

Ayçiçek Yağı Yerine Ayçiçeği Asit Yağı Kullanmanın Yumurta Tavuklarında Performans, Yumurta Kalitesi ve Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etkileri*

Cengizhan MIZRAK¹, Necmettin CEYLAN², İbrahim ÇİFTÇİ², Züleyha KAHRAMAN¹, M. Salih KARAÇALTI¹

ÖZET: Yumurta tavuğu yemlerinde ayçiçek yağı yerine ayçiçek asit yağı kullanımının verim kriterleri ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülen bu çalışma, 52 haftalık yaşta 270 adet ATE-K kahverengi yumurta tavuğu ile, 11 hafta sürdürülmüştür. Tavuklar, her biri 9 tavuk içeren, 6 tekerrürlü 5 gruba tesadüfi olarak dağıtılmışlardır. Araştırmada, kontrol yeminde % 4 düzeyinde yer alan ayçiçek yağının, sırasıyla, % 25, 50, 75 ve 100'ü düzeylerinde ayçiçek asit yağı ikame edilmesiyle oluşturulan rasyonlar karşılaştırılmıştır. Tüm rasyonlar 2752 kcal/kg ME ve %16 ham protein içerecek şekilde, izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Ayçiçek yağı yerine % 25 ve daha yüksek düzeylerde ayçiçek asit yağı ikamesi yumurta verimi ve günlük yumurta üretimi miktarını önemli düzeyde ($P<0.05$) arttırmıştır. Yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık değişimi, muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Yumurta kırılma mukavemeti ($P<0.05$), kabuk oranı ($P<0.05$) ve Haugh birimi ($P<0.001$) artan ayçiçek asit yağı oranına paralel olarak olumsuz yönde etkilenirken; yumurta sarısı renginde iyileşme ($P<0.001$) gözlenmiştir. Araştırmadan 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.

Anahtar kelimeler: Ayçiçek yağı, ayçiçek asit yağı, yumurta tavukları, performans, yumurta kalitesi

Effects of Sunflower Oil Replacement by Acidulated Sunflower Soapstock Oil on Performance, Egg Quality and Fatty Acid Composition of Laying Hens

ABSTRACT: This research was conducted to evaluate the effects of replacement of sunflower oil by its acidulated soap-stock in layer diets on performance and egg quality criteria. The experiment was conducted with 270 Brown Laying hens of Ankara Poultry Research Center (ATE-K) at 52 weeks of age for 11 weeks. Sunflower oil as an energy source was replaced by different levels (0, 25, 50, 75, 100 %) of sunflower soap-stock in the experiment. The diets used in the experiment were prepared as isonitrogenic and isocaloric containing 16 % crude protein and 2752 kcal ME/kg. Laying hens were randomly distributed into 5 treatments consisting 6 replicates with 9 hens in each. Replacement of sunflower soap-stock 25 % or more significantly increased egg mass and egg production compared to the control groups ($P<0.05$). Egg weight, egg consumption, feed efficiency and body weight change of the hens were not significantly affected by the treatments. Although egg shell strength ($P<0.05$), shell percent ($P<0.05$) and Haugh unit ($P<0.001$) decreased significantly as sunflower soap-stock increased in the diet; while, egg yolk pigmentation improved ($P<0.001$). Replacement of sunflower oil by its acidulated soapstock also increased oleic acid content of the egg yolk, however, decreased the linoleic acid. According to the results of the experiment, acidulated sunflower oil soapstock can be successfully used as an alternative energy source to sunflower oil without any adverse effect on performance and egg quality in laying hen diets. Furthermore, it should be considered that increasing level of acidulated soapstock enriches the oleic acid content of the yolk.

