır. Gruplar oluşturulurken hayvanlar rastgele olarak seçilmiş ve grupların kafes içine dağılımı her grup eşit şartlarda olacak şekilde yerleştirilmiştir. Her kafes gözüne 12 bıldırcın konulmuştur. Şekil 1'de kafeslerin görseli, Tablo 3.5'de grupların dağılımı gösterilmiştir.

Şekil 1. Denemede Kullanılan Bildircin Kafesleri



Tablo 3.5 Deneme Düzeni (Tablo 3.5; Kafesi temsil etmektedir)

Deneme Düzeni Grupların Kafeslere Dağılımı		
1 Nolu Kafes	2 Nolu Kafes	3 Nolu Kafes
Kontrol-1	(SYA)Asit15-2	(SYA)Asit30-3
(SYA)Asit15-1	(SYA)Asit30-2	Kontrol-3
(SYA)Asit30-1	Kontrol-2	(SYA)Asit15-3
Kontrol-4	(SYA)Asit15-3	(SYA)Asit30-4

*Her kafes gözüne 12 adet bildircin rastgele yerleştirilmiştir.

3.2.2 Analizlerin Yürütülmesi

Denemenin beşinci haftasından sonra toplanan yumurtaların sarısı ayrılıp AOAC, 1990 metoduna göre yumurta sarısından ham yağ ayrıştırılması çalışması 3.2.3' deki gibi yapılmıştır.

3.2.3 Yumurtadan Yağ Ayırma Analiz Metodu (AOAC,1990)

Bu metotta, yumurtadaki ham yağın ayrıştırılması hedef alınmıştır.

a) Kullanılan Kimyasallar

Solvent Çözelti: Kloroform (CHCl₃) + %99,5 Absollü Alkol (1:1 oranında, v/v) şeklinde hazırlanır.

b) Uygulama: Sırasıyla;

1. 250 ml'lik bir behere yumurta sarısından 4 g alınır. Üzerine solvent çözeltilen 25 ml yavaş yavaş ilave edilir.
2. Protein koagule oluncaya kadar 5 – 10 dk karıştırılır.
3. Sonra Solvent çözeltilen 60 – 65 ml daha ilave edilir.
4. 60 dk bekletilir ve her 5 dakikada bir kez karıştırılır. Çökmeye bırakılır.
5. Solvent çözeltilen 25 ml daha ilave edilip tekrar çökmesi beklenir.
6. Bu çökmüş karışımdan 50 ml başka bir 250 ml'lik behere alınır. İçinde bulunan Solvent ve Su 100 °C'deki etüvde yaklaşık 30 dk bekletilerek uçurulur.
7. 30 dk sonunda üzerine 5 – 10 ml daha kloroform ilave edilir.
8. Başka bir 250 ml'lik behere 2 katlı kaba filtre kağıdı ve huni yardımıyla süzülür. En az 100 ml filtrat toplanmalıdır. Bu aşama sırasında süzme işlemi bittikten sonra filtre yüzeyindeki kısma kloroform ile yıkama yapılır.
9. Ayrılan filtrat 100 °C' deki etüvde 90 dk tutularak kloroformun uçması sağlanır.
10. 90 dk sonunda ayrılan yağ desikatör içine alınıp yaklaşık 30 dk soğumaya bırakılır.

Not: Bu işlemde daha fazla yağ elde etmek için kullanılan yumurta numunesi ve kimyasalları 3 veya 5 kat arttırarak da işlem yapılabilir. Bu aşamalar sırasında kullanılacak malzemelere dikkat edilmelidir ve 250 ml beher yerine 500 ml behere ihtiyaç duyulabilir [30].

3.2.4 Yumurta Yağının Serbest Yağ Asitlik Düzeyinin Belirlenmesi

Serbest yağ asitleri (SYA), yağın yapısında trigliserit yapıya bağlı olmayan, serbest halde bulunan yağ asitlerini ifade eder.

Bu tür yağ asitleri, ham yağda fazla miktarda bulunan yağ asitleridir. Yağın rafine edilmesiyle miktarları belirli bir düzeye indirgenir.

3.2.5 Yağlarda Serbest Yağ Asitlik Tayini (TS EN ISO 660)

İlkesi: Alkol – eter karışımında çözündürülen yağdaki serbest yağ asitlerinin ayarlı bir alkali çözeltisi ile fenolftalein eşliğinde titrasyonu ve harcanan alkali miktarından yararlanarak formül yoluyla hesaplanması ilkesine dayanır.

a) Kullanılan Araç Gereçler

- **Erlen:** Kapaklı, 250 ml'lik veya 400 ml'lik
- **Büret:** 50 ml'lik
- **Damlalık**
- **Balon Joje**
- **Mezür**
- **Analitik terazi:** $\pm 0,01$ g duyarlıkta olmalıdır.

b) Gerekli kimyasallar:

1. Etanollü NaOH çözeltisi (0,1 N, ayarlı)
2. Fenolftaleyn (%1'lik),
3. %95'lik Etanol-Dietileter karışımı (1:1,v/v)

c) Metot:

1. Öncelikli olarak analiz edilecek yağ numunesinden 250 ml hacimli erlen mayere 5-10 gram aralığında örnek tartılır.
2. Sonra tartılan örnek üzerine etanol-dietileter karışımından 50-100 ml eklenir.
3. Karıştırma işlemi ile yağ ve yağ asitlerinin çözünmesi için 1 dakika çalkalanır.
4. 3-4 damla fenolftaleyn damlatılır
5. Bürete konan 0.1 N etanollü NaOH ile kalıcı pembe renk elde edilene kadar titrasyon yapılır.
6. Sarfiyat kaydedilir.
7. Serbest yağ asitliği; % oleik asit cinsinden ifade edilir.

d) Hesaplamalar:

Analiz numunesinin serbest yağ asitliği kütlece % olarak oleik asit üzerinden aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır.

Harcanan her ml 0,1 N NaOH 0,028 g oleik aside eş değerdir.

% Serbest Yağ Asitleri = $V/m \times 0,028 \times 100$ (% oleik asit olarak)

Burada;

V = 0,1 N NaOH sarfiyatı, ml

m = Numune miktarı, g

TSE [31]



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, yumurtacı bildircin denemesinden elde edilen bulgular yumurta verimi, yumurta yağı serbest yağ asitliği, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma, canlı ağırlık içerikleri ana başlıklar altında verilmeye çalışılmıştır.

