

## BROYLER RASYONLARINDA YAĞ SANAYİ YAN ÜRÜNLERİNİN KULLANIMI \*

Tahir Balevi<sup>1</sup>

Behiç Coşkun<sup>1</sup>

Abdurrahman Aktümsek<sup>2</sup>

### The Using of by-Products of Oil Industry in Broiler Diets

**Summary:** Totaly, 184 broiler chicks were used in this investigation in which the availability of by-products of oil industry in broiler rations was investigated. The growth performance, weight of carcass and abdominal fat and amounts of fatty acids in abdominal fat of broilers fed diets consisting 5 % sunflower crude oil, sunflower soapstock, acidulated sunflower soapstock and volatile matters were determined. The trial was lasted in 49 days. The highest feed consumption and feed efficiency values were determined in broiler group fed acidulated soapstock. The lowest feed consumption and the highest average live weight values were found in the group fed the diet containing sunflower crude oil. It was concluded that the use of by-products of oil industry in broiler diets as energy source will use without any harmful effect on broiler performance and contain more omega-3 fatty acids which is very important for human health.

**Key words:** Soapstock, energy source, broiler chickens, growth performance

**Özet:** Yağ sanayi yan ürünlerinin broyler rasyonlarında kullanılabilirliğinin araştırıldığı bu çalışmada; her grupta 46 adet olmak üzere toplam 184 broyler civciv kullanıldı. % 5 düzeyinde ham yağ (HY), soapstock (SS), asit yağ (AY) ve uçucu maddeler (UM) içeren rasyonlar broyler civcivlere verilerek, performansları, karkas ve abdominal yağ ağırlıkları ile abdominal yağdaki yağ asitleri miktarları araştırıldı. Deneme 49 gün sürdü. Çalışma sonunda AY içeren rasyonla beslenen grupta yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı daha yüksek olduğu, en yüksek ortalama canlı ağırlık ve en düşük yem tüketiminin ise HY ihtiva eden rasyonla beslenen grupta olduğu görüldü. Ham yağ ihtiva eden rasyonla beslenen gruptan elde edilen abdominal yağlarda doymamış yağ asitleri daha yüksek, doymuş yağ asitlerinin ise daha düşük olduğu görüldü. Broyler rasyonlarına enerji kaynağı olarak ham yağ yerine, yağ sanayi artıklarının konmasının performansı önemli ölçüde etkilemediği, insan sağlığı yönünden önemi büyük olan omega-3 yağ asitlerini daha fazla içerdiği sonucuna ulaşıldı.

**Anahtar kelimeler:** Soapstock, enerji kaynağı, etlik piliçler, büyüme performansı

### Giriş

Yağlar enerji kaynağı olmaları yanısıra, yağda eriyen vitaminleri ve esansiyel yağ asitlerini içermeleri nedeniyle de hayvan besleme açısından vazgeçilmez yem maddeleridir (Şenköylü, 1991a; 1991b). Kanatlı rasyonlarına yağ ilavesi ile ilgili çalışmalar 1950'li yıllarda yapılmaya başlanmış, daha sonra yapılan denemeler sonucunda yağların % 7 oranında rasyonlara katılabileceği ortaya konmuştur (Cullison ve Lowrey, 1987).

Bitkisel yağlar doymamış yağ asitleri bakımından, hayvansal yağlar (balık yağı hariç) ise doymuş yağ asitleri bakımından zengindir. Doymamış yağ asitlerinden olan linoleik, linolenik ve arahidonik asit esansiyel yağ asitlerindedir. Linoleik asit vücuda yeterli miktarda alındığı zaman arahidonik aside, linolenik asit ise vücutta eicosapentaenoik asit ve docosahexaenoik asitlere dönüşür. Bu yağ asitleri koroner-kalp hastalıklarının önlenmesinde etkilidirler. Esansiyel yağ asitlerinin

yetersizliklerinde insanlarda bazı deri hastalıkları (ciltte kuruma gibi), astım, artrit, büyümede görülen gerileme, şeker ve kanserin bazı türleriyle, öğrenme eksikliği görülmektedir (Baysal, 1990, Enslin ve ark., 1991; Farrell, 1992; Farrell, 1993).

