

FARKLI ENERJİ KAYNAKLARININ BROYLERLERDE BESİ
PERFORMANSI, ABDOMİNAL YAĞ BİRİKİMİ VE KARACİĞER
YAĞLANMASI ÜZERİNE ETKİSİ*
I. BESİ PERFORMANSI VE ABDOMİNAL YAĞ BİRİKİMİNE
ETKİSİ

*The effect of different energy sources on growth performance,
abdominal fat deposition and fatty liver syndrome in broilers.
I. The effect on growth performance and abdominal fat deposition.*

Şakir Doğan TUNCER¹
Reşat AŞTI²
Behiç COŞKUN³
Mehmet Ali TEKEŞ⁴
Hüdaverdi ERER⁵

Summary : This study was carried out to investigate the effects of different energy sources used in broiler diets on the growth performance and the abdominal fat deposition. Four hundred male and 400 female day-old Arbro 7 chicks were randomly distributed by sex into sixteen pens, each pen containing 50 chicks.

In eight experimental rations, 1. Corn (M); 2. Sunflower oil (2.5 %) (AY₁); 3. Sunflower (5%) (AY₂); 4. Fish oil (2.5 %) (BY₁); 5. Fish oil (5 %) (BY₂); 6. Animal fat (2.5 %) (HY₁); 7. Animal fat (5 %) (HY₂); 8. Wheat + Sunflower oil (3 %) (BAY) were used as supplemental or based energy sources. Each ration was fed to one male and one female group. Thus, sixteen groups were set up and the experiment was ended at the 56th day.

Mean live weight values of the males were between 1892.93 and

-
- (*) Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.
(1) Doç. Dr., S. Ü. Vet. Fak. Hayvan Bes. ve Besl. Hast. Anabilim Dalı, Konya.
(2) Doç. D., S. Ü. Vet. Fak. Histoloji ve Embriyoloji Bilim Dalı, Konya.
(3) Yrd. Doç. Dr., S. Ü. Vet. Fak. Hayvan Bes. ve Besl. Hast. Anabilim Dalı, Konya.
(4) Yrd. Doç. Dr., S. Ü. Vet. Fak. Zootekni Anabilim Dalı, Konya.
(5) Yrd. Doç. Dr., S. Ü. Vet. Fak. Patoloji Anabilim Dalı, Konya.

2375.00 grams. The groups of M and BAY had the lowest live weight, the highest values were obtained from the chickens in AY₁ (2355.58 g), AY₂ (2375.00 g) and BY₁ (2346.16 g) ($P < 0.01$). There were no significant differences among the live weights of females fed sunflower oil, fish oil and animal fat ($P > 0.05$).

The total feed consumption and feed conversion of male chickens were 4.424 - 5.376 kg and 2.135 - 2.450 kg, respectively, during the entire experiment. The satisfactory feed conversion values were found in AY₂ and BAY. Feed conversion of female chicken groups was in the range of 2.352 - 2.574 kg and the chickens in the group fed corn as an energy source consumed more feed for 1 kg weight gain than the other groups.

Abdominal fat contents of the males were in the range of 24.1 - 44.9 g and percent abdominal fat of live weight was in the range of 1.0 - 2.0 %. Both abdominal fat weight and the percent abdominal fat of live weight were the largest in the groups fed fish oil. In the females, the highest values were obtained in BAY, HY₁ and HY₂ (55.7, 48.7 and 52.4 g respectively). The percent abdominal fat of live weight in the same sex groups was between 1.8 and 2.9 %. According to these results, it is said that the abdominal fat deposition of female chickens was more than the values of males.

As a result, because of best effect on increasing growth performance obtained with supplementing various levels of sunflower oil, it is suggested that the vegetable oil be used in broiler rations as an energy substitute for some part of corn. On the contrary, fish oil used in broiler rations increased abdominal fat accumulation and caused fishy smell in meat.

Özet : Et yönlü piliç rasyonlarında kullanılan farklı enerji kaynaklarının besi performansı ve abdominal yağ birikimi üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada 400 erkek, 400 dişi olmak üzere toplam 800 adet Arbro 7 adlı yerli ticari günlük civciv kullanılmıştır.