4.1 Yumurta Verimi

Her gün aynı saatlerde olmak üzere yumurtalar toplanarak yumurta sayılarıyla ilgili kayıtlar tutulmuştur. Bu veriler her grup için ayrı ayrı tutulmuştur. Her bir kafes bölmesi için önceden belirlenen grup numaralarıyla ve her bir bölmedeki 12 bildircinin yumurtladığı yumurta sayısı günlük olarak kayıtlara geçirilmiş ve yumurta verimi % olarak değerlendirilmiştir.

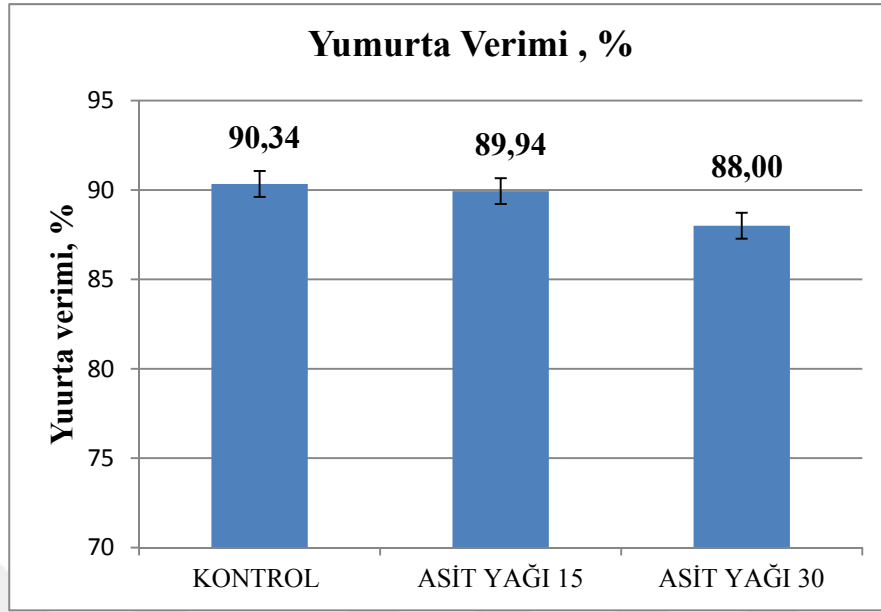
Denemenin yumurta verimine ait sonuçlar Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablo 4.1 ve Şekil 2’deki denemenin yumurta verimine ait değerler incelenecek olursa, asit yağ içermeyen kontrol grubunun yumurta verimi % 90,34 ile en yüksek değer olduğu ve bunun sırasıyla % 89,94 ile % 15 asit yağ grubu ve % 88,00 yumurta verimi ile % 30 asit yağ grubu izlediği ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4.1 Deneme Gruplarının Yumurta Verimine Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları

Deneme grupları	Yumurta Verimi, %
Kontrol (Serbest yağ asitleri düzeyi % 0,3 Asit yağ)	90,34 ± 0,65 ^a
Serbest yağ asitleri düzeyi % 15 Asit yağ	89,94 ± 0,65 ^a
Serbest yağ asitleri düzeyi % 30 Asit yağ	88,00 ± 0,65 ^b
İstatistiki önem derecesi	0,0248

a.b: Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Denemeden elde edilen yumurta verimine ait verilerin istatistikî analiz sonucunda bildircin karma yemlerine ilave edilen asit yağın asitlik derecesinin yumurta verimindeki gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu (P<0.05) ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu ile % 15 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmazken, kontrol grubu ile % 30 asit yağ grubu ve % 15 asit yağ grubu ile %30 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 2. Asit yağın asitlik derecesinin yumurtacı bildircin yumurta verimine etkisi

Bu araştırmadan yumurta verimi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlardan farklı olarak Yurdakurban [32] karma yeme (soya, kolza, palm yağı), soya yağı, asit yağı ve stearinden oluşan 4 farklı yağın % 3 düzeyinde katılarak, yumurta tavuklarında performansa etkileri inceledikleri çalışmada yumurta veriminin asit yağ kullanımından etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Yine benzer şekilde, Coşkun ve ark. [33] karma yeme % 2,5 ham yağ, oapstock, asit yağ ilave ederek Hisex Brown yumurtacılarla gerçekleştirilen denemede, yumurta veriminde gruplar arasında istatistiki olarak fark saptamadıklarını bildirmişlerdir. Raes ve ark. [20] farklı yağ kaynağı (soya yağı, hayvansal yağ ve keten yağı) ve rasyondaki düzeyinin yumurta tavuklarında yem tüketimini etkilemediğini bildirilmiştir. Yumurtacı karma yemine asit yağ ilavesinin performansı olumsuz yönde etkilemediği sonucu elde edilen diğer bir çalışmada Şenköylü ve ark [24] tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada yumurta tavuğu karma yemlerine % 3 oranında soya yağı, ayçiçek asit yağı ve stearin asit yağı kullanarak yaptıkları çalışmada yumurta veriminin asit yağ kullanımından etkilenmediğini bilmişlerdir. Bizim bulgularımıza zıt olarak Mızrak ve ark. [26] yumurtacı karma yemlerine % 4 düzeyinde ayçiçek yağı yerine ayçiçek asit yağı kullanılarak yaptıkları çalışmada, ayçiçeği asit yağ kullanımının yumurta verimini önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir. Göçmen ve ark. [27] yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen 5 farklı yağın (1. % 100 soya yağı 2. % 100 ayçiçek asit yağı

3. % 75 soya +% 25 ayçiçek asit yağı 4. %50 soya +% 50 ayçiçek asit yağı 5. % 25 soya +% 75 ayçiçek asit yağı) deneme sonucunda muamele gruplarının, yumurta verimine etkisinin istatistiki olarak ($P>0,05$) etkilenmediğini bildirmiştir. Karaman ve ark. [34] yumurtacı damızlık karma yemlerine % 3 ayçiçek yağı, % 3 soya yağı ve % 3 lesitini alınmış soya yağı ilave edilen denemede farklı yağ kaynakları ilavesinin yumurta verimi bakımından istatistik anlamda önemli olmadığını ($P>0,05$) bildirmiştir.