Key words: Sunflower oil, acidulated sunflower oil, laying hens, performance, egg quality

GİRİŞ

Türkiye'de tavukçuluk 1970'li yıllardan sonra gelişmeye başlamış ve 1980'li yıllardan itibaren de atılım yaparak, kendisinden 'Tavukçuluk Endüstrisi' olarak söz ettiren, bağımsız bir hayvancılık sektörü haline gelmiştir. Günümüzde tavukçuluk, üretim ve kullanılan teknoloji bakımından hayvancılığı ileri ülkelerdeki düzeye ulaşmış olmasına rağmen, pek çok konuda, hala yapısal sıkıntıları devam etmektedir. Özellikle, yem ham maddelerinde ve yem katkı maddelerinde yurt dışına olan bağımlılık ve iç piyasadaki fiyatların dünya piyasalarından yüksek olması, rekabet ve ihracat potansiyelini zorlaştırdığından, tavukçuluğun gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, fiyat istikrarını sağlamadığından sektör kısa aralıklarla krizler yaşamaktadır.

Kanatlı üretiminde toplam maliyetin önemli bir bölümünü yem giderlerinin oluşturması ve yem kaynaklarındaki sıkıntılar, alternatif arayışlarını ön plana çıkarmaktadır. Yaşanan bu sıkıntılar daha ucuz yem kaynaklarının araştırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Yumurta tavuğu rasyonlarında enerji ve linoleik asit kaynağı olması bakımından yağlar önemli yere sahiptir. Rasyonlarda genellikle çeşitli yağlı tohum yağları kullanılmaktadır. Ancak, bu yağlar insan gıdası olarak ta kullanılmakta olup fiyatları rasyon maliyetini artıracak niteliktedir. Bitkisel yağlara alternatif olarak ülkemizde kullanılacak maddelerden biri de yine bu yağlarının işlenmesi sırasında ortaya çıkan asit yağlardır.

Asit yağlar hayvansal ve bitkisel kaynaklı olup yıkama yolu ile mineral asitlerden arındırılmıştır. Toplam yağlı maddesi %95'ten az, suda çözünmeyen madde ve sabunlaşmayan madde miktarı %5'ten fazla olmamalıdır. Ham yağ önce fosforik asitle muamele edildikten sonra, NaOH ile karıştırılır. Ardından, ısı ve

santrifüj uygulaması ile %3-4 oranında soapstock (SS) yağdan ayrılır. SS bir süre dinlendirildikten sonra, sülfürik asitle muamele edilip, suyla birkaç kez yıkanarak, asit yağ elde edilir. Ham yağdan rafine yağın elde edilmesinde son işlem olan asitliğin ve kokunun giderilmesi amacıyla uygulanan yüksek ısınm etkisiyle %0.4 oranında uçucu maddeler yağdan ayrılır ve böylece rafine yağ elde edilmiş olur (5).

Dünyada asit yağı kullanılan başlıca bitkiler; ayçiçeği, mısır, soya, pamuk, fındık ve kanola olmasına karşın ülkemizde bu amaçla en fazla ayçiçeği ve mısır kullanılmaktadır.

Pardio ve ark. (11), yumurta tavuğu rasyonlarına kontrol grubu olarak soya yağı , 2,3,4, ve 5. grupların rasyonlarına soya yağı yerine sırasıyla %25, 50, 75 ve 100 oranında soya soapstock'u katmışlardır. Sekizinci hafta sonunda gruplar arasında yumurta verimi, Haugh birimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma ve şekil indeksi bakımından istatistik bir fark oluşmamış, soya soapstock'unun yumurta kalitesi ve performans üzerine herhangi bir olumsuz etkisi görülmemiştir.

Yine Pardio ve ark. (12) etlik piliçlerle mısır, ayçiçeği, kanola ve soya soapstock'u kullanarak yaptıkları araştırmada, soya soapstock'lu rasyonla beslenen tavukların canlı ağırlık artışlarının, diğer gruplardan daha iyi olduğunu ve deri renginde, az da olsa bir iyileşme görüldüğünü bildirmişlerdir.

Kırkpınar ve ark. (9)'nın, etlik piliç karmalarına ayçiçeği, pamuk ve soya yağı ile ayçiçeği soapstock'unu %2.5 oranında ayrı ayrı katıkları araştırmada, canlı ağırlık artışını soya yağında diğer gruplara oranla önemli derecede daha iyi bulmuşlardır. Ancak, doküda linoleik asit miktarı farklı yağ kaynaklarından etkilenmemiştir.