Rasyonlarda enerjinin bir bölümü; 1. Mısır (M); 2. Ayçiçek yağı (%2.5) (AY₁); 3. Ayçiçek yağı (%5) (AY₂); 4. Balık yağı (%2.5) (BY₁); 5. Balık yağı (%5) (BY₂); 6. Hayvansal yağ (%2.5) (HY₁); 7. Hayvansal yağ (%5) (HY₂); 8. Buğday + Ayçiçek yağı (%3) (BAY) gibi kaynaklardan sağlanmıştır. Onaltı grup halinde yürütülen ve 56 gün süren araştırma sonunda erkek piliçlerden elde edilen ortalama canlı ağırlık değerleri 1892.93 - 2375.00 g arasındadır. Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupta en düşük (1892.93 g), 2. (2355.38 g), 3. (2375.00 g) ve 4. (2346.16 g) gruplarda en yüksek canlı ağırlık tesbit edilmiştir. Ayçiçek yağı, balık

yağı, hayvansal yağ verilen dişi piliçler arasında canlı ağırlık bakımından önemli farklılık gözlenmemiştir ($P > 0.05$).

Erkek piliçlerde, deneme süresince tüketilen toplam yem miktarı 4.424 - 5.376 kg, yemin etki derecesi ise 2.135 - 2.450 kg olarak hesaplanmıştır. Ayçiçek yağı (%5) ile buğday + ayçiçek yağı (%3) kapsayan rasyonları alan erkeklerin 1 kg canlı ağırlık için tükettikleri yem miktarı en düşük bulunmuştur (sırasıyla 2.135 ve 2.193 kg). Dişi piliçlerde deneme süresince yemin etki derecesi 2.352 - 2.574 kg şeklinde hesaplanmıştır. Mısır dayalı rasyonlarla beslenen dişi piliçlerde yemin değerlendirilmesi bakımından, diğer gruplara oranla olumsuz sonuçlar alınmıştır.

Erkek piliçlerde abdominal yağ miktarı 24.1 - 44.9 g, abdominal yağ miktarının vücut ağırlığına oranı ise %1.0 - 2.0 arasında bulunmuştur. Balık yağı yedirilen gruplarda abdominal yağ birikimi (44.9 ve 42.1 g) ile abdominal yağın vücut ağırlığına oranı (%1.9 ve %2.0) en yüksektir. Dişi piliçlerde ise abdominal yağ miktarı 8. grup (55.7 g) ile 6. ve 7. gruplarda (48.7 ve 52.4 g) en yüksek olarak tesbit edilmiştir. Bu seks grubunda abdominal yağ miktarının vücut ağırlığına oranı ise %1.8 ile %2.9 arasındadır. Araştırma sonuçlarına göre dişilerde abdominal yağ birikimi genel olarak erkeklerden daha fazla olmuştur.

Sonuç olarak, ayçiçek yağının her iki düzeyinin gerek besi performansı gerekse abdominal yağ birikimi üzerine olumlu etkisi tesbit edilmiştir. Rasyona %2.5 oranında katılan balık yağının yüksek canlı ağırlık alınmasında etkili olduğu ancak bu grupta abdominal yağ miktarı ile dokularda toplanan yağ miktarının fazla olduğu gözlenmiştir. Özellikle; %5 balık yağında besi performansı gerilemiş, bu grupta tavuk etinde balık kokusu hissedilmiştir. Buna göre broiler rasyonlarında yüksek düzeyde yer verilen mısırın belirli oranlarda azaltılarak enerjinin bir bölümünün bitkisel yağlardan karşılanması gerektiği kanısına varılmıştır.

Giriş

Son 20 - 30 yılda yapılan araştırmaların sonuçları tavuk eti ve yumurta gibi tavuk ürünlerinin en ekonomik hayvansal protein kaynakları olduğunu göstermiştir (12). Bu araştırmalara göre bir kilogram tavuk eti üretimi için 2.4 kg yeme ihtiyaç duyulduğu halde aynı miktar kuzu ve sığır eti üretimi için sırasıyla 8 ve 9 kg yeme ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (12). Ülkemizde hızla gelişen bir sektör olan tavukçuluk gerek halkımızın dengeli beslenmesi gerekse ihracat kanalıyla ekonomiye katkı sağlaması bakımından üzerinde önemle durulması gereken bir hayvancılık koludur.