Ancak yağların pahalı olması ve yem maliyetini artırmaları nedeniyle ham yağdan rafine yağ elde edilmesi sırasında elde edilen soapstock ve asitlendirilmiş soapstock'un rasyonlarda kullanılmalarına ilişkin çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ham yağın rafinerasyonu sonucunda % 95-96 rafine yağ, % 4-5 oranında da yan ürünler elde edilmektedir (Fenercioğlu, 1990).

Fraga ve ark. (1988) tarafından yapılan bir çalışmada; broylerler dilue edilmiş dört adet ayçiçeği SS'u ve yağsız kontrol rasyonlarıyla beslenmişlerdir. Denemenin 28-56 günleri arasında gruplarda toplam yem tüketimi 2840-2884 g yemden yararlanma oranları 2.34-2.40 kg ve canlı ağırlıkları ise 1815-1838 g arasında bulunduğu bildirilmiştir (P>0.05).

Geliş Tarihi : 11.12.1995

\*: Bu araştırma Zade yağ fabrikası tarafından desteklenmiştir.

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

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

Şenköylü (1991a) tarafından yapılan bir denemede; rasyonların enerji/protein oranları sabit kalacak şekilde, soya+mısırdan oluşan temel rasyona % 2, 4, 6 ve 8 oranlarında hayvansal yağ ve soapstock katılmıştır. Aynı miktarda iç yağı ve soapstock katılan gruplar arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunmadığı halde, matematiksel olarak ortalama canlı ağırlıkları gruplar arasında iç yağı lehinde 327 g'a kadar varan farklılıklar meydana gelmiştir.

Wiseman ve ark. (1992) tarafından ayçiçeği soapstockunun yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek amacıyla üzerinde yapılan bir çalışmada; ayçiçeği SS'unda linoleik asit % 61.96, toplam doymamış yağ asitleri % 81.41, doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 6.25 olarak bulunmuştur. Bir başka çalışmada (Wiseman ve Salvador, 1991); linoleik asit miktarları soya SS'unda % 43.6, hurma yağında % 9.4, hayvansal yağda ise % 3.3 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile rasyonlarda enerji kaynağı olarak ham yağ yerine yağ sanayi yan ürünlerinin kullanımının, etlik piliçlerin besi performansı üzerine etkileriyle, bu enerji kaynaklarının yağ asitleri kompozisyonlarının abdominal yağda hangi oranda yansıdığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Metot

Broyler rasyonlarında HY yerine yağ sanayi yan ürünlerinden olan SS, AY ve UM'in kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada 184 adet Peterson x Avian sürüsünden elde edilen günlük broyler civciv kullanıldı. Bu civciv ortalama canlı ağırlıkları birbirine mümkün olduğunca eşit ve her grupta 46 civciv olacak şekilde 4 gruba ayrıldı. Bu gruplardan birincisine % 5 ham yağ, iki, üç ve dördüncüsüne sırasıyla aynı oranlarda SS, AY ve UM ilave edilmiş rasyonlar verildi.

Rasyonların hazırlanmasında kullanılan hammaddeler piyasadan, HY, SS, AY ve UM ise Zade yağ fabrikasından temin edildi. Rasyonlar tablo 1'de bildirilen oranlarda yem ve besin maddeleri ihtiva edecek şekilde S. Ü. Veteriner Fakültesi Deneme ve Uygulama Çiftliğinde bulunan mikser yardımıyla karıştırıldı.

Civcivler kuluçkadan çıkar çıkmaz tartılıp, daha önce hazırlanmış olan bölmelere kura usulu yerleştirildi. Her grup için ayrı olarak hazırlanmış yemlerle ad libitum olarak beslendi.

Araştırma başlangıcında her gruba deneme süresince yetecek kadar yem tahsis edildi. Denemenin 14, 28, 42 ve 49. günlerinde kalan yem miktarı belirlenerek, o dönemlere ait yem tüketimleri tespit edildi. Yine aynı günlerde canlı ağırlıkları da belirlenerek, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı belirlendi.