Coşkun ve ark. (5) tarafından rasyonlara %2.5 ham yağ, soapstock, asit yağ ve uçucu maddeler ilave ederek Hisex Brown

* Bu araştırma Ayhan Sezer Yağ ve Gıda Endüstrisi Tic. Ltd. Şti. Tarafından desteklenmiştir.

¹ Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - Ankara

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü - Ankara

yumurtacılarla gerçekleştirilen, denemede, yumurta verimi sırasıyla % 75.22, 78.81, 83.38 ve 73.75 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada bir kg yumurta için tüketilen yem miktarı asit yağ içeren rasyonda en düşük (2.04), soapstockla beslenen grupta ise en yüksek (2.27) bulunmuştur. Asit yağ grubunda yumurta maliyetinin diğer gruplardan daha düşük, yumurta linolenik asit içeriğinin ise daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Yukarıda verilen araştırmalardan anlaşılacağı gibi özellikle yumurta kompozisyonu, verilen asit yağ kaynağı ile ilişkili olarak değişebilmektedir. Ülkemiz tavukçuluk sektörü için alternatif bir enerji kaynağı olarak ayçiçek asit yağının bu yöndeki etkilerinin ortaya konulması ve kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bu araştırmada, ayçiçek asit yağının kanatlı rasyonlarında yaygın olarak kullanılan ayçiçeği yağı yerine ikame edilmesinin, yumurta tavuklarında performans ve yumurta iç ve dış kalite kriterleri üzerindeki etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan Materyali: Araştırmada hayvan materyali olarak 52 haftalık yaşta 270 adet Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından ıslah edilen ATE-K kahverengi yumurta tavuğu kullanılmıştır.

Yem Materyali: Araştırmada kullanılan yem karmaları ticari bir yem fabrikasına hazırlanmıştır. Özel bir yağ fabrikasından temin edilen ayçiçek asit yağı (AAY) ve ayçiçek yağının (AY) bileşimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Ayçiçek Yağı ve Ayçiçek Asit Yağının Kimyasal Bileşimi

Kimyasal Bileşim	Asit Yağ (AAY)	Ayçiçek Yağı (AY)
Metabolik enerji,kcal/kg	8388	8500
Ham yağ, %	97	-
Oleik asit, %	40	29.12
Linoleik asit, %	40-45	58.63
Stearik asit, %	1.5	3.96
Palmitik asit, %	18-19	5.89

Deneme Grupları İle, Rasyonların Oluşturulması ve Denemenin Yürütülmesi: Yumurta tavukları her birinde 9 hayvan bulunan 6 tekerrürlü 5 muamele grubuna tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Deneme grupları ve rasyonlar şöyle oluşturulmuştur.

1. grup(Kontrol): %4 AY içeren normal yumurta tavuğu rasyonu (%4 AY)
2. grup: AY'nın %25'i yerine ayçiçek asit yağı (AAY) içeren rasyon (%3 AY+%1 AAY)
3. grup: AY'nın %50'si yerine AAY içeren rasyon (%2 AY+%2 AAY)
4. grup: AY'nın %75'i yerine AAY içeren rasyon (%1 AY+%3 AAY)
5. grup: AY'nın tamamı yerine AAY içeren rasyon (%4 AAY)

Araştırma başlamadan bir hafta önceki dönemde yapılan ölçümlerde, canlı ağırlık ve yumurta verimleri kaydedilerek, gruplar bu özellikler bakımından birbirine benzer şekilde oluşturulmuştur. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü yumurta tavuğu kümeslerinde ki kafeslerde 11 hafta boyunca yürütülen araştırmada, yem ve su serbest olarak sağlanmıştır. Kullanılan yemler NRC (2) tarafından yumurtacı tavuklar için bildirilen besin madde gereksinimleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Deneme rasyonlarının hazırlanmasında kullanılan temel rasyon 2752 kcal/kg ME ve %16 ham protein içermektedir (çizelge 2). Yem ham maddelerinin besin madde analizleri Weende sistemine göre, Akyıldız (1) tarafından bildirilen şekilde yapılmıştır.