Broyler yetiştiriciliğinde rasyon enerjisi genellikle tahıllardan karşılanmaktadır. Tavuklarda tahıla dayalı enerjinin rasyonlara optimum düzeylerde yağ katmakla sağlanan enerjiye oranla karaciğer yağlanmasını artırdığı (15, 17) bildirilmektedir.

Griffiths ve arkadaşları (14) broyler rasyonlarına %0, 3, 6 ve 9 oranlarında katılan hayvansal + bitkisel yağ karışımının canlı ağırlık artışını önemli derecede ($P < 0.05$) etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar (14) et yönlü civcivlerde mısır yağı ile hayvansal + bitkisel yağ kombinasyonuna göre canlı ağırlık artışı bakımından daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Hayvansal yağ ile takviye edilen yüksek ve düşük enerjili rasyonların civcivlerde canlı ağırlık artışını başlangıç döneminde (0-28. gün) etkilemediği, ancak tüm deneme süresi (0-56. gün) esas alındığında yüksek ve düşük enerjili rasyonlarla beslenen erkeklerin aynı rasyonları alan dişilere göre daha fazla ağırlık kazandıkları gösterilmiştir (6). Rafine edilmiş kolza yağının broylerlerde besi performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (3) rasyonlara katılan %2, 4 ve 6 oranlarındaki yağın büyüme üzerine olumsuz etki yapmadığı, 56 günlük besi süresi sonunda %6 oranında yağ kapsayan rasyonla beslenen grupta en yüksek canlı ağırlık (2403 g) elde edildiği bildirilmiştir. Araştırmacılar (3) bir kg canlı ağırlık için gereken yem miktarının rasyondaki yağ miktarının artması ile yükseldiğini tesbit etmişlerdir. Deaton ve arkadaşları (8) seks ayırımı yapılmamış broylerlerde rasyon metabolik enerji (ME) düzeyinin 3100 kcal/kg'dan 3325 kcal/kg'a yükseltilmesi ile yemin etki derecesinin 2.06 kg'dan 1.94 kg'a düştüğünü ileri sürmüşlerdir. Enerji kaynağı olarak mısır - hayvansal yağın kullanıldığı bir araştırmada (6), yüksek ve düşük düzeyde enerji kapsayan rasyonlarla (3465 ve 3190 kcal/kg ME) beslenen broylerlerde erkeklerin dişilere göre yemi daha iyi değerlendirdiği ortaya konmuştur. Ülkemizde broyler ile yapılan çalışmalarda yemin etki derecesi 2.11-2.46 kg (1); 2.20-2.55 kg (2); 2.06-2.17 kg (3); 2.32-2.57 kg (4); 2.06-2.18 kg (13); 2.06-2.99 kg (18) olarak bulunmuştur.

Toplam yağ ağırlığının belirlenmesinde abdominal yağ ağırlığının % sırt yağı miktarına göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmektedir (5). Broylerler üzerinde yapılan bir çalışmanın (19) sonuçlarına göre erkek ve dişilerde abdominal yağ miktarı rasyon enerjisinin artmasıyla yükselmekte, protein miktarının artmasıyla da düşmektedir. Rasyondaki enerji düzeyinin artışına paralel olarak abdominal yağ miktarının yükseldiğini bildiren araştırmaların (7, 16) yanısıra abdominal yağ birikiminin enerji düzeyinden etkilenmediğini gösteren çalışmalarda (6, 14) bulunmaktadır. Nitekim rasyonlara %9'a kadar katılan yağın broylerlerde abdominal yağlanma ve karkas kompozisyonu üzerinde önemli bir etki yapmadığı bildirilmiştir. Aynı şekilde Edwards ve Hart (11) isokalorik esasa

göre hazırlanan rasyonlarda karbonhidrat kaynakları yerine mısır yağı, hayvansal yağ veya keten tohumu yağı katılmasının karkas kompozisyonunu etkilemediğini göstermişlerdir.