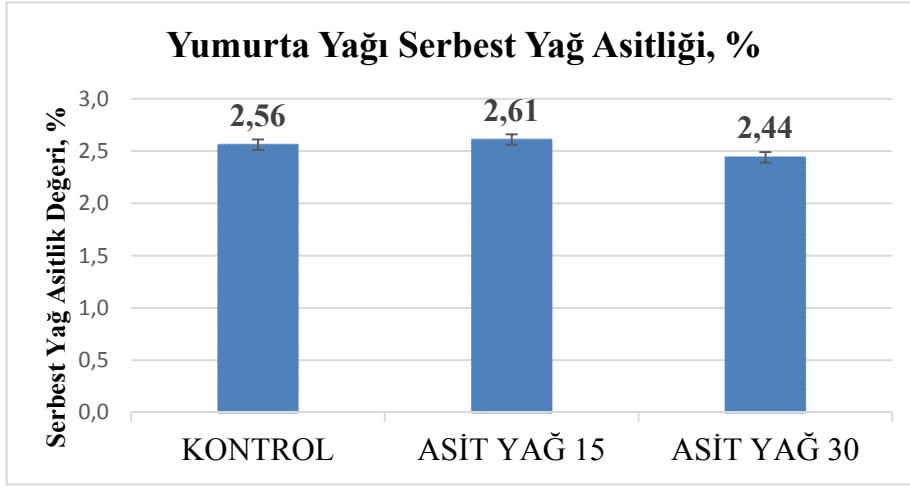
4.2 Yumurta Yağı Serbest Yağ Asitliği

Denemenin yumurta yağı serbest yağ asitliğine ait sonuçlar Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo 4.2 ve Şekil 3’ deki denemenin yumurta yağı serbest yağ asitliğine ait değerleri incelenecek olursa, asit yağ içermeyen kontrol grubunun serbest yağ asitliği % 2,56 bunun sırasıyla % 2,61 ile % 15 asit yağ grubu ve % 2,44 serbest yağ asitliği ile % 30 asit yağ grubu izlediği ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4.2 Deneme Gruplarının Yumurta Yağı Serbest Yağ Asitliğine Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları

Deneme Grupları	Yumurta Yağı Serbest Yağ Asitliği, %
Kontrol(Serbest yağ asitleri düzeyi % 0,3 Asit yağ)	2,56±0,09
Serbest yağ asitleri düzeyi % 15 Asit yağ	2,61±0,09
Serbest yağ asitleri düzeyi % 30 Asit yağ	2,44±0,09
İstatistiki önem derecesi	0,3818

Denemeden elde edilen serbest yağ asitliğine ait verilerin istatistikî analiz sonucunda bildircin karma yemlerine ilave edilen asit yağın asitlik derecesinin yumurta yağı serbest yağ asitliğinin gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığını ($P>0,05$) ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu, % 15 asit yağ grubu ve % 30 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3. Asit yağın asitlik derecesinin yumurtacı bıldırcın yumurta serbest yağ asitliğine etkisi

Konuyla ilgili yapılan literatür taramasında yeme katılan asit yağın asitlik derecesinin yumurta sarısı serbest yağ asitlerine etkisi konusunda yapılan çalışmaya rastlanılmamakla birlikte, Noble ve ark. [10] yumurta sarısı serbest yağ asit miktarını % 0,9 olarak bildirmişlerdir.

4.3 Yumurta Ağırlığı

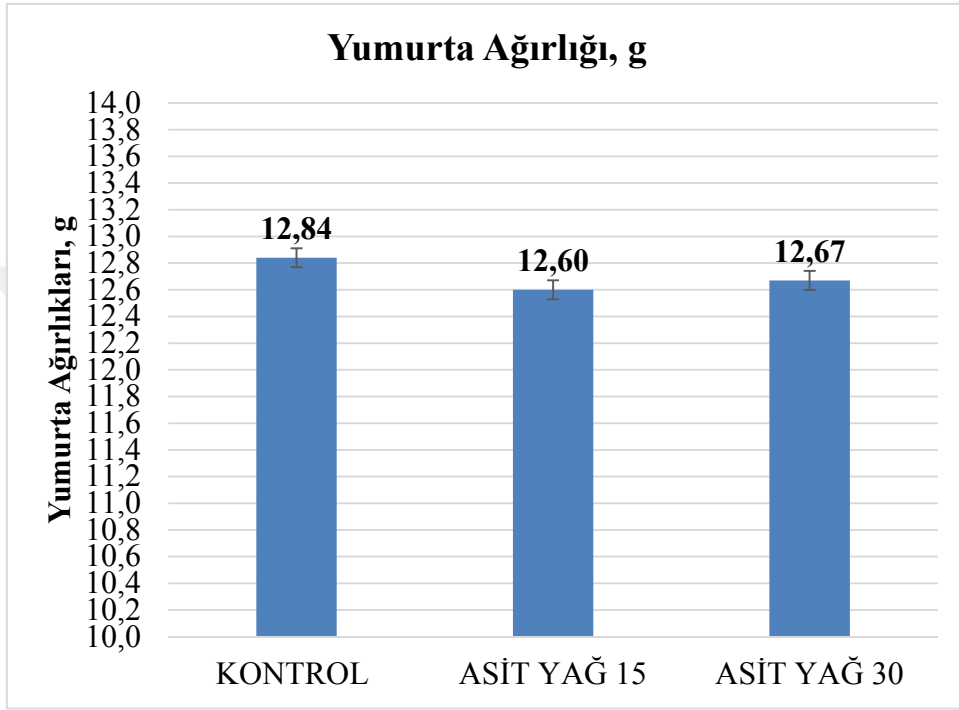
Toplanan yumurtaların ağırlığı günlük olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığının belirlenmesinde hassas terazi (max: 1500 g, d: 0,01 g) kullanılmıştır.

