

YUMURTACI TAVUK RASYONLARINA İLAVE EDİLEN YAĞ SANAYİ YAN ÜRÜNLERİNİN VERİM ve YUMURTA SARISI YAĞ ASİTLERİ KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ *

Behiç Coşkun¹

Tahir Balevi¹

Abdurrahman Aktümsek²

The Effect of Fat Supplementation of By-products of Fat Industry into Diets of Layers on the Fatty Acid Composition of Yolk and Egg Yield

Summary: In this study effect of supplementation of oil industry by-products of as energy source on daily feed intake, egg weight, egg yield, fat percentage and fatty acid composition of egg yolk in laying hens. 96 Hisex Brown layers with 36 weeks old were used in this study. Hens were divided into four prougs. Groups were fed diets consisting in rates of % 2.5 sunflower crude oil (HY), sunflower soapstock (SS), acidulated sunflower soapstock (AY) and volatile matters (UM) during 56 days. Egg production percentage of groups were found as 75.22, 78.81, 83.38 and 73.75 %. Amount of feed consumed four 1 kg egg was founds lowest (2.04 kg) in group fed diet consisting acidulated sunflower soapstock (AY) and highest (2.27 kg) in group fed diet consisting SS. There were no effect on the egg yield, feed intake and spesific gravity of the addition of oil industry by-products. Total saturated faty acid percentaces of egg yolks of groups were found as 23.11 %, 26.29 %, 25.92 %, and 27.88 % respectively and total unsaturated fatty acid percentage of egg yolks of groups were found as 76.89 %, 73.71 %, 67.56 % and 71.08 % respectively. The highest value of omega-3/omega-6 fatty acids rate in egg yolk oil obtained from soapstock groups. As a result it was concluded that supplementation of diets with by-products of fat industry instead of crude oil has no negative effects on performance. Egg production cost in AY group was determined lower than the other groups in addition to high level of omega 3 faty acids which play important role in preventing heart vessel diseases.

Key words: Soapstock, energy source, laying hens

Özet : Bu çalışmada ham yağ yerine rasyonlara enerji kaynağı olarak ilave edilen yağ sanayii yan ürünlerinin, yumurta tavuklarında günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, yumurta sarısının yağ oranı ve içerdiği yağ asitleri kompozisyonları üzerine etkileri incelendi. Araştırmada 96 adet 36 haftalık yaştaki Hisex Brown yumurtacı kullanıldı ve tavuklar 4 gruba ayrıldı. Gruplara 56 gün boyunca % 2.5 oranında ham yağ (HY), soapstock (SS), asit yağ (AY) ve uçucu maddeler (UM) içeren rasyonlar verildi. Deneme sonunda gruplarda yumurta verimleri sırasıyla % 75.22, 78.81, 83.38 ve 73.75 olarak bulundu ($P>0.05$). Bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı AY içeren rasyonla beslenen grupta en düşük (2.04 kg), SS içeren rasyonla beslenen grupta ise 2.27 olarak en yüksek bulunmuştur ($P>0.05$). Rasyonlara ham yağ yerine yağ sanayi yan ürünlerinin ilavesinin yem tüketimi, yumurta ağırlığı, hasarlı yumurta oranı ve özgül ağırlığı etkilemediği belirlendi. Gruplardan elde edilen yumurta sarılarında toplam doymuş yağ asitleri sırasıyla % 23.11, 26.29, 25.92 ve 27.88, toplam doymamış yağ asitleri ise % 76.89, 73.71, 67.56 ve 71.08 olarak bulunmuştur. SS grubundan elde edilen yumurta sarısı yağında omega-3/omega-6 yağ asitleri oranı en yüksek (% 0.261) olarak belirlendi. Sonuç olarak, ham yağ yerine yağ sanayi yan ürünlerinin rasyonlara enerji kaynağı olarak ilave edilmesinin, performansı olumsuz etkilemediği, AY grubunda yumurta maliyetlerinin diğer gruplardan daha düşük olduğu, ayrıca kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde önemli rolü olan omega-3 yağ asitlerini de yüksek düzeyde içerdiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Soapstock, enerji kaynağı, yumurta tavukları