Bu araştırma, rasyonlara katılan farklı enerji kaynaklarının broilerlerde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemin etki derecesi ile abdominal yağ birikimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

1. Materyal

Bu çalışmada Türkiye Kalkınma Vakfından temin edilen 400 erkek 400 dişi olmak üzere toplam 800 adet Arbro 7 adlı ticari bir günlük broiler (et yönlü) civciv kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan 8 ayrı rasyonda enerjinin bir bölümü gruplara göre sırasıyla 1. Mısır (M); 2. Ayçiçek yağı (%2.5) (AY₁); 3. Ayçiçek yağı (%5) (AY₂); 4. Balık yağı (%2.5) (BY₁); 5. Balık yağı (%5) (BY₂); 6. Hayvansal yağ (%2.5) (HY₁); 7. Hayvansal yağ (%5) (HY₂); 8. Buğday + ayçiçek yağ (%3) (BAY) gibi belli başlı enerji kaynaklarından sağlanmıştır. Tüm rasyonlar isokalorik ve isonitrojenik esasa göre hazırlanmıştır. Rasyonların bileşimleri ile ham protein ve metabolik enerji değerleri tablo 1'de verilmiştir.

Rasyonlara katılan ayçiçek yağı piyasadan, balık yağı Fatsa Et ve Balık Kurumundan, hayvansal yağ Konya Et ve Balık Kurumu Kombinasyonundan temin edilmiştir. Katı bir kıvama sahip olan hayvansal yağ rasyonlara katılmadan önce sıvı hale getirilmiş daha sonra diğer yağlar gibi karışım sırasında yavaş yavaş rasyonlara ilave edilmiştir. Rasyonlar Çumpaş A.Ş. Yem Fabrikasında özel olarak hazırlanmıştır.

2. Metot

Deneme her birinde 50 erkek ve 50 dişi civciv bulunan 8 grup halinde yürütülmüştür. Böylece her rasyon grubunda 100'er civciv bulundurulmuştur. Araştırmada kullanılan civcivler Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi deneme kümesinde birbiri ile identik olan 16 bölmeye rasgele yerleştirilmişlerdir. Deneme 13.9.1985 tarihinden itibaren 56 gün sürdürülmüştür.

2.1. Canlı ağırlık ve yem tüketiminin belirlenmesi :

Haftada bir yapılan tartılarla civcivlerin canlı ağırlıkları tesbit edilmiştir. Deneme rasyonları, hayvanların önlerinde sürekli bulunacak şekilde, her gün tartılarak verilmiştir. Yemliklerde bulunan yemler haftada bir tartılarak hayvanların yem tüketimleri belirlenmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi ile ham protein ve metabolik enerji değerleri

Yem Maddeleri, % M	G R U P L A R							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	AY ₁	AY ₂	BY ₁	BY ₂	HY ₁	HY ₂	BAY	
Mısır	63.6	43.2	22.9	44.8	26.1	44.8	26.1	—
Buğday	—	7.0	14.0	7.0	14.0	7.0	14.0	64.7
Kepek	—	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	—
Arpa	—	8.4	17.2	6.8	14.0	6.8	14.0	—
Soya Fasülyesi								
küspesti	18.5	18.0	17.0	18.0	17.0	18.0	17.0	14.4
Ayçiçeği küspesti	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Et Kemik Unu	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Balık Unu	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Ayçiçeği Yağı	—	2.5	5.0	—	—	—	—	3.0
Balık Yağı	—	—	—	2.5	5.0	—	—	—
Hayvansal Yağ	—	—	—	—	—	2.5	5.0	—
Tuz	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Vitamin Karması ^x	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Karması ^{xx}	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Avatec	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Etoxquin	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Ham protein, %	21.11	21.17	21.08	21.15	21.03	21.15	21.03	21.11
Metabolik								
Enerji, kcal/kg	2965	2971	2979	2973	2978	2973	2983	2978

(^x) : Rovimix 124 her 2.5 kg da: 15000000 I.Ü. vitamin A, 1500000 I.Ü. D₃ vitamini 20000 I.Ü E vitamini, 5000 mg K₃ vitamini, 3000 mg B₁ vitamini, 250000 mg niacin 10000 mg Ca D-Pantotenat, 5000 mg B₆ vitamini, 30 mg B₁₂ vitamini, 750 mg folik asid, 50 mg D-Biotin, 400000 mg Kolin Klorid ve 25000 mg karofil sarı ihtiva eder.