Tablo 1: Broylerlerde Kullanılan Karma Yemin Bileşimi, %

Yem Hammaddeleri	Ham Yağ	Soapstock	Asit Yağ	Uçucu Madde
Mısır	20.00	20.00	20.00	20.00
Buğday	37.70	37.70	37.70	37.70
SFK	29.00	29.00	29.00	29.00
Balık Unu	5.50	5.50	5.50	5.50
Ham Yağ	5.00	0.00	0.00	0.00
Soapstock	0.00	5.00	0.00	0.00
Asit Yağ	0.00	0.00	5.00	0.00
Uçucu Madde	0.00	0.00	0.00	5.00
Kireç Taşı	1.50	1.50	1.50	1.50
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
Antioksidan	0.10	0.10	0.10	0.10
Koksidiostat	0.10	0.10	0.10	0.10
ME, kcal *	3200	3200	3200	3200
HP, %	22.60	22.50	22.65	22.65
KM, %	91.80	92.10	91.90	91.50
HK, %	8.50	8.35	8.35	8.40
HS, %	5.70	5.75	5.70	5.80
HY, %	6.10	6.10	6.05	5.95
Ca, %	3.50	3.45	3.45	3.50
P, %	0.65	0.63	0.61	0.63

\*: 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.

Broylerler 49. günde kesildi. Karkasların soğumasını takiben karkas ağırlıkları tespit edildi. Abdominal yağlar el yardımı ile çıkartılıp tartıldı. Böylece karkas ağırlığı ile abdominal yağın karkasa oranı belirlendi.

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

Denemenin son gününde her gruptan tesadüfi olarak alınan abdominal yağ örnekleri toplandı. Eter ekstraksiyon metodu ile yağları ekstrakte edildi.

Ekstrakte edilen yağlardan 0.16-0.20 gr. alınarak 250 ml'lik balonlarına konuldu. Üzerine 4 cc % 2'lik Metanolik NaOH çözeltisi ilave edildi ve su banyosu üzerinde sabunlaşma sağlanıncaya kadar kaynatıldı. Sabunlaşma sonunda yağ balonu içine 5 cc % 14'lük BF<sub>3</sub>-Metanol kompleksi eklendi ve 5 dakika daha kaynamaya tabi tutuldu. Kaynama sırasında el yardımıyla balon sürekli yavaş bir şekilde çalkalandı. Daha sonra üzerine 2 cc n- heptan ilave edildi, bir dakika kadar kaynatıldıktan sonra üzerine doymuş NaCl çözeltisinden 4 cc eklendi. İyice karıştırıldıktan sonra ayırma hunisine alındı. 5-10 dakika kadar fazların ayrılması beklendi, üstteki açık sarı renkli faz numune saklama şişelerine konularak derin dondurucuda analizlere kadar saklandı (A.O.A.C., 1980). Analizler Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde bulunan Gaz Kromatografi cihazına enjekte edilmek üzere derin dondurucuda saklandı. Numunelerin hepsinin esterleştirme işi bittikten sonra, Gaz Kromatografi cihazına enjekte edildi.

Gaz Kromatografik Analiz Cihazı: Yağ asitleri metilleştirildikten sonra alev iyonlaştırıcı dedektör (FID), Varian ( model 3700) Gaz Kromatografi ile analiz edilmiştir. Analiz işlemlerinde % 20'lük DEGS (dietilen glikol süksinat) sıvı fazı ile kaplanmış, 80/100 mesh Chromosorb W AW ile dolu, dış çapı 1.8 inc, iç çapı 0.085 inc olan 6 feet uzunluğunda paslanmaz çelik kolon kullanılmıştır. Kolonun sıcaklığı 180°C, enjektör ve dedektör bloğu sıcaklıkları 220°C olarak ayarlanmıştır. Azot, taşıyıcı gaz olarak kullanılmış ve akış hızı 20 ml/dk'ya ayarlanmıştır. Kullanılan gaz akışları H<sub>2</sub>=30 ml/dk ve Kuru Hava=300 ml/dk olarak belirlenmiştir. Kromatogramlardaki piklerin yüzde alan hesabı varian (CSD 111 ) integratöründen alınmıştır.