Giriş

Yumurta tavuklarında rasyonun enerjisini yükseltmek, lezzetini artırmak, yumurta verim ve ağırlığını yükseltmek amacıyla yağlar sık olarak kul-

lanılmaktadır. Rasyona yağ ilave ederek yumurta veriminin arttığını bildiren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Hoyle ve Garlich, 1987; Shafey ve ark., 1992). Rasyona belli miktarlarda yağ ilavesi ile yumurta veriminin yanısıra, yumurta ağırlığında arttığı bildirilmektedir. Yağın yumurta ağırlığını ar-

Geliş Tarihi : 08.04,1996

*: Bu araştırma Zade yağ fabrikası tarafından desteklenmiştir.

1- S. Ü. Vet. Fak., Hayvan Besleme ve Bes. Hast. Anabilim Dah. KONYA.

2- S. Ü. Fen-Edebiyat Fak., Biyoloji Bölümü, KONYA.

tırıcı etkisi linoleik ve linolenik yağ asitleri bakımından zengin yağların kullanılmaları halinde daha belirgin olmaktadır (Farrell ve Gibson, 1991; Shafey ve ark., 1992; Whitehead ve ark., 1991).

Kanatlı rasyonlarına enerji kaynağı olarak katılan yağlar yumurta ağırlığının yanısıra yumurta sarısı ağırlığını da artırmaktadır (Whitehead ve ark., 1991). Bunun sonucunda yumurta sarısında bulunan toplam yağ miktarı değişmeden (Burghelle ve ark., 1989; Hargis ve ark., 1991; Jiang ve ark., 1991), yumurta sarısı ağırlığı (Burghelle ve ark., 1989, Whitehead ve ark., 1991) artmaktadır.

Ham yağ öncelikle fosforik asitle muamele edildikten sonra, NaOH ile karıştırılır. Bunu takiben, ısı ve santrifüj uygulaması ile % 3-4 oranında SS yağdan ayrılır. SS bir süre dinlendirildikten sonra sülfirik asitle muamele edilip, suyla birkaç kez yıkandıktan sonra, AY elde edilir. Ham yağdan rafine yağın elde edilmesinde son işlem olan asitliğin ve kokunun giderilmesi amacıyla, uygulanan yüksek ısının etkisiyle % 0.4 oranında UM yağdan ayrılır ve rafine yağ elde edilmiş olur.

Yapılan bir çalışmada (Karunajeewa ve ark., 1986); yağsız kontrol rasyonuyla beslenen grupta yumurta verimi % 60.1, yumurta ağırlığı 61.7 g, günlük yem tüketimi 107 g, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı 2.92 kg olurken, bu değerler kolza SS'ü alan grupta sırasıyla 60.7, 61.2, 106 ve 2.86 olarak bulunmuştur ($P>0.05$). Yağsız kontrol grubunda linolenik asit düzeyi % 0.10 olurken, bu oran SS grubunda istatistiki bakımdan önemli ($P<0.05$) olarak % 0.17 olarak bildirilmiştir. Diğer yağ asitleri bakımından gruplar arasında fark bulunamamıştır ($P>0.05$).

Benzer şekilde planlanan İnal ve ark. (1994) tarafından yürütülen bir çalışmada; % 2.5 oranında HY, SS, AY ve UM ilave edilen rasyonlarla beslenen tavuklarda SS verilen grupta yumurta verimi en yüksek, hasarlı yumurta oranı ise en düşük bulunmuştur. Deneme sonunda ortalama yem tüketimleri gruplarda sırasıyla 122.04, 119.11, 120.11 ve 119.0 g, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı ise 2.74, 2.57, 2.80 ve 2.80 kg olarak tespit edilmiştir.