(^{xx}) : Romin 1'in her Kg ında: 80 g Manganez, 30 g Demir, 60 g Çinko, 5 g Bakır, 0.5 g Kobalt, 2 g İyot, 235.68 g Kalsiyum ihtiva eder.

Civcivlerde yemin etki derecesi bir civcivin haftalık yem tüketiminin haftalık canlı ağırlık artışına bölünmesiyle tesbit edilmiştir.

2.2. Abdominal yağ miktarının belirlenmesi :

Denemenin 56. günü her gruptan 3 erkek ve 3 dişi olmak üzere toplam 6'şar hayvan kesilmiştir. Kesilen piliçlerde abdominal yağ ayrıldıktan sonra tartılmış ve yağ miktarı tesbit edilmiştir.

2.3. İstatistik analizler :

Gruplararası farklılığın önemi varyans analizine göre (10), gruplararası farkın önemlilik kontrolü de Duncan testi (9) uygulanarak yapılmıştır.

Bulgular

Et yönlü piliç rasyonlarına katılan farklı enerji kaynaklarının erkek ve dişilerde canlı ağırlık artışına etkileri sırasıyla tablo 2 ve 3'de gösterilmiştir. Bu bulgulara ait istatistikî farklılıklar (t değeri) 4 nolu tabloda verilmiştir.

Piliçlerde günlük ortalama yem tüketimleri erkek ve dişilerde sırasıyla 5. ve 6. tablolarda gösterilmiştir. Elli altı gün süren araştırmada her iki seks grubunda tesbit edilen canlı ağırlık, günlük ve toplam yem tüketimleri ile yemin etki dereceleri, toplu halde, tablo 7'de ortaya konmuştur.

Denemenin 56. gününde kesilen erkek ve dişi piliçlerden elde edilen abdominal yağ miktarı ile abdominal yağ miktarının vücut ağırlığına oranına ait değerler 8 nolu tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2 : Erkek piliçlerde haftalara göre ortalama canlı ağırlıklar, g