Çizelge 2. Araştırmada Kullanılan Temel Rasyonun Bileşimi (g/kg) ve Besin Maddesi İçerikleri

Rasyon Bileşenleri, g/kg		Besin Madde İçerikleri ³	
Sarı mısır	345.62	ME, kcal/kg	2752
Buğday	200.00	Protein, %	16.0
Soya küspesi	153.46	Ham Yağ, %	6.4
Ayçiçeği tohumu küspesi	150.00	Kalsiyum, %	3.8
Ayçiçek yağı ¹	40.00	Yararlanılabilir Fosfor,%	0.4
Kireç taşı	87.79	Metiyonin, %	0.37
Dikalsiyum fosfat	14.44	Met + Sistin, %	0.65
Tuz	3.50	Lisin, %	0.78
Vitamin premiksi ¹	2.50	Treonin, %	0.59
Mineral premiksi ²	1.00	Triptofan, %	0.18
DL-metiyonin	0.96	Linoleik asit	1.35
L-lisin HCL	0.73		

¹Vitamin premiksi karmamın kg'ına vitamin A, 15.000 IU; vitamin D3, 2.500 IU; vitamin E, 30 mg; vitamin K3, 5 mg; vitamin B1, 3 mg; vitamin B2, 9 mg; vitamin B6, 5 mg; vitamin B12, 0.030 mg; niasin, 40 mg; Ca-D-pantotenat, 15 mg; folik acid, 1.5 mg; D-biyotin, 0.2 mg; kolin klorid 300 mg, vitamin C, 50 mg sağlamaktadır.

²Mineral premiksi karmamın kg'ına Mn, 80 mg; Fe, 60 mg; Zn, 60 mg; Cu, 5 mg; I, 1 mg; Co, 0.2 mg Se, 0.15 mg sağlamaktadır.

³Ham maddelerin analiz değerlerinden, amino asitler için NRC (2) değerlerinden yararlanılmıştır.

Yem tüketimleri iki haftalık periyotlarda tespit edilmiştir. Araştırma süresince yumurta verimleri günlük olarak kaydedilmiş, yumurta ağırlıkları iki haftada bir her grubun iki günlük tüm yumurtaları tartılarak belirlenmiştir. Araştırmanın 4, 8 ve 11. haftalarında, her alt gruptan rastgele seçilen 6 yumurta üzerinde iç ve dış kalite kriterleri incelenmiştir. Aynı yumurtaların sarı renkleri Roche (DSM) Renk Yelpazesi yardımıyla Standard koşullarda ve aynı kişi tarafından saptanmıştır. Deneme sonunda her alt gruptan yine şansa bağlı olarak seçilen 6 adet olmak üzere her gruptan toplam 36 yumurtanın yağ asitleri içeriği saptanmıştır(3). Yağ asidi metil esterleri Shimadzu Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GCMS) cihazında analiz edilmiştir.

Sonuçların Değerlendirilmesi: Araştırmadan elde edilen bulgular Tesadüf Blokları Deneme Deseninde varyans analizine tabi tutulmuştur (7). Gruplar arası farklılıkların tespitinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (6) uygulanmıştır.

BULGULAR

Değişik düzeylerde ayçiçek asit yağı ilavesinin yumurta verim ve kalite kriterleri üzerine olan etkileri çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Karmada %4 düzeyinde yer alan ayçiçek yağı yerine %25 ve daha yüksek düzeylerde asit yağı ikamesi yumurta verimi ve günlük yumurta kütlesi üretimini önemli düzeyde (P<0.05) arttırmıştır. Yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık değişimi ise uygulanan muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir (P>0.05).