Tapia ve ark. (1985) tarafından yapılan bir de-

nemede; 24 haftalık yumurta tavukları yağsız kontrol, % 3 soapstock, % 3 ve % 1 oranlarında hayvansal yağ içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Deneme sonunda soapstock verilen grupta yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığı, hayvansal yağ verilen gruplardan daha düşük bulunmuştur. Buna karşılık katılan yağ kaynaklarının yumurta verimi ve bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarını etkilemediğini tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile yumurta tavuklarının rasyonlarına ham yağ yerine yağ sanayi yan ürünlerinin ilave edilmesi ile yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, yumurta sarısının yağ oranı ve içerdiği yağ asitleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deneme ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 36 haftalık yaştaki 96 adet Hysex- Brown yumurtacı hibrit tavuk kullanıldı.

Deneme de kullanılan ve bileşimleri tablo 1'de verilen rasyonlar Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deneme ve Uygulama Çiftliğinde hazırlandı. Birinci grubun yemine % 2.5 oranında ham ayçiçek yağı, 2., 3., ve 4. grupların yemlerine ise sırasıyla aynı oranlarda SS, AY ve UM konuldu.

Denemeye alınan hayvanlar 56 gün süren bu çalışmada; önce her grupta 24 tavuk olacak şekilde 4 grup oluşturuldu. Her grup kendi içinde 6'şar tavukluk, 4 alt gruba bölündü. Bu alt gruplar kümesin farklı bölgelerine 55 x 45 x 40 cm ebatlarında kafes bölmeleri tesadüfi örnekleme ile yerleştirilerek, gruplar arasında oluşabilecek pozisyon farklılığı ortadan kaldırıldı. Gruplarda her gün aynı saatte yumurta verim kayıtları tutuldu. Yumurtalar sağlam, kırık, çatlak ve anormal olarak sınıflandırıldı.

Deneme başlangıcında 4. ve 8. haftalarda olmak üzere 3 defa 2'şer gün üst üste yumurtalar toplanarak numaralandı. Sonra 0.1 mg'a hassas terazisiyle su da ve hava da tartımları yapıp, spesifik graviteleri Arşimet metodu ile tayin edildi (Hamilton, 1982; Hempte ve ark., 1988).

Tablo 1: Denemede Kullanılan Karma Yemin Bileşimi, %

Yem Hammaddeleri	Ham Yağ	Soap stock	Asit Yağ	Uçucu Madde
Mısır	20.00	20.00	20.00	20.00
Buğday	48.80	48.80	48.80	48.80
SFK	17.00	17.00	17.00	17.00
Balık Unu	1.50	1.50	1.50	1.50
Ham Yağ	2.50	0.00	0.00	0.00
Soapstock	0.00	2.50	0.00	0.00
Asit Yağ	0.00	0.00	2.50	0.00
Uçucu Madde	0.00	0.00	0.00	2.50
Kireç Taşı	9.00	9.00	9.00	9.00
DCP	0.50	0.50	0.50	0.50
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin Karması**	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Karması ***	0.10	0.10	0.10	0.10
ME, * kcal	2820	2820	2820	2820
HP, %	15.66	15.50	15.74	15.65
KM, %	91.56	91.45	91.67	91.65
HK, %	8.60	8.75	8.70	8.70
HS,%	5.30	5.25	5.35	5.30
HY,%	3.85	3.90	3.95	3.98
Ca,	3.53	3.46	3.45	3.48
P,	0.65	0.62	0.63	0.62

*: Hesap yoluyla bulunmuştur.

** : Vitamin Karması: Her kg yemde: VitA:12.000 IU, VitD:2.000 IU, VitE: 30 mg, Vit. K:3 mg, Vit. B1:3 mg, Vit. B2:6 µg, Vit. B6:5 µg, Vit. B12:15 µg, Niasin:25 mg, Biotin:40 µg, Karotenoid:8 mg, Folik Asit:1 mg, Kolin Klorid:300 mg, Vit. C:50 mg.