Hafta	G		R		U		P		L		A		R	
	I M	2 AY ₁	3 AY ₂	4 AY ₁	5 AY ₂	6 AY ₁	7 AY ₂	8 BAY	F					
0	38.74 ^a ± 0.39	39.20 ^a ± 0.22	37.48 ^b ± 0.44	38.96 ^a ± 0.48	39.48 ^a ± 0.48	39.04 ^a ± 0.43	39.32 ^a ± 0.45	39.47 ^a ± 0.42	2.193 ^{xc}					
1	94.40 ^c ± 1.95	122.67 ^a ± 2.11	109.26 ^b ± 3.00	112.84 ^b ± 2.11	112.47 ^b ± 2.02	121.94 ^a ± 2.53	122.83 ^a ± 2.06	122.73 ^b ± 2.40	18.219 ^{xxx}					
2	198.60 ^c ± 4.59	253.72 ^a ± 5.10	234.59 ^b ± 6.00	237.59 ^b ± 5.17	235.11 ^b ± 5.36	241.96 ^{ab} ± 5.42	241.73 ^{ab} ± 4.66	230.90 ^b ± 5.66	9.337 ^{xxx}					
3	364.46 ^c ± 8.08	469.17 ^a ± 8.89	446.60 ^b ± 13.26	461.88 ^a ± 10.19	447.09 ^a ± 10.65	445.54 ^a ± 9.89	443.19 ^{ab} ± 9.52	379.00 ^b ± 11.36	14.170 ^{xxx}					
4	549.00 ^c ± 13.18	728.66 ^{ab} ± 12.88	713.12 ^{ab} ± 21.85	754.39 ^a ± 13.54	732.33 ^{ab} ± 17.51	693.30 ^b ± 14.06	684.00 ^b ± 15.80	562.60 ^c ± 20.89	22.867 ^{xxx}					
5	827.13 ^c ± 21.43	1079.65 ^a ± 20.27	1035.67 ^a ± 33.21	1108.70 ^a ± 19.51	1082.50 ^a ± 38.68	1072.3 ^a ± 17.51	956.56 ^b ± 24.15	849.67 ^c ± 33.02	17.226 ^{xxx}					
6	1091.00 ^c ± 22.05	1483.84 ^{ab} ± 25.49	1482.21 ^{ab} ± 33.42	1522.87 ^a ± 24.88	1429.08 ^b ± 42.08	1407.22 ^b ± 27.63	1318.18 ^c ± 30.04	1224.02 ^d ± 34.90	27.638 ^{xxx}					
7	1453.93 ^b ± 30.48	1861.50 ^a ± 30.15	1901.62 ^a ± 42.47	1920.24 ^a ± 34.16	1828.09 ^a ± 55.14	1860.61 ^a ± 35.71	1668.05 ^{ab} ± 35.92	1612.08 ^{ab} ± 46.67	80.016 ^{xxx}					
8	1892.93 ^d ± 39.52	2355.38 ^a ± 41.28	2375.00 ^a ± 48.77	2346.16 ^a ± 42.42	2112.35 ^d ± 58.72	2266.83 ^{ab} ± 41.67	2125.75 ^{bc} ± 44.29	2060.14 ^c ± 58.84	13.946 ^{xxx}					

(-): $P \geq 0.05$ (x): $P < 0.05$ (xx): $P < 0.01$

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur. ($P < 0.05$)

Tablo 3: Dişi piliçlerde haftalara göre ortalama canlı ağırlıklar, g

Hafta	G		R		U		P		L		A		R		F
	1 M	2 AY ₁	3 AY ₂	4 BY ₁	5 BY ₂	6 HY ₁	7 HY ₂	8 BAY	9	10	11	12	13	14	
0	38.74 ^{ab} ±0.38	37.86 ^{ab} ±0.36	38.37 ^{ab} ±0.37	37.37 ^b ±0.48	39.01 ^a ±0.42	38.60 ^{ab} ±0.45	38.34 ^{ab} ±0.49	38.45 ^{ab} ±0.47	1953.4 ^{xx}						
1	96.90 ^d ±1.76	114.31 ^{ab} ±2.08	116.11 ^a ±2.66	103.84 ^c ±2.21	114.43 ^{ab} ±2.42	118.98 ^a ±1.90	119.90 ^a ±2.22	108.70 ^{bc} ±2.49	12.764 ^{xx}						
2	202.92 ^d ±4.40	255.71 ^a ±4.58	239.79 ^{bc} ±6.31	226.15 ^a ±6.44	239.00 ^{bc} ±6.21	238.54 ^{bc} ±3.75	240.76 ^b ±4.53	223.27 ^c ±6.21	8.535 ^{xx}						
3	371.94 ^c ±7.30	462.33 ^a ±9.79	429.62 ^b ±12.28	416.31 ^b ±10.11	443.47 ^{ab} ±12.79	445.41 ^{ab} ±7.48	443.44 ^{ab} ±8.57	376.56 ^c ±11.76	10.804 ^{xx}						
4	567.19 ^b ±9.93	727.20 ^a ±12.31	681.51 ^a ±18.54	685.10 ^a ±15.07	685.30 ^a ±14.13	704.30 ^a ±11.15	688.50 ^a ±13.27	563.60 ^b ±20.21	17.554 ^{xx}						
5	866.89 ^c ±12.95	1056.07 ^a ±19.47	986.36 ^b ±25.74	986.44 ^b ±15.93	998.95 ^{ab} ±29.42	1013.93 ^{ab} ±16.05	972.02 ^b ±19.44	852.07 ^c ±27.78	10.650 ^{xx}						
6	1142.89 ^d ±15.01	1416.67 ^a ±25.12	1326.14 ^{bc} ±32.62	1355.00 ^{abc} ±22.69	1366.31 ^{ab} ±22.66	1374.41 ^{ab} ±21.94	1287.04 ^c ±26.08	1180.50 ^{dc} ±27.50	12.909 ^{xx}						
7	1437.62 ^c ±20.21	1731.05 ^a ±31.38	1654.76 ^{ab} ±37.80	1685.73 ^{ab} ±29.14	1714.21 ^{ab} ±26.18	1696.54 ^{ab} ±29.29	1633.64 ^b ±33.17	1525.00 ^c ±34.71	11.17 ^{xx}						
8	1844.39 ^c ±39.17	2088.42 ^a ±42.89	1985.00 ^{ab} ±42.89	2013.29 ^a ±34.00	2076.35 ^a ±31.11	2078.85 ^a ±33.70	2004.64 ^{ab} ±42.82	1899.17 ^{bc} ±39.68	5.881 ^{xx}						