Denemenin yumurta ağırlığına ait sonuçları Tablo 15. 'de verilmiştir. Tablo 4.3 ve Şekil 4.'deki denemenin yumurta ağırlığına ait değerleri incelenecek olursa, asit yağ içermeyen kontrol grubunun yumurta ağırlığı 12,84 g, % 15 asit yağ grubu 12,60 g ve 12,67 g yumurta ağırlığı da % 30 asit yağ grubunda ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4.3 Deneme Gruplarının Yumurta Ağırlığına Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları

Deneme Grupları	Yumurta Ağırlığı, g
Kontrol(Serbest yağ asitleri düzeyi % 0,3 Asit yağ)	12,84±0,13
Serbest yağ asitleri düzeyi % 15 Asit yağ	12,60±0,13
Serbest yağ asitleri düzeyi % 30 Asit yağ	12,67±0,13
İstatistiki önem derecesi	0,3808

Denemeden elde edilen yumurta ağırlığına ait verilerin istatistikî analiz sonucunda bildircin karma yemlerine ilave edilen asit yağın asitlik derecesinin, yumurta ağırlığı belirlenen gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($P>0,05$) ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu, % 15 asit yağ grubu ve % 30 asit yağ grubu arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4. Asit yağın asitlik derecesinin yumurtacı bildircin yumurta ağırlığına etkisi

Yumurta ağırlığı ile ilgili elde edilen sonuçlardan farklı olarak Pardio ve ark. [22] soya yağı yerine soya soapstocku ilave ettikleri yumurta tavuğu rasyonlarıyla beslenen gruplarda, yumurta ağırlığının değişmediğini bildirmişlerdir. Balevi ve Coşkun, [35] yaptığı çalışmada linoleik asit seviyesi düşük yemle beslenen tavukların yumurta ağırlıklarının 56,7 gramdan, yeme eklenen yüksek linoleik asit ile yumurta ağırlıklarının 59,2 grama yükseldiğini bildirmiştir. Raes ve ark. [20] farklı yağ kaynağı (soya yağı, hayvansal yağ ve keten yağı) ve rasyondaki düzeyinin yumurta tavuklarında yumurta ağırlığını etkilemediğini bildirilmiştir. Benzer şekilde Bhonsack ve ark. [36] mısır yağı kullanılan yemlerde mısır yağının yumurta ağırlığının artmasına neden olduğunu bildirmiştir. Şenköylü ve ark. [24] yaptıkları çalışmada linoleik asit miktarının 12 g/kg üzerindeki yemlerde yumurta ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Mızrak ve ark. [26] karma yemde % 4 düzeyinde yer alan

ayçiçek yağı yerine % 25 ve daha yüksek düzeylerde asit yağı ikamesi yumurta ağırlığı değişiminde önemli düzeyde etkilenmediğini ($P>0,05$) bildirmiştir. Yine benzer şekilde, Coşkun ve ark. [33] karma yeme %2,5 ham yağ, soapstock, asit yağ ilave ederek Hisex Brown yumurtacılarla gerçekleştirilen denemede, yumurta ağırlığında gruplar arasında istatistiki olarak fark saptamadıklarını bildirmişlerdir. Göçmen ve ark. [27] yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen 5 farklı yağ düzeyinin (1. %100 soya yağı 2. %100 ayçiçek asit yağı 3. %75 soya +%25 ayçiçek asit yağı 4. %50 soya +%50 ayçiçek asit yağı 5. %25 soya +%75 ayçiçek asit yağı) etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda muamele grupları arasında yumurta ağırlığının istatistiki bakımdan önemsiz ($P>0,05$) olduğunu bildirmişlerdir. Konuyla ilgili yapılan diğer bir çalışmada ise Karaman ve ark. [34] yumurtacı damızlık karma yemlerine 1. grup % 3 ayçiçek yağı, 2. grup % 3 soya yağı ve 3. grup % 3 lesitini alınmış soya yağı ilave edilen denemede farklı yağ kaynakları ilavesinin yumurta ağırlığı bakımından 3. grubun ($56.28g \pm 0.32^a$) istatistik anlamda önemli ($P<0,05$) bulunduğunu bildirmiştir. 1. grup ($55.04g \pm 0.29^b$) ve 2. grubun ($55.89g \pm 0.29^b$) yumurta ağırlığında artış önemli olmazken, 3. grubun diğer iki gruba göre farklı olduğunu belirtmiştir.

4.4 Yem Tüketimi

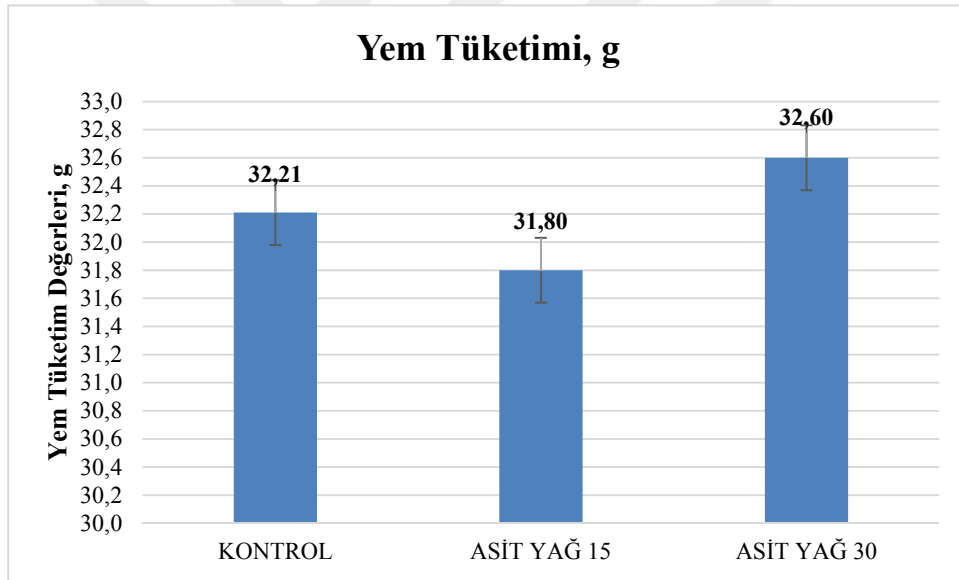
Her hafta aynı saatlerde yemliklerde ve kovalarda kalan yemler tartılmıştır. Bu işlem için ilk olarak kafes gözlerinin önlerinde bulunan yemliklerdeki tüketilmeyen yemler tamamen boşaltılıp hesaplamaya dahil edilmiştir. Yem tüketimi tekerrür grupları bazında hayvan başına düşen günlük yem tüketimi olarak değerlendirilmiş ve hesaplanmıştır.