***: Mineral Karması: Her kg'ında; Mn:80 mg, Fe:35 mg, Zn:50 mg, Cu:5 mg, I:2 mg, Co:400 µg, Se:150 µg.

Denemenin başlangıcında her alt grup için deneme süresince yetecek kadar yem hazırlandı ve farklı yağ içeren rasyonlar tartılarak gruplara verildi. Denemenin 4. ve 8. haftalarında bütün grupların önündeki artan yemler toplanarak tartıldı ve o dönemlere ait günlük yem tüketimleri belirlendi. Yemden yararlanma belirtilen dönemlerdeki toplam yem miktarının toplam yumurta ağırlığına bölünmesiyle hesaplandı.

Denemede kullanılan yem hammaddeleri ve rasyonların besin madde miktarları belirlendi (Ak-kılıç ve Sürmen, 1979).

Denemenin son gününde her gruptan tesadüfi olarak alınan yumurta örnekleri toplandı. Eter eks-

traksiyon metodu ile yağları ekstrakte edildi. Yağların yağ asidi kompozisyonları AOAC'de (1980) belirtilen metoda göre esterleştirildikten sonra analizlere kadar derin dondurucuda saklandı. Örnekler aşağıda özellikleri belirtilen Varian (3700 model) gaz kromatografisine enjekte edilerek yağ asidi kompozisyonları belirlendi.

Gaz kromatografi cihazı:

Dedektör: FID,

Sıvı faz: % 20 DEGS,

Sıvı: 80/100 mesh Chromosorb W AW,

Dış çap: 1.8 inc,

İç çap: 0.085 inc,

Kolon uzunluğu: 6 feet,

Kolon sıcaklığı: 180°C,

Enjektör ve dedektör bloğu sıcaklıkları: 220°C,

Taşıyıcı gaz: Azot,

Akış hızı: 20 ml/dk,

H₂ gazı akış hızı: 30 ml/dk,

Kuru hava akış hızı: 300 ml/dk,

Örneklerin yağ asidi metil esterlerinin kalitatif tayini NUCHEK-PREP, INC (Minnesota, USA) ve ALLTECH (Illinois, USA) firmalarından sağlanan yağ asidi metil esteri standartlarından elde edilen kromatogramlardaki bağıl alıkonma zamanları ile karşılaştırılarak yapılmıştır.

İstatistiksel Analizler: Yumurta verimi, yem tüketimi ve Spesifik gravite ile ilgili değerlerde varyans analizi yapılarak, Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1990).

Bulgular

Araştırma da kullanılan rasyonların bileşimleri tablo 1'de, ham yağ ve yağ sanayi ürünlerinin yağ asidi kompozisyonları tablo 2'de, yumurta verimi ve performansı ile ilgili veriler tablo 3'de, yumurta sarılarının içerdiği yağ asitleri kompozisyonları ise tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 2. Rasyonlara Katılan Ham Yağ ve Yağ Sanayi Yan Ürünlerinin Yağ Asidi Kompozisyonları, %

Yağ Asitleri	GRUPLAR			
	Ham Yağ	Soap-stock	Asit Yağ	Uçucu Madde
12:0	0.08	0.05	0.13	0.92
14:0	0.01	0.03	0.02	0.50
16:0	10.18	8.02	4.00	8.38
16:1	0.03	0.07	0.58	1.82
16:2	0.01	-	0.04	-
17:0	-	-	0.23	-
18:0	7.34	4.19	0.84	3.61
18:1	30.38	22.54	25.84	22.23
18:2	50.37	63.89	58.37	59.68
18:3	0.35	0.96	4.15	0.24
20:1	0.10	0.27	3.14	0.38
21:0	0.02	-	0.48	1.14
20:2	-	-	0.59	-
20:4	1.13	-	0.63	0.81
22:1	-	-	0.76	0.15
20:5	-	-	0.24	0.14
ΣSFA ¹	17.63	12.28	5.70	14.55
Σ MUFA ²	30.51	22.88	30.32	24.58
Σ PUFA ³	51.86	64.85	64.00	60.87
Σω-3	0.35	0.96	5.15	0.53
Σω-6	51.50	63.89	59.58	60.49
ω-3/ω-6	0.007	0.015	0.086	0.009