(-): $P > 0.05$ (x): $P < 0.05$ (xx): $P < 0.01$ Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur. ($P < 0.05$).

Tablo 4. Gruplarda erkek ve dişi piliğlerin canlı ağırlık ortalama değerlerinde istatistik farklılıklar (t)

G R U P L A R								
Günler	1 M	2 AY ₁	3 AY ₂	4 BY ₁	5 BY ₂	6 HY ₁	7 HY ₂	8 BAY
0	0.00 ⁻	11.91 ^{**}	-7.61 ^{**}	11.30 ^{**}	0.74 ⁻	0.71 ⁻	1.47 ⁻	8.02 ^{**}
14	0.68 ⁻	-1.37 ⁻	-2.90 ^{**}	6.77 ^{**}	-1.67 ⁻	2.47 [*]	0.73 ⁻	4.31 ^{**}
28	-5.48 ^{**}	0.08 ⁻	4.97 ^{**}	16.21 ^{**}	9.70 ^{**}	-2.90 ^{**}	-1.70 ⁻	-0.16 ⁻
42	-1.95 ⁻	8.55 ^{**}	15.41 ^{**}	23.31 ^{**}	5.95 ^{**}	52.48 ^{**}	-8.19 ^{**}	4.34 ^{**}
56	0.87 ⁻	21.41 ^{**}	26.24 ^{**}	68.94 ^{**}	2.30 [*]	15.39 ^{**}	8.79 ^{**}	9.36 ^{**}

— : P > 0.05; * : P < 0.05; ** : P < 0.01

Tablo 5 : Erkek piliğlerde günlük yem tüketimleri, g.

G R U P L A R								
Haftalar :	1 M	2 AY ₁	3 AY ₂	4 BY ₁	5 BY ₂	6 HY ₁	7 HY ₂	8 BAY
1	20	22	21	20	22	20	22	22
2	28	35	31	32	37	34	35	31
3	45	54	48	54	54	53	54	40
4	63	79	72	79	75	75	75	55
5	88	112	98	106	99	98	99	83
6	106	137	125	134	128	132	122	103
7	139	156	147	151	149	168	140	141
8	160	175	171	162	145	183	164	158
0-4	39	47	43	46	47	45	47	37
4-8	123	145	135	138	130	145	131	121
0-8	81	96	89	92	89	95	88	79

Tablo 6. Dişi piliğlerde günlük yem tüketimleri, g.

G R U P L A R								
Haftalar :	1 M	2 AY ₁	3 AY ₂	4 BY ₁	5 BY ₂	6 HY ₁	7 HY ₂	8 BAY
1	21	22	23	20	20	21	21	23
2	30	33	33	32	28	36	32	38
3	45	52	47	49	51	53	53	48
4	63	79	72	79	75	75	75	55
5	93	98	92	95	103	86	96	86
6	112	121	116	126	126	130	120	107
7	132	135	135	143	140	146	140	129
8	152	153	147	155	153	165	153	143
0-4	44	45	43	42	42	46	44	42
4-8	122	126	122	130	131	132	127	116
0-8	83	86	83	86	86	89	88	79

Tablo : 7. Piliçlerde 56 günlük besi sonunda elde edilen besi performansı ile ilgili toplu sonuçlar.