Çizelge 3. Ayçiçek Yağı Yerine Ayçiçek Asit Yağı İkamemesinin Yumurta Tavuklarının Verim Parametreleri Üzerine Etkileri

Gruplar	Yumurta verimi, %	Yumurta ağırlığı, g	Yumurta verimi, g/tav/gün	Yem tüketimi, g/tav/gün	Yemden yararlanma, g yem/g yumurta	Canlı ağırlık değişimi, g
1	63,08 b	66,06	41,66 b	103,8	2,50	-16,3
2	69,00 a	66,46	45,83 a	109,0	2,38	-29,6
3	67,97 a	66,51	45,22 a	107,8	2,39	-58,9
4	68,29 a	64,34	43,93 ab	108,3	2,47	1,4
5	68,44 a	65,48	44,81 a	109,5	2,45	-10,4
SEM	1,228	0,581	0,790	1,36	0,037	26,56
P	0,017	0,106	0,011	0,081	0,176	0,623

1. % 4 Ayçiçek yağı (AY)

2. % 3 AY+ %1 Ayçiçek asit yağ (AAY)

3. % 2 AY+ % 2 AAY

4. % 1 AY+ % 3 AAY

5. % 4 AAY

a-d; aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

Kalite kriterlerinden kırılma mukavemeti ($P<0.05$), kabuk oranı ($P<0.05$) ve Haugh birimi ($P<0.001$) artan ayçiçek asit yağı oranına paralel olarak olumsuz yönde etkilenirken, yumurta sarısı renginde önemli ($P<0.001$) artışlar gözlenmiştir.

Çizelge 4. Ayçiçek Yağı Yerine Ayçiçek Asit Yağı İkamemesinin Yumurta Tavuklarında Yumurta Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri

Gruplar	Özgül Ağırlık, g/ml	Kabuk Oranı, %	Kırılma Mukavemeti, kg/cm ²	Kabuk Kalınlığı, 10 ⁻² mm	Haugh Birimi	Yumurta Sarısı Rengi
1	1,071	8,36 ab	1,51 a	34,17	67,57 a	8,94 c
2	1,070	8,13 b	1,27 c	33,37	68,47 a	9,52 ab
3	1,071	8,35 ab	1,35 abc	33,50	63,22 b	9,14 bc
4	1,072	8,52 a	1,47 ab	34,50	61,72 b	8,26 d
5	1,071	8,26 ab	1,30 bc	33,60	61,51 b	9,83 a
SEM	0,0006	0,088	0,062	0,348	1,408	0,134
P	0,236	0,036	0,026	0,101	<0,001	<0,001

1. % 4 Ayçiçek yağı (AY)

2. % 3 AY+ %1 Ayçiçek asit yağ (AAY)

3. % 2 AY+ % 2 AAY

4. % 1 AY+ % 3 AAY

5. % 4 AAY

a-d; aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 5: Ayçiçek Yağı Yerine Ayçiçek Asit Yağı İkamemesinin Yumurta Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etkileri

Yağ Asitleri	Deneme Grupları					
	1	2	3	4	5	P
c14:0 miristik	0.39±0.07	0.39±0.06	0.373±0.05	0.390±0.04	0.360±0.04	0.256
c16:0 palmitik	23.86±0.33	23.62±1.70	23.767±0.90	27.080±1.55	25.860±1.07	0.099
c16:1 palmitooleik	2.226±0.06 ^a	2.60±0.07 ^{ab}	2.6133±0.05 ^{ab}	3.3233±0.04 ^b	3.160±0.08 ^b	0.001
c18:0 stearik	9.15±0.02 ^a	8.33±0.12 ^{bc}	7.61±0.07 ^{bc}	7.53±0.03 ^{bc}	7.23±0.14 ^c	0.001
c18:1 oleik	41.25±1.41 ^a	47.30±1.20 ^b	49.12±0.50 ^c	50.13±1.21 ^d	50.71±1.27 ^d	0.001
c18:2 linoleik	25.58±0.75 ^a	19.06±1.13 ^b	18.83±0.64 ^b	16.71±0.80 ^c	15.50±0.39 ^d	0.002
c18:3 linolenik	0.19±0.11	0.52±0.19	0.21±0.05	0.60±0.40	0.62±0.22	0.453
Σ SFA	33.41±0.40	29.57±1.77	31.75±0.90	35.00±1.59	33.46±1.17	0.058
Σ MUFA	43.47±1.35 ^a	49.91±1.24 ^b	51.73±0.45 ^c	53.46±1.21 ^d	53.87±1.26 ^d	0.001
Σ PUFA	25.78±0.65 ^a	19.59±1.32 ^b	19.03±0.66 ^b	17.31±.19 ^c	16.13±0.17 ^c	0.001