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

İstatistiksel Analizler: Broyler performansı ile il-

gili değerlerde varyans analizi yapılarak, Duncan testi uygulanmıştır (Düzcüneş ve ark., 1990).

## Bulgular

Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi tablo 1'de, ham yağ ve yağ sanayi yan ürünlerinin ihtiva ettiği yağ asitleri kompozisyonları tablo 2'de, farklı dönemlerdeki ortalama canlı ağırlıkları tablo 3'de, gruplardan elde edilen günlük yem tüketim ve bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarları tablo 4'de, kesim sonunda elde edilen karkas ve abdominal yağ ağırlıkları tablo 5'de, abdominal yağların ihtiva ettiği yağ asitleri kompozisyonları tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 2. Rasyonlarda Kullanılan Yağların 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
Σ SFA <sup>1</sup>	17.63	12.28	5.69	14.55
Σ MUFA <sup>2</sup>	30.51	22.88	30.32	24.58
Σ PUFA <sup>3</sup>	51.86	64.85	64.00	60.87
Σ ω-3	0.35	0.96	5.15	0.53
Σ ω-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 3. Farklı Dönemlerdeki Canlı Ağırlık Ortalamaları , g

GRUPLAR	GÜNLER				
	1 x ± Sx	14 x ± Sx	28 x ± Sx	42 x ± Sx	49 x ± Sx
Ham Yağ	46.76±0.63	310.31±7.38	841.67±34.83a	1723.75±47.67a	2079.46±62.57a
Soapstock	47.39 ± 0.80	311.29 ± 7.07	861.63 ± 21.97 a	1664.76 ± 50.55 a	1981.88 ± 58.97 a
Asit Yağ	47.44 ± 0.77	310.64 ± 4.49	852.45 ± 15.94 a	1723.37 ± 26.87 a	2001.02 ± 35.37 a
Uçucu Madde	46.27 ± 0.66	298.44 ± 6.12	723.75 ± 22.01 b	1487.66 ± 39.46 b	1732.26 ± 41.79 b

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Tablo 4. Gruplardan Elde Edilen Günlük Yem Tüketimleri ve Yemden Yararlanma Oranları

	Ham Yağ	Soap-stock	Asit Yağ	Uçucu Madde
Yem Tüketimi, g				
0-28	53.3	53.04	56.12	44.48
29-49	125.17	131.25	129.43	116.28
0-49	83.25	85.35	87.78	71.39
Yemden Yararlanma Oranları , kg				
0-28	1.88	1.82	1.95	1.84
29-49	1.26	1.39	1.36	1.41
0-49	1.88	2.13	2.15	1.98

Tablo 6. Abdominal Yağların İhtiva Ettiği Yağ Asidi Kompozisyonları, %

Yağ Asitleri	GRUPLAR			
	Ham Yağ	Soap-stock	Asit Yağ	Uçucu Madde
12:0	0.66	0.80	0.02	0.04
14:0	0.25	0.31	1.07	1.20
16:0	15.33	17.42	19.27	18.55
16:1	5.98	7.50	8.36	5.58
16:2	1.39	-	0.58	1.30
18:0	4.32	4.21	4.35	5.32
18:1	28.35	28.83	31.19	34.95
18:2	42.32	34.20	30.91	29.68
20:0	-	-	-	0.03
18:3	0.37	3.05	1.64	1.71
20:1	0.06	1.34	0.95	0.85
20:2	0.20	0.36	0.51	0.54
20:3	0.05	0.66	0.22	0.25
20:4	0.32	1.28	0.55	-
20:5	0.40	0.04	0.42	-
Σ SFA <sup>1</sup>	20.56	22.74	24.69	25.14
Σ MUFA <sup>2</sup>	34.39	37.67	40.49	41.38
Σ PUFA <sup>3</sup>	45.05	39.59	34.83	33.48
Σ ω-3	0.82	3.75	2.28	1.96
Σ ω-6	42.84	35.84	31.97	30.22
ω-3/ω-6	0.019	0.105	0.071	0.065