1: Doymuş yağ asitleri,
2: Doymamış yağ asitleri,
3: Aşırı doymamış yağ asitleri,

Tablo 4. Yumurta Sarılarının İçerdiği Yağ Asidi Kompozisyonları, %

Yağ Asitleri	GRUPLAR			
	Ham Yağ	Soap-stock	Asit Yağ	Uçucu Madde
12:0	0.36	1.05	0.51	0.83
14:0	0.12	0.47	0.64	0.63
16:0	19.08	20.03	20.27	21.08
16:1	5.29	6.62	7.23	5.92
16:2	0.39	0.7	2.0	0.5
18:0	3.55	4.74	4.5	5.34
18:1	44.78	46.55	40.44	45.72
18:2	24.61	15.45	20.39	18.73
18:3	0.36	1.36	0.97	0.28
20:1	0.14	1.23	0.58	0.13
20:2	0.18	0.62	0.65	0.09
20:3	0.07	0.34	0.9	0.08
20:4	0.81	0.84	0.92	0.67
20:5	0.26	-	-	-
Σ SFA ¹	23.11	26.29	25.92	27.88
Σ MUFA ²	50.21	54.40	48.25	51.77
Σ PUFA ³	26.68	19.31	25.83	20.35
Σ ω-3	0.69	1.70	1.87	0.36
Σ ω-6	25.60	16.91	21.96	19.49
ω-3/ω-6	0.027	0.101	0.085	0.018
Yum. Yağ Oranı %	31.86	31.23	31.64	31.08

1: Doymuş yağ asitleri,
2: Doymamış yağ asitleri,
3: Aşırı doymamış yağ asitleri,

Tablo 3. Yumurta Verimi Performansı ve Kabuk Kalitesi ile İlgili Veriler

	Ham Yağ x± Sx	Soapstock x± Sx	Asit Yağ x± Sx	Uçucu Madde x± Sx
Yumurta Verimi, %	75.22 ±3.05	78.81 ±2.13	83.38 (2.57	73.75 ±3.85
Yem Tüketimi, g	90.48 ±2.10	103.32 ±3.02	97.46 ±5.48	95.62 ±2.72
Yumurta Ağırlığı, g	57.0 ±0.4	57.9 ±1.2	57.3 ±0.8	59.3 ±1.9
Yem.Yarar. Oranı, kg	2.12 ±0.09	2.27 ±0.04	2.04 ±0.04	2.20 ±0.14
Hasarlı Yum. Oranı, %	0.79 ±0.32	2.08 ±2.25	0.57 ±0.41	0.51 ±0.22
Spesifik Gravite, g/cm ³	1.081 ±0.001	1.081 ±0.001	1.083 ±0.001	1.081 ±0.001
Ölüm Oranı, %	0	4.17	8.33	4.17
Relatif Maliyetler				
1 kg yum. maliyeti	100	101.2	93.5	103.6
1 adet yum. maliyeti	100	100.7	92.9	99.6
Yem. Maliyeti	100	93.8	96.2	96.2