	G R U P L A R							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	M	AY ₁	AY ₂	BY ₁	BY ₂	HY ₁	HY ₂	BAY
	<u>E R K E K L E R</u>							
Canlı ağırlık g.	1892.93	2355.38	2375.00	2346.16	2112.35	2266.83	2125.75	2060.14
Günlük yem tüketimi, g.	81.00	96.00	89.00	92.00	89.00	95.00	88.00	79.00
Toplam yem tüketimi, kg	4.536	5.376	4.984	5.152	4.984	5.320	4.928	4.424
Yemin etki derecesi*	2.450	2.327	2.135	2.239	2.294	2.297	2.385	2.193
	<u>D İ Ş İ L E R D E</u>							
Canlı ağırlık, g.	1844.39	2088.42	1985.00	2013.29	2076.35	2078.85	2004.64	1899.17
Günlük yem tüketimi, g.	83.00	86.00	83.00	86.00	86.00	89.00	86.00	79.00
Toplam yem tüketimi, kg.	4.648	4.816	4.648	4.816	4.816	4.984	4.816	4.424
Yemin etki derecesi*	2.574	2.352	2.376	2.437	2.371	2.439	2.442	2.381

(*) Bir kg canlı ağırlık için tüketilen yem miktarı (kg).

Tamlo 8. Denemenin 56. gününde piliçlerde abdominal yağ miktarı

	G R U P L A R							
	1 M	2 AY ₁	3 AY ₂	4 BY ₁	5 BY ₂	6 HY ₁	7 HY ₂	8 BAY
	E R K E K L E R D E							
Abdominal yağ miktarı, g.	24.2	23.8	30.2	44.9	42.1	28.4	24.1	25.6
Abdominal yağ miktarı/canlı ağır. %	1.3	1.0	1.3	1.9	2.0	1.3	1.1	1.7
	D İ Ş İ L E R D E							
Abdominal yağ miktarı, g.	33.4	40.2	47.7	36.8	42.8	48.7	52.4	55.7
Abdominal yağ miktarı/canlı ağır. %	1.8	1.9	2.4	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9

Tartışma ve Sonuç

Broyler rasyonlarında kullanılan farklı enerji kaynaklarının besi performansı ve abdominal yağ birikimine olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmanın 8. haftasında erkek piliçlerde elde edilen ortalama canlı ağırlık değerleri 1892.93 - 2375.00 g arasında bulunmuştur. Deneme sonunda en düşük değerler 1. grupta (1892.93 g), en yüksek değerlerin ise 2., 3. ve 4. gruplarda (sırasıyla 2355.53; 2375.00 ve 2346.16 g) elde edilmiştir (tablo 2). Besi sonunda ulaşılan canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında ortaya çıkan farklılıkların istatistik açıdan çok önemli ($P < 0.01$) olduğu gözlenmiştir. Özellikle 2., 3. ve 4. gruba ait değerler 1., 5., 7. ve 8. gruplara ait değerlerden önemli derecede yüksektir. Dişi piliçlerde denemenin son haftasında ortalama canlı ağırlıkların 1844.39 - 2088.42 g arasında değiştiği görülmektedir (tablo 3). Bu seks grubunda en düşük canlı ağırlık, erkek piliçlerde olduğu gibi, enerji kaynağı olarak mısıra dayalı rasyonla beslenen 1. grupta buğday + ayçiçek yağı ile beslenen 8. gruptan alınmıştır. Diğer gruplar arasında matematiksel olarak ortaya çıkan farklılıklar istatistik bakımdan önem taşımamıştır ($P > 0.05$). Bu sonuçlara göre enerji kaynağı olarak mısırın kullanıldığı rasyonların gerek erkek, gerekse dişilerde canlı ağırlık artışını diğer enerji kaynaklarına göre olumsuz yönde etkilediği kanısına varılmıştır. Aynı şekilde buğday + ayçiçek yağı kombinasyonunu