SFA:Doymuş yağ asitleri, MUFA;Tekli doymamış yağ asitleri, PUFA;Çoklu doymamış yağ asitleri

a-d: aynı satırda üzerinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

Denemede, asit yağ ikamesinin yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonunu önemli derecede ($P>0.01$) etkilediği, miristik, palmitik ve linolenik asit miktarlarını ise etkilenmediği ($P>0.05$) görülmektedir (çizelge 5). Ancak, asit yağ ikame düzeyinin artışına paralel olarak oleik asit önemli düzeyde artmış, linoleik ve stearik asit ise azalmıştır ($P>0.01$). Tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri olarak ele alındığında tekli doymamış yağ asitlerinin de önemli miktarda arttığı çoklu doymamış yağ asitlerinin ise azaldığı görülmektedir ($P<0.01$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık değişiminin muamelelerden önemli düzeyde etkilendiği ($P>0.05$) görülmüştür. Coşkun ve ark. (5) çeşitli yağ endüstrisi yan ürünleri ile yumurta tavuklarında yaptıkları araştırmada soapstock ve asit yağla beslenenlerin yumurta veriminin daha yüksek olduğunu, yemden yararlanmanın asit yağ tüketen grupta en iyi olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada yumurta verimi ve yemden yararlanma ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar Coşkun ve ark. (5) tarafından bildirilen sonuçlara benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmada asit yağ oranındaki artışın neden yumurta verimini artırdığı sorusuna net bir cevap bulunamamıştır. Zira yağ kaynakları ile yapılan çoğu araştırmada, yumurta verimi ve performansla ilgili kriterlerin yağ kaynağına göre önemli düzeyde değişmediği ortaya konmuştur. (3,10,13).

% 4 ayçiçeği yağı içeren rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında yumurta verimi ve yem tüketiminin düşük olması kullanılan yağın kalitesi ile ilgili bir olumsuzluğa akla getirmektedir. Yağların seçiminde bu bakımdan özen gösterilmiş olmasına rağmen, ayçiçek yağı grupta yem tüketiminin istatistiksel olarak önemli olmasına da diğerlerinden düşük olması sorunun önlenemediği ve bunun yumurta verimine önemli derecede yansımada olduğunu düşündürmektedir.

Yumurta sarısının rengi asit yağ ilavesiyle önemli derecede koyulaşmaktadır (çizelge 4). Bu durum, rafine yağa göre asit yağda daha fazla ksantofil kalmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, Pardo ve ark. (11) farklı asit yağlarla yürüttükleri çalışmada bunu doğrulamışlardır.

Artan asit yağ oranına paralel olarak Haugh biriminde gözlenen düşüş dikkat çekicidir. Haugh birimi yumurta ağırlığı ve ak yüksekliğinden hesaplanmakta olup albümin kalitesini göstermektedir. Başka bir ifadeyle asit yağ oranındaki artışın albümin kalitesini düşürmüştür. Albümin kalitesi sıcaklıkla birlikte enzim aktivitesinin artışına bağlı olarak yumurtanın bayatlaması ile de ilişkilendirilmektedir. Ancak burada, asit yağ oranındaki artışa paralel olarak meydana gelen düşüşün nedeni açıklanamamıştır.