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ham yağın rafinasyonu sırasında elde edilen yağ sanayi yan ürünlerinin yumurta tavuklarında yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, yumurta sarısının yağ oranı ve içerdiği yağ asitleri kompozisyonları üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan ham yağ ve yağ sanayi yan ürünlerinin gaz kromatografisi ile belirlenen yağ asitleri kompozisyonu tablo 2'den de görüldüğü gibi ham yağda birden fazla çift bağa sahip uzun zincirli doymamış yağ asitleri (PUFA) miktarı % 51.86, tek çift bağa sahip uzun zincirli doymamış yağ asitleri (MUFA) miktarı 30.51, omega-3 yağ asitleri oranı ise % 0.35 olarak çok küçük düzeyde bulunmuştur. Aynı değerler SS'da % 64.85, 22.88 ve 0.96, AY'da % 64.00, 30.32 ve 5.15, UM'de ise % 60.87, 24.58 ve 0.53 olarak bulunmuştur. SS'da palmitik asit % 8.02, omega-3 yağ asitleri % 0.96 olurken, bu değerler AY'da % 4.00 ve % 5.15 olarak tespit edilmiştir. Yani AY'da palmitik asit azalmış, omega-3 yağ asitleri artmıştır. SS ile AY'ın yağ asitleri kompozisyonlarının birbirlerine çok yakın çıkması beklenirken, bu farklılıkların ortaya çıkması SS'dan homojen bir numune elde edilmesindeki güçlüklerden kaynaklanmış olabilir. Ham yağ ve yan ürünlerinde doymamış yağ asitleri % 80-90, doymuş yağ asitleri ise % 10-20 arasında tespit edilmiştir. Bulunan bu değerler literatür verileriyle uygunluk göstermektedir (Wiseman ve Salvador, 1991; Wiseman ve ark., 1992).

Tablo 3'den gözlenebileceği gibi yumurta verimi bakımından gruplar arasında istatistiki yönden bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Deneme sonunda gruplarda yumurta verimleri sırasıyla % 75.22, 78.81, 83.38 ve 73.75 olarak bulunmuştur. En düşük yumurta verimi UM grubunda (% 73.75) olurken, en yüksek yumurta verimi AY grubundan (% 83.38) elde edilmiştir. Inal ve ark (1994) tarafından yapılan % 2.5 oranında ham yağ, soapstock, asit yağ ve uçucu maddeler içeren rasyonları tüketen tavuklarda ortalama yumurta verimleri sırasıyla % 71.53, 74.52, 67.59 ve 68.86 olarak bulunmuştur ($P>0.05$). Uçucu maddelerin hayvanlara verilmesi 4. haftaya kadarki dönemde hızlı bir düşüş gözlenmiş ve bunun sonucunda ortalama yumurta verimleri diğer gruplardan farksız olmakla birlikte daha düşük çıkmıştır. SS ve ham yağ gruplarının yumurta verimleri deneme boyunca birbirine yakın seyretmiştir (Grafik 1). Araştırmada çatlak, kırık ve anormal yumurtaların birlikte değerlendirildiği hasarlı yumurta oranı bakımından

gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak deneme sonunda en yüksek hasarlı yumurta oranı SS ihtiva eden rasyonu tüketen grupta belirlenmiştir (% 2.08).