Denemenin yumurtacı bıldırcınların yem tüketimine ait sonuçları Tablo 4.4 'te verilmiştir. Tablo 4.4 ve Şekil 5.' deki denemenin yem tüketimine ait değerleri incelenecek olursa, asit yağ içermeyen kontrol grubunun yem tüketimi 32,21 g, % 15 asit yağ grubu 31,80 g ve % 30 asit yağ grubunun yem tüketimi 32,60 g olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.4 Deneme Gruplarının Yem Tüketimine Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları

Deneme Grupları	Yem Tüketimi, g
Kontrol (Serbest yağ asitleri düzeyi % 0,3 Asit yağ)	32,21±0,52
Serbest yağ asitleri düzeyi % 15 Asit yağ	31,80±0,52
Serbest yağ asitleri düzeyi % 30 Asit yağ	32,60±0,52
İstatistiki önem derecesi	0,5574

Denemeden elde edilen yem tüketimine ait verilerin istatistikî analiz sonucunda bildirgin karma yemlerine ilave edilen asit yağın asitlik derecesinin, yem tüketimi belirlenen gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($P>0.05$) ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu, % 15 asit yağ grubu ve % 30 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki ($P>0,05$) olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 5. Asit yağın asitlik derecesinin yumurtacı bildirgin yem tüketimine etkisi

Yapılan çalışmalarda Coşkun ve ark. [33] karma yeme % 2,5 ham yağ, soapstock, asit yağ ilave ederek Hisex Brown yumurtacılarla gerçekleştirilen denemede, gruplarda günlük yem tüketimlerini sırası ile 90.48, 103.32, 97.46 ve 95.62 g olarak bulunmuştur. Kanatlılarda yem tüketimini etkileyen en önemli faktör olan yem enerjisinin ham yağ grubunda yüksek olması, bu grupta günlük yem tüketiminin düşmesine sebep olmuş olabilir. Bünyesinde suyu yüksek düzeyde bulduran soapstock yağın enerji bakımından fakir olması, bu grupta araştırmanın

her safhasında yem tüketiminin artmasına sebep olduğunu bildirmiştir. Mızrak ve ark. [26] yumurtacı karma yemlerine % 4 düzeyinde ayçiçek yağı yerine ayçiçek asit yağı kullanılarak yaptıkları çalışmada, ayçiçeği asit yağ kullanımının yem tüketimini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Şenköylü ve ark. [24] 31 haftalık kahverengi yumurta tavuklarını kullanarak yaptıkları araştırmada karma yeme 30 g/kg % 3 düzeyinde sırasıyla soya yağı (kontrol), ayçiçek asit yağı, stearin ve Bergafat asit yağları katmışlardır. Asit yağ katılan yemlerle beslenen tavuklarda yem tüketiminin kontrol grubundan farksız ($P>0,05$) olduğunu bildirmiştir. Göçmen ve ark. [27] yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen 5 farklı yağ düzeyinin (1. %100 soya yağı 2. %100 ayçiçek asit yağı 3. %75 soya +%25 ayçiçek asit yağı 4. %50 soya +%50 ayçiçek asit yağı 5. %25 soya +%75 ayçiçek asit yağı) etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda muamele grupları arasında yem tüketiminin istatistiki bakımdan önemli olmadığını ($P>0,05$) bildirmiştir. Benzer şekilde, Karaman ve ark. [34] yumurtacı damızlık karma yemlerine % 3 ayçiçek yağı, % 3 soya yağı ve % 3 lesitini alınmış soya yağı ilave edilen denemede farklı yağ kaynakları ilavesinin yem tüketimi bakımından istatistik anlamda önemli olmadığını ($P>0,05$) bildirmiştir.

4.5 Yemden Yararlanma

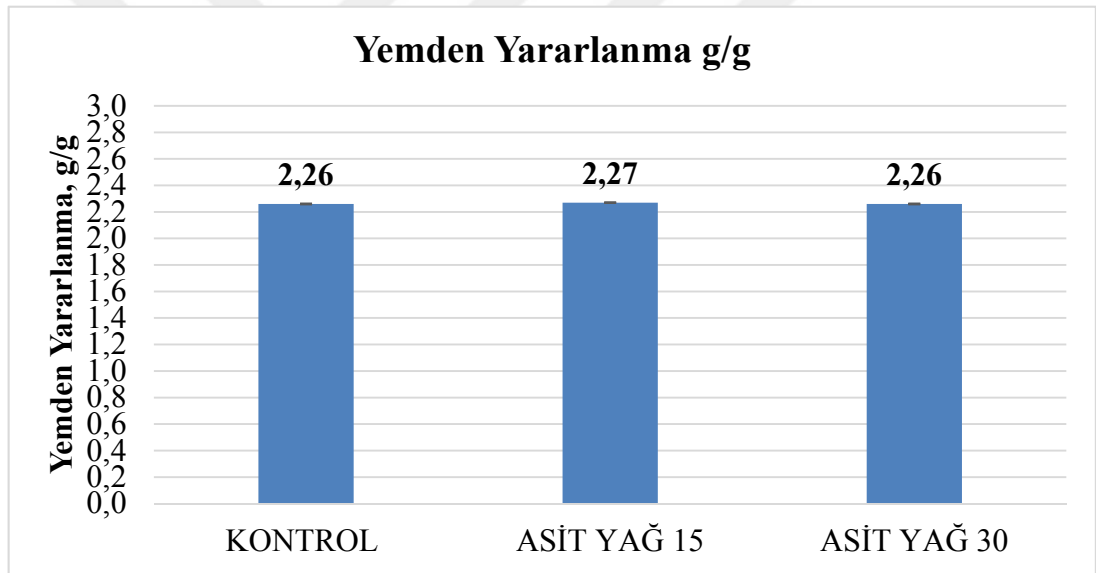
Yumurtlama dönemi içinde yemden yararlanma oranı, her bir bıldırcının bir yumurta üretimi için tükettiği yem miktarı göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Bunu hesaplayabilmek içinde haftalık yem tüketimi ve o hafta içinde bıldırcının yumurtladığı yumurta sayısına göre bir kilogram yumurta için tüketilmiş yem miktarı matematiksel olarak hesaplanmıştır.