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

Tablo 5. Broylerde Kesim Sonunda Elde Edilen Karkas ve Abdominal Yağ Miktarları

	Canlı Ağırlık, g x ± Sx	Karkas Ağırlığı, g x ± Sx	Abdominal Yağ Ağırlığı, g x ± Sx	Abdominal Yağın Karkasa Oranı, %
Ham Yağ	2079.46 ± 62.57 a	1423.00 ± 53.25 a	27.73 ± 2.27 a	1.91
Soapstock	1981.88 ± 58.97 a	1352.38 ± 50.09 a	24.05 ± 1.94 a	1.75
Asit Yağ	2001.02 ± 35.37 a	1386.27 ± 29.90 a	23.80 ± 1.31 a	1.69
Uçucu Madde	1732.26 ± 41.79 b	1164.00 ± 35.90 b	14.19 ± 0.96 b	1.20

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

## Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ham yağın rafinasyonu sırasında elde edilen yağ sanayi yan ürünlerinin broylerde yem tüketimi, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı, karkas ve abdominal yağ ağırlığı ile abdominal yağdaki 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, SS'un dayanıklılığı artırmak amacıyla sülfirik asitle muamele edilerek elde edilen AY'da % 64.00, 30.32 ve 5.15, koku giderme esnasında yüksek ısı sayesinde yağdan ayrılan UM'lerde 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 bek-



lenirken, 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).

Bu araştırmanın 49. gününde gruplardan elde edilen canlı ağırlıklar sırasıyla 2079,46, 1981,88, 2001,02 ve 1732,26 g olarak bulunmuştur. HY, SS ve AY içeren rasyonla beslenen gruplar arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunamamıştır ( $P>0.05$ ). UM ihtiva eden rasyonla beslenen gruptan elde edilen sonuçlar diğer gruplardan önemli derecede düşük çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Şenköylü (1991a) tarafından yapılan bir çalışmada; % 4 ve 6 oranlarında SS içeren rasyonla beslenen gruplarda 49. gün canlı ağırlık ortalamaları 2144 ve 2011 g olarak bildirilmiştir. Fraga ve ark., (1988) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise 8. hafta canlı ağırlık ortalamaları bakımından kontrol grubu ile SS alan gruplar arasında fark bulunmamıştır.

Araştırmanın her döneminde en düşük yem tüketimi 71.39 g ile UM içeren rasyonu tüketen grupta gözlenmiştir. En yüksek yem tüketimi ise 87.78 g ile AY grubunda görülmüştür.

Araştırma sonunda bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı HY grubunda 1.88 kg, diğer gruplarda sırasıyla 2.13, 2.15 ve 1.98 olarak tespit edilmiştir. Ham yağın enerjisinin yüksek olması, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının HY grubunda düşmesinde muhtemelen HY enerjisinin, SS'dan daha fazla olmasındandır. Bu değer literatür verisinden düşük bulunmuştur (Şenköylü, 1991a).

Kesim sonunda gruplarda karkas ağırlıkları sırasıyla 1423.30, 1352.38, 1386.27 ve 1164 g olarak tespit edilmiştir. UM içeren rasyonla beslenen grubun istatistiki yönden farklı olduğu ( $P<0.05$ ), diğer gruplar arasında istatistiksel farkın olmadığı belirlenmiştir. Broylerlerden elde edilen abdominal yağlar gruplarda sırasıyla 27.73, 24.05, 23.80 ve 14.19 g olarak bulunmuştur. İlk üç grup arasında istatistiki yönden bir fark görülmediği, UM grubunun ise diğer gruplardan önemli ölçüde farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Etlik piliçlerde canlı ağırlığın artması, abdominal yağ miktar ve oranının artmasına sebep olmuştur.