Araştırma boyunca en yüksek yem tüketimi SS içeren rasyonla beslenen gruptan, en düşük yem tüketimi HY grubundan elde edilmiştir. Deneme sonunda gruplarda günlük yem tüketimleri sırasıyla 90.48, 103.32, 97.46 ve 95.62 g olarak bulunmuştur. Kanatlılarda yem tüketimini etkileyen önemli faktör olan yem enerjisinin HY grubunda yüksek olması, bu grupta günlük yem tüketiminin düşmesine sebep olmuş olabilir. Bünyesinde suyu yüksek düzeyde bulunduran SS'unde enerji bakımından fakir olması, bu grupta araştırmanın her safhasında yem tüketiminin artmasına sebep olmuştur. Tablo 3 incelendiğinde rasyonlarına AY ilave edilen gruptaki hayvanların, bir kg yumurta verimi için daha az yem tükettikleri görülecektir ($P>0.05$). Deneme sonunda bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı gruplarda sırasıyla 2.12, 2.27, 2.04 ve 2.20 kg olarak tespit edilmiştir. Karunajeewa ve ark. (1986) tarafından yapılan bir araştırmada, yumurtacı tavuklar yağsız kontrol ve soapstock içeren rasyonla beslenmişlerdir. Yağsız kontrol ve SS içeren rasyonu tüketen tavuklarda günlük yem tüketimleri 107 ve 106 g, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarları 2.92 ve 2.86 kg olduğu bildirilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada da (Inal ve ark., 1994); tavukların günlük yem tüketimleri ve bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarlarının daha yüksek bulunduğu belirtilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde denemenin sonunda yumurta ağırlıkları gruplarda sırasıyla 57.0, 57.9, 57.3 ve 59.3 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiki farklılık gözlenmemesine ($P>0.05$) rağmen, en yüksek yumurta ağırlığı UM grubundan elde edilmiştir. Karunajeewa ve ark. (1986) tarafından yapılan bir denemede yağsız kontrol ve % 2.16 oranında SS içeren rasyonlarla beslenen tavuklardan elde edilen yumurta ağırlıkları gruplarda sırasıyla 61.7 ve 61.2 g olarak tespit edilmiştir. Rasyonlarda enerji kaynağı olarak ham yağ yerine yağ sanayi ürünlerinin % 2.5 oranlarında kullanıldığı bir çalışmada da (Inal ve ark., 1994); gruplarda ortalama yumurta ağırlıkları 65.41, 65.54, 65.68 ve 65.03 g olduğu bildirilmiştir. Özgül ağırlıklarında istatistiki yönden farksız olarak 1.081 ile 1.083 arasında bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Karunajeewa ve ark., 1986).

Tablo 3'den de izlenebileceği gibi farklı yağ

kaynakları tüketen gruplardan elde edilen yumurta sarılarındaki yağ oranlarında birbirine yakın olarak çıkmıştır. En düşük değer (% 31.08) UM içeren rasyonla beslenenlerden elde edilirken, HY içeren rasyonla beslenenlerde yağ oranı en yüksek düzeyde (% 31.86) bulunmuştur. Yumurta sarısındaki yağ oranı değişken olmadığı için sonuçlar % 31 civarında çıkmıştır.

Rasyonların ihtiva ettiği yağ asitleri büyük oranda yumurta sarısına yansımıştır (tablo 4). Gruplardan elde edilen yumurta sarılarında palmitik asit oranı % 19.08 (HY) ile 21.08 (UM) arasında bulunmuştur. Linoleik asidi yüksek miktarda bulunduran bitkisel yağlardan olan ayçiçek yağının elde edilmesinde kullanılan HY'ın ve bu esnada elde edilen SS, AY ve UM'de linoleik asit miktarları sırasıyla % 24.61, 15.45, 20.39 ve 18.73 olarak tespit edilmiştir. Linolenik asit düzeyi gruplar arasında en yüksek SS içeren rasyonla beslenen gruptan (% 1.36), en düşük ise % 0.28 ile UM içeren rasyonla beslenen tavuklardan elde edilen yumurtalarda tespit edilmiştir. Toplam doymuş yağ asitleri gruplarda % 23.11 ile 27.88 arasında değişmiştir. Kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde etkili olan omega-3 yağ asitleri toplamı gruplarda sırasıyla % 0.69, 1.70, 1.87 ve 0.36, omega-6 yağ asitleri toplamı ise % 25.60, 16.91, 21.96 ve 19.49 olarak bulunmuştur. SS ve AY grubunda omega-3 yağ asitleri düzeylerinin yüksek, omega-6 yağ asitlerinin düşük düzeyde olması, omega-3/omega-6 yağ asitleri oranının 0.101 ve 0.085 olarak diğer gruplardan yüksek çıkmıştır. Yapılan bir çalışmada (Karunajeewa ve ark., 1986); yağsız kontrol ve SS grubundan elde edilen yumurta sarılarında yağ asitleri kompozisyonları daha düşük çıkmıştır. Gruplarda linolenik asit düzeyleri yumurta sarısı kuru maddesinde % 0.10 ve 0.17 olarak istatistiki yönden önemli ($P<0.05$), diğer yağ asitleri bakımından ise, iki grup arasında bir farkın olmadığı bildirilmiştir ($P>0.05$).