Denemenin yumurtacı bıldırcınların yemden yararlanma bulgularına ait sonuçları Tablo 4.5 ve Şekil 6'da verilmiştir. Denemenin yemden yararlanmasına ait değerleri incelenecek olursa, asit yağ içermeyen kontrol grubunun yemden yararlanma oranı 2,26 g/g, % 15 asit yağ grubu 2,27 g/g ve % 30 asit yağ grubunun yemden yararlanma oranı 2,26 g/g olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.5 Deneme Gruplarının Yemden Yararlanma Bulgularına Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları

Deneme Grupları	Yemden Yararlanma, g/g
Kontrol(Serbest yağ asitleri düzeyi % 0,3 Asit yağ)	2,26±0,039
Serbest yağ asitleri düzeyi % 15 Asit yağ	2,27±0,039
Serbest yağ asitleri düzeyi % 30 Asit yağ	2,26±0,039
İstatistiki önem derecesi	0,9947

Denemeden elde edilen yemden yararlanma oranına ait verilerin istatistikî analiz sonucunda bildirgin karma yemlerine ilave edilen asit yağın asitlik derecesinin, yemden yararlanma oranında belirlenen gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($P>0.05$) ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu, % 15 asit yağ grubu ve % 30 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 6. Asit yağın asitlik derecesinin yumurtacı bildirgin yemden yararlanma oranına etkisi

Yapılan diğer çalışmalarda Pardio ve ark., [22] yumurta tavuğu yemlerine kontrol grubu olarak soya yağı, 2,3,4 ve 5. Grupların yemlerine soya yağı yerine sırasıyla % 25, 50, 75 ve 100 oranında soya soapstock'u ilave etmişlerdir. 8 hafta sonunda gruplar arasında yemden yararlanma bakımından istatistiki fark olmadığını bildirmişlerdir. Coşkun ve ark. [33] karma yeme % 2,5 ham yağ, soapstock, asit yağ ilave ederek Hisex Brown yumurtacılarla gerçekleştirilen denemede, yemden yararlanma oranında gruplar arasında istatistiki olarak fark saptamadıklarını

bildirmişlerdir. Raes ve ark. [20], Szymczyk ve ark. [37] da rasyona farklı oranlarda eklenen linoleik asidin yemden yararlanma oranını değiştirmediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Mızrak ve ark. [26] karma yemde % 4 düzeyinde yer alan ayçiçek yağı yerine % 25 ve daha yüksek düzeylerde asit yağı ikamesi yemden yararlanma oranında önemli düzeyde etkilenmediğini ($P>0,05$) bildirmiştir. Göçmen ve ark. [27] tarafından yapılan benzer çalışmada, yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen 5 farklı yağ düzeyinin (1. %100 soya yağı 2. %100 ayçiçek asit yağı 3. %75 soya +%25 ayçiçek asit yağı 4. %50 soya +%50 ayçiçek asit yağı 5. %25 soya +%75 ayçiçek asit yağı) etkilerini incelemişler ve deneme sonucunda yemden yararlanma oranının etkilenmediğini ($P>0,05$) bildirmiştir. Diğer yandan Karaman ve ark. [34] tarafından yumurtacı damızlık tavuklarla yapılan çalışmada karma yeme % 3 ayçiçek yağı, % 3 soya yağı ve % 3 lesitini alınmış soya yağı ve farklı yağ kaynakları ilavesinin yemden yararlanma oranı bakımından istatistik anlamda önemli olmadiğını ($P>0,05$) bildirmiştir.

4.6 Canlı Ağırlık

Deneme başında ve deneme sonunda olmak üzere, bıldırcınlara iki kez tartım işlemi uygulanmıştır. Her bıldırcın bireysel olarak tartılmıştır. Canlı ağırlık verileri grup bazında değerlendirilmiştir.

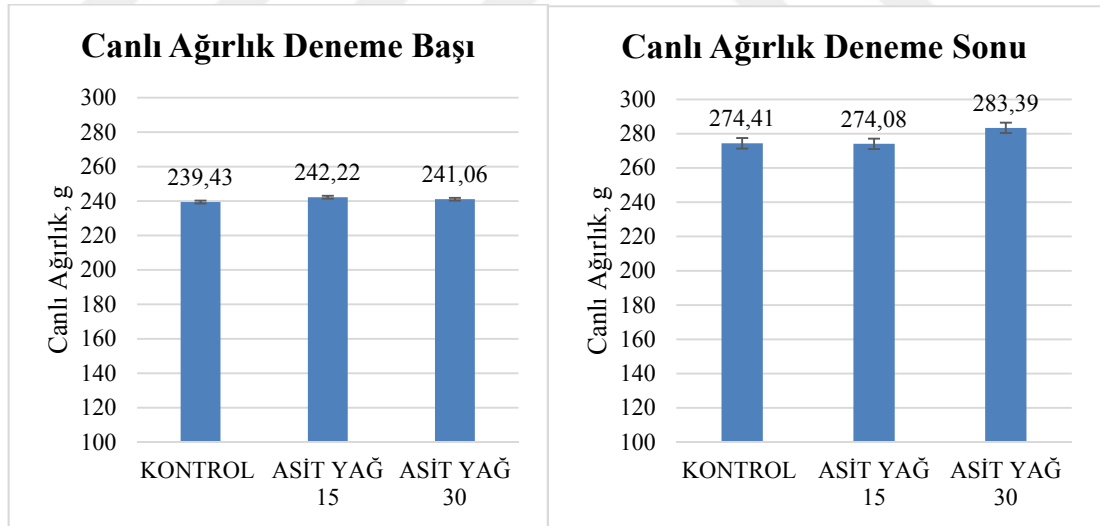
Denemenin yumurtacı bıldırcınların canlı ağırlık bulgularına ait sonuçları Tablo 4.6' da verilmiştir. Tablo 4.6 ve şekil 7' deki denemenin canlı ağırlıklarına ait değerleri incelenecek olursa, asit yağ içermeyen kontrol grubunun canlı ağırlık değeri deneme başında 239,43 g, % 15 asit yağ grubu 242,22 g, %30 asit yağ grubunun canlı ağırlık değeri 241,06 g, olarak tespit edilmiş ve gruplar arasında canlı ağırlık yönünden istatistiki olarak önemli olmadiğı ($P>0,05$) saptanmıştır.