Abdominal yağların içerdiği yağ asitleri kompozisyonları tablo 6'da da görüldüğü gibi toplam doymuş yağ asitleri miktarı % 20.56 (HY) ile % 25.14 (UM) arasında bulunmuştur. PUFA miktarı en yüksek HY grubunda (% 45.05), en düşük ise % 33.48 ile UM içeren rasyonla beslenen grupta görülmüştür. Ham yağ içeren rasyonla beslenen grupta linoleik asit % 42.32 (en yüksek) olurken, bu yağ asidi diğer gruplarda sırasıyla % 34.20, 30.91 ve 29.68 olarak azalan bir grafik çizmiştir. Buna karşın HY içeren rasyonu tüketen gruptan elde edilen abdominal yağda % 0.82 olan omega-3 yağ asitleri, diğer gruplarda % 3.75, 2.28 ve 1.96 olarak tespit edilmiştir. HY grubunda omega-3 yağ asitlerinin düşük, linoleik asidin (omega-6) yüksek olması, omega-3/omega-6 yağ asitleri oranının düşmesine, (0.019), SS grubunda ise omega-3 yağ asitlerinin yüksek linoleik asidin düşük düzeyde bulunması omega-3/omega-6 yağ asitleri oranının yükselmesine (0.105) sebep olmuştur. Asit yağı içeren rasyonla beslenen grupta palmitik asit % 19.27, stearik asit 4.35, oleik asit 31.19, linoleik asit 30.91, linolenik asit 1.64 olarak bulunurken, bu değerler Wiseman ve ark. (1992) tarafından yapılan bir çalışmada ayçiçeği SS'da sırasıyla % 8.24, 4.79, 19.05, 61.96 ve 0.2 olarak bildirilmiştir.

Sonuç olarak broyler rasyonlarında enerji kaynağı olarak ham yağ yerine SS, AY ve UM gibi yağ sanayi artıklarının kullanılabilceği, bu artıkların broyler rasyon maliyetlerini düşürdüğü, ancak bir kg karkas maliyetini etkilemediği tespit edilmiştir. Bunun yanında insanlarda kalp-damar hastalıkları insidansının azalmasında önemli fonksiyonları olan omega-3 yağ asitlerini, HY'dan daha yüksek oranlarda bulundurmaları ve bu oranın piliçlerin abdominal yağına yansımaları yağ sanayi yan ürünlerini kullanmanın avantajı olarak gözlenmiştir.

#### 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.
- Baysal, A. (1990). "Beslenme". 5. Baskı, H. Ü. Yayınları, A-61, Ankara.
- Cullison, A. E. and Lowrey, R. S. (1987). Feeds and Feeding. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. (1990). "İstatistik

Metotları-1\*. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

Enslén, M., Milon, H. and Mainoe, A. (1991). Effect of low intake of omega-3 fatty acid during development on brain phospholipid fatty acid composition and exploratory behavior in rats. *Lipids*, 26,3, 203-207.

Farrell, D. (1992). The hearty egg. *Poultry Digest*, 7,4, 20-22.

Farrell, D. J. (1993). Une's designer egg. *Poultry International*, 32, 5, 62-66.

Fenercioğlu, H. (1990). Yağlı tohumlar ve yemelik yağların ekonomik, besleme ve teknik yönleri semineri, 24-25 Mayıs 1990, Silivri-İstanbul, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Yayınları: 2.

Fraga, L. M., Silva, J. L., Valdivie, M. (1988). A note on non-acidulated soapstock diluted in water in diets for fat-

tening chickens. *J. of Agr. Sci.*, 22,1, 81-83.

Şenköylü, N. (1991a). Ayçiçeği soapstocku ve hayvansal iç yağı etlik piliç rasyonlarında enerji kaynağı olarak kullanma olanakları. *TÜBİTAK, Doğa Türk Vet. Hay. Derg.*, 15, 284-297.

Şenköylü, N. (1991b). Tavuk yemleri yağ düzeyi. *Çiftlik*, 94,12, 50-56.

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

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