Sonuç olarak, yumurtacı tavuk rasyonlarına ham yağ yerine SS, AY ve UM gibi yağ sanayi yan ürünlerinin kullanılabilmesi, bu artıklar içinde AY kullanımının yumurta maliyetini düşürmesi ve omega-3 yağ asitleri oranını artırması bakımından tercih edilebilir nitelikte olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Akkılıç, M. ve Sürmen, S. (1979). Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. A. Ü. Basımevi, Ankara.
- A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis, 13 th edn. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Balevi, T., Coşkun, B. ve Aktümsek, A. (1996). Broyler rasyonlarında yağ sanayi yan ürünlerinin kullanımı. Veteriner

Bilimleri Dergisi, 11, 2: 101-106.

Burghelle, C. B., Demame, Y. and Merat, P. (1989). Influence of the sex-linked dwarfing gene (dw) on the lipid composition of plasma, egg yolk and abdominal fat pad in white leghorn laying hens: Effect of dietary fat. J. Nutr., 119, 1361-1368.

Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. (1990). İstatistik Metotları-1. A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları. Ankara.

Farrell, D. J. and Gibson, R. A. (1991). The enrichment of eggs with omega-3 fatty acids and their effects in humans. In Recent Advances in Animal Nutrition in Australia, 256-270.

Hamilton, R. M. G. (1982). Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. Poult. Sci., 61, 2022-2039.

Hargis, P. S., Elswyk, M. E. V. and Hargis, B. M. (1991). Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. Poult. Sci., 70, 874-883.

Hempe, J. M., Laukx, R. C. and Savage, J. E. (1988). Rapid determination of egg weight and specific gravity using a computerised data collection system. Poult. Sci., 67, 902-907.

Hoyle, C. M. and Garlich, J. D. (1987). Effect of a high fat diet fed prior to or at sexual maturity on egg weight. Poult. Sci., 66, 1202-1207.

Inal, F., Coşkun, B., Gülşen, N., Kurtoğlu, V. ve Balevi, T. (1994). Ham ayçiçek yağı yerine yan ürünlerinin yumurta tavuklarında enerji kaynağı olarak kullanımı. Veteriner Bilimleri Dergisi, 10, 1-2, 39-43.

Jiang, Z., Ahn, D. U. and Sim, J. S. (1991). Effects of feeding flax and two types sunflower seeds on fatty acid compositions of yolk lipid classes. Poult. Sci., 70, 2467-2475.

Karunajeewa, H., Tham, S. H. and Harris, P. (1986). The effects of rice by-products, acidulated soapstock and sunflower seeds on the laying performance of induced moulted hens. Arch. Geflügelk., 50, 5, 193-197.

Shahey, T. M., Dingle, J. G. and McDonald, M. W. (1992). Comparison between wheat, triticale, rye, soybean oil and strain of laying bird on the production and cholesterol and fatty acid contents of eggs. Br. Poult. Sci., 33, 339-346.

Tapia, M., Lorenzo, J. and Rodriguez, P. A. (1985) Use of national fatty by-products in the diet of laying hens. Revista, Avicultura, 29, 3/4, 265-273.

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

Wiseman, J. and Salvador, F. (1991). The influence of free fatty acid content and degree of saturation on the apparent metabolizable energy value of fats fed to broilers. Poult. Sci., 70, 573-582.

Wiseman, J., Edmunds, B. K. and Shepperson, N. (1992). The apparent metabolizable energy of sunflower oil and sunflower acid oil for broiler chickens. Anim. Feed Sci. and Tech., 36, 41-51.