Asit yağ oranının artmasıyla meydana gelen yumurta sarısı oleik asit içeriğindeki artışla linoleik asitteki azalma, (çizelge 5) rafinasyon sırasında asit yağda daha fazla oleik, daha az linoleik asit kalmasına bağlanabilir (çizelge 1). Gerçekten, Grobas ve ark. (8) tarafından yapılan araştırmada, oleik asit içeriği yüksek olan zeytinyağı ilave edilmiş rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarından elde edilen yumurta sarılarında oleik asit içeriğinin de önemli düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Ceylan ve arkadaşları (4) tarafından farklı yağ kaynaklarının yumurta kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada da keten ve kanola ilave edilen yemleri tüketen yumurta linolenik asit içeriğini önemli düzeyde yükselttiği; ayçiçek yağı içeren rasyonlarla beslenen tavukların yumurtalarında oleik asit içeriğinin kanola ve keten yağı ile beslenenlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bunlara karşın, Coşkun ve ark. (5) tarafından yapılan çalışmada asit yağ ile beslenen tavuklardan elde edilen yumurtalarda oleik asit içeriğinin normal yağdan düşük, linolenik asit

içeriğinin yüksek bulunması bu çalışmayla çelişmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçların genel değerlendirilmesi yapıldığında, ayçiçeği yağı yerine asit yağ ikamesinin, en yüksek düzeyde bile, yumurta tavuklarının performansında her hangi bir olumsuzluğa yol açmadığı söylenebilir. Ayrıca asit yağın yumurta sarısının oleik asit içeriğinde artışa, linoleik asit içeriğinde düşmeye yol açmasının tüketim açısından bilinen her hangi bir sakıncası da yoktur. Asit yağ ikamesi fiyatının ucuz olması nedeniyle, rasyon maliyetleri açısından avantaj sağlayabilir. Bu bağlamda yumurta tavuğu rasyonlarında ayçiçek yağı yerine asit yağ ikame edilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Akyıldız, A.R., 1984. *Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu*. A.Ü.Z.F. Yay.: 895. Uygulama Klavuzu.; 213. Ankara.
2. Anonim, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, National Academy of Science. RC.Washington.D.C.
3. Ayerza R Coates, W., 2000. *Dietary Levels of Chia: Influence on Yolk Cholesterol, Lipid Content and Fatty Acid Composition for Two Strains of Hens*. *Poultry Sci.* 79: 724-739.
4. Ceylan, N., Çiftçi, İ., Mızrak, C., Kahraman, Z., Efil, H., 2004. *Effects of Dietary Oil Sources Included in Two Levels on Performance of Laying Hens and The Fatty Acid and Cholesterol Composition of Eggs*. XXII World Poultry Congress, June 8-13 2004, İstanbul, p: 362
5. 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*.
6. Duncan, D.B., 1955. *Multiple Range and Multiple F Tests*. *Biometrics*. 11: 1-42.
7. Düzgüneş, O., Kesici, T. Gürbüz, F., 1993. *İstatistik Metodları I, 2. Baskı*. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 1291. Ders Kitabı:
8. Grobas, S., Mendez, J., Lazaro, R., Blas, C., Mateos; G.G., 2001. *Influence of Source and Percentage of Fat Added to Diet on Performance and Fatty Acid Composition of Egg Yolk of Two Strains of Laying Hens*. *Poultry Sci.* 80:1171-1179
9. Kırkpınar, A.U., Taluğ, F., Erkek, A. M., Sevgican, R., 2000. *The Effects of Different Fat Sources on Performance and Fat Deposition of Broilers*. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* Sayfa volume.
10. Novak, C., Scheideler, S. E., 2001. *Long-Therm Effects Feeding Flaxseed-Based Diets. Egg Production Parameters, Components, and Eggshell Quality in Two Strains of Laying Hens*. *Poult. Sci.* 80: 1480-1489.
11. Pardo, 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
12. Pardo, V., Landin, L., Waliszewski, N., Badillo, C., Perez-Gil, E., 2001. *The Effect of Acidified Soapstocks on Feed Conversion a Broiler Skin Pigmentation*. *Poultry Sci.* 80 -4
13. Van Elswyk, M. E., 1997. *Comparison of N-3 Fatty Acid Sources in Laying Hen Rations for Improvement of Whole Egg Nutritional Quality. A review*. *Br.J.Nutr.* 78(Suppl.1): 61-69