Tablo 4.6 Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık Bulgularına Ait Ortalama Değerler, Ortalamaların Standart Hataları ve Varyans Analiz Sonuçları

Deneme Grupları	Canlı Ağırlık, g	
	Deneme Başı	Deneme Sonu
Kontrol (Serbest yağ asitleri düzeyi % 0,3 Asit yağ)	239,43±0,039	274,41±2,39 ^a
Serbest yağ asitleri düzeyi % 15 Asit yağ	242,22±0,040	274,08±2,37 ^a
Serbest yağ asitleri düzeyi % 30 Asit yağ	241,06±0,041	283,39±2,37 ^b
İstatistiki önem derecesi	0,2644	0,0079

a.b: Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Deneme sonunda elde edilen canlı ağırlık bulgularına ait verilerin istatistikî analiz sonucunda bildircin karma yemlerine ilave edilen asit yağın asitlik derecesinin, canlı ağırlıkta belirlenen gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu (P<0.01) ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu ile % 15 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmazken, kontrol grubu ile % 30 asit yağ grubu ve % 15 asit yağ grubu ile % 30 asit yağ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 7. Asit yağın asitlik derecesinin yumurtacı bildircin canlı ağırlığına etkisi

Yapılan diğer çalışmalarda Bizim bulgularımıza zıt bulgular elde edilmiştir. Mızrak ve ark. [26] karma yemde % 4 düzeyinde yer alan ayçiçek yağı yerine % 25 ve daha yüksek düzeylerde asit yağı ikamesi canlı ağırlık değişiminde önemli düzeyde etkilenmediğini (P>0,05) bildirmiştir. Benzer şekilde, Karaman ve ark. [34]

yumurtacı damızlık karma yemlerine % 3 ayçiçek yağı, % 3 soya yağı ve % 3 lesitini alınmış soya yağı ilave edilen denemede farklı yağ kaynakları ilavesinin canlı ağırlık bakımından istatistik anlamda önemli bir fark ($P>0,05$) görülmediğini bildirmiştir. Diğer yandan Göçmen ve ark. [27] yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen 5 farklı rasyonun (1. %100 soya yağı 2. %100 ayçiçek asit yağı 3. %75 soya +%25 ayçiçek asit yağı 4. %50 soya +%50 ayçiçek asit yağı 5. %25 soya +%75 ayçiçek asit yağı) deneme sonucunda muamele gruplarının, canlı ağırlık değişimi etkilenmediğini ($P>0,05$) bildirmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bıldırcın karma yemlerine ilave edilen asit yağın farklı serbest yağ asitleri asitlik derecelerinin yumurta sarısı serbest yağ asitliğine etkilerini belirlemek üzere yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; yeme katılan asit yağın serbest yağ asitlik derecesinin (% 0,3, % 15, % 30) yumurta sarısı serbest yağ asitliğine etkisi olmamakla birlikte, yeme konulan asit yağın serbest yağ asitlik derecesi % 30'a çıkarıldığında yumurta veriminde kontrol ve % 15'lik gruba göre istatistiki olarak önemli düzeyde azalma olmuştur. Benzer şekilde bıldırcınların deneme sonu canlı ağırlıkları yeme ilave edilen serbest yağ asitlik derecesi % 30 asit yağ grubunda önemli düzeyde artmıştır. Bununla birlikte diğer performans parametrelerinden yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı yeme ilave edilen asit yağın serbest yağ asitlik derecesinden etkilenmediği görülmüştür.

Bu araştırmadaki sonuca göre yeme katılacak asit yağların serbest yağ asitlik düzeyinin % 15'in üzerinde olmaması, ayrıca yine bu bulgulara göre kanatlı yemlerine katılan asit yağların değişik düzeylerde serbest yağ asitlik düzeyinin etkilerini belirlemek üzere yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Yum-Bir, Yumurta Üreticileri Merkez Birliği, Yumurta Tavukçuluğu Verileri, 2018 www.yum-bir.org, <https://www.yum-bir.org/Yumurta/id30-Istatistikler> Sektör Verileri 2018, 38 s
2. IEC 2018: Uluslararası Yumurta Komisyonu, 2018 www.internationalegg.com
3. Şenköylü N., 2001. Yemlik yağlar, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 59030, Tekirdağ, ISBN 975-93691-1-7
4. Herron, K.L.; Fernandez, M.L.2004, Are the current dietary guidelines regarding egg consumption appropriate. *J. Nutr.*, 134, 187–190
5. Akbay, R. (1982) Bilimsel Tavukçuluk, Güven Matbaası, s: 290, Ankara
6. Leeson S., Summers J.D., Commercial Poultry Nutrition. University Books, 1997. ISBN 0969560028, 9780969560029. 350 sayfa.
7. Altan, Ö., Yalçın, S. ve Koçak, Ç., 1993, Toplumun Değişik Kesimlerinde Yumurta Tüketim Alışkanlığı ve Tüketimi Etkileyen Etkenler, Uluslararası Tavukçuluk Konseyi'93, 178 – 194
8. Stadelman, W.J., Olson V.M., Shemwell G.A., Pasch S., 1988. Egg and Poultry-Meat Processing. Ellis Horwood Ld. Chichester, England, p. 20-40
9. USDA: Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı, Nisan, 2018 varying in fat level and fatty acid profile. *The American Society for Nutr.Sci. J.*
10. Noble, R.C., Cocchi, M. and Tuchetto, E., 1990, Egg Fat, A Case for Concern? *World Poultry Science Journal*, 46:109-118
11. USDA, 1999, Nutrient Database For Standart Referance, Release 13, November, NDB No: 01124 and 01125
12. Ergün A., Tuncer Ş.D., Çolpan İ., Yalçın S., Yıldız G., Küçükersan M.K., Küçükersan S., Şehu A., Saçaklı P., Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Genişletilmiş 6. Baskı, Ankara, Türkiye, 2014, 776 s.
13. Vila ve Esteve-Garcia, 1996, Studies on acid oils and fatty acids for chickens. II. Effect of free fatty acid content and degree of saturation of free fatty acids and neutral fat on fatty acid digestibility, 37(1):119-30. Animal Production Department, ETSEA, Universitat de Lleida, Lleida, Spain.
14. Açıkgöz Z., Altan Ö., Bayraktar H., 2003. Karma yeme asit yağ ilavesinin etlik piliç performansı üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim* 44(1): 1-8.
15. Ayala, A. Muñoz, M., F. and Argüelles S. 2014. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Volume 2014, Article ID 360438, 31 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/36043>

KAYNAKLAR (devam)

16. Edwards, Jr., H.M., F. Denman, A. Abou-ashour and D. Nugara, 1973. Carcass and fatty acid composition. *Poult. Sci.*, 52: 934-948.
17. Watkins, 1988. Distribution of trans and cis 18:1 fatty acid isomers in chicks fed different fats. *Poultry Sci.* 67:778-786.
18. Sim, J.S., Kitts, W.D. and Bragg, D.B., 1980, Influence of Dietary Oil Cholesterol and Soysterols on The Fecal Neutral and Acidic Steroid Excretion in Laying Hens, *Poultry Sci.*, 64:1264-1268
19. Moran, 1985. Kanatlılarda karbonhidratların sindirimi ve emilimi ve perinatal gelişim yoluyla olaylar. *J. Nutr.*, 115 (5): 665-674, <http://jn.nutrition.org/content/115/5/665>
20. 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. *The American Society for Nutr.Sci. J. Nutr.*, 132: 182-189.
21. Whitehead, C. C., Bowman, A. S. and Griffin, H. D. 1981. The Effects of Dietary Concentrations of Saponin on Liver Lipid Accumulation and Performance in Laying Hens. *Br. Poultry Sci.* 22 (3): 281-288
22. Pardio, V., Landin, L., Waliszewski, K., Avalos, M., Flores, A., Guzman, L., 1992. Effect of soybean soapstock on laying hen performance and egg quality parameters. *Poultry Sci.NRC*, 9480 -1
23. Coskun, B., Balevi, T., Aktümsek, A. 1996. Yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave edilen yağ sanayi yan ürünlerinin verim ve yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkileri. *Vet. Bil. Derg.*, 12, 1: 81-86.
24. Senköylü, N., Akyürek, H., Samli E. and Yurdakurban N., 2004. Performance and Egg Weight of Laying Hens Fed on the Diets with Various ByProduct Oils from the Oilseed Extraction Refinery . *Pakistan Journal of Nutrition* 3 (1): 38-42,
25. Pardio, V.T., Landin, L.A., Waliszewski, K.N., Perez-Gil, F., Diaz, L., Hernandez, B. 2005. The effect of soybean soapstock on the quality parameters and fatty acid composition of the hen egg yolk. *Poultry Sci.*, 84(1):148-157.
26. Mızrak C., Ceylan, N., Çiftçi, İ., Kahraman, Z., Karaçaltı, M.S., Ayçiçek Yağı Yerine Ayçiçeği Asit Yağı Kullanılmasının Yumurta Tavuklarında Performans, Yumurta Kalitesi ve Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etkileri - Mısır Yağı Yerine Mısır Asit Yağı Kullanılmasının Yumurta Tavuklarında Performans, Yumurta Kalitesi ve Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 6 (1): 21-28, 2005-Basılı-ISSN:1302-3209-Çevrimiçi-ISSN:2147-9003 www.turkishpoultryscience.com Ankara Tavukçuluk Araştırma İstasyonu.

KAYNAKLAR (devam)

27. Göçmen R., Kanbur G., Cufadar, Y., 2015, Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Soya Yağı, Ayçiçek Asit Yağı ve Kombinasyonlarının İlavesinin Performans, Yumurta Kalitesi ve Yumurta Sarısı Yağ Asidi Kompozisyonuna Etkileri, Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 2015, 12 (1): 12-15.
28. TSE, 2017, Resmi Gazete, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Yemlerin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma ve Analiz Metotlarına Dair Yönetmelik, Madde 6 - (1), EK-7, Sayı: 29955
29. SAS İnstitute, 1992, User Guide, 6.3 Edition 1988, Carry, NC.
30. AOAC, 1990: Association of Official Analytical Chemists , Resmi Analitik Kimyagerler Derneği 1990
31. TS EN ISO 660, Tercüme Tarihi: 13.03.2015, Kabul Tarihi: 19.01.2010, Hazırlık Grubu: TK24: Gıda Teknik Komitesi, Başlık: Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar - Asit sayısı ve asitlik tayini, Yaralanılan Kaynak: EN ISO 660:2009, ICS 67.200.10, 1. Baskı, TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA
32. Yurdakurban N., 1999. Farklı kaynaklı yemlik yağların ticari yumurtacı tavukların performansı üzerine etkisi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ.
33. Coşkun B., Ünal, F., Şeker E. 2000. Yemler ve teknolojisi, Üçüncü Baskı, Selçuk Üniv. Vet. Fak. Yay. Ünitesi, Konya. - Coşkun. B., Balevi.T., Aktümsek. A., 2000. Yumurtacı Tavukların Rasyonlarına İlave Edilen Yağ Sanayi Yan Ürünlerinin Verim ve Yumurta Sarısı Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etkileri. International Animal Nutrition Congress 2000 P: 310-317.
34. Karaman Z., Demirtaş Ş., Yurtoğulları Ş., Onbaşılar E., 2016. Yumurtacı Damızlık Rasyonlarına İlave Edilen Farklı Yağların Performans, Kuluçka Özellikleri ve Civev Kalitesine Etkileri, Kabul Tarihi 02.08.2016 Tavukçuluk Araştırma Dergisi 12 (2): 18-22, 2015 Basılı ISSN:1302-3209 - Çevrimiçi ISSN:2147-
35. Balevi, T. and Coskun B. 2000. Effects of some dietary oils on performance and faty acid composition of eggs in layers. *Rev. med. Vet.*, 151, 8-9, 847-854.
36. Bhonzack, C.R., R.H. Harms, V.D. Merkel and G.B. Russell, 2002. Performance of commercial layers when fed diets with four levels of corn oil or poultry fat. *J. Appl. Poult. Res.*, 11: 68-76.
37. Szymczyk, B. and Pisulewski PM. 2003. Effects of dietary conjugated linoleic acid on fatty acid composition and cholesterol content of hen egg yolks. *Birit. J. Nutr.*, 90(1):93-99.
38. Duncan, D.B., 1955. Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics*. 11:1-42.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ümit BAYDİLİ
Doğum Yeri ve Yılı : Akhisar, 1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : umitbaydili@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Gölarmara Çok Programlı Anadolu Lisesi, 2005
Önlisans : M.C.B.Ü., Akhisar MYO, Endüstriyel Tavukçuluk, 2010
Önlisans : M.C.B.Ü., Saruhanlı MYO, Gıda Teknolojisi, 2012
Önlisans : Anadolu Üniversitesi, AÖF, Tarım, 2019
Lisans : Anadolu Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat, 2014
Lisans : M.C.B.Ü., Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya, (Devam)

Mesleki Deneyim

Kurum bilgisi: Güres Tavukçuluk Üretim Pazarlama ve TİC. A.Ş., 2010 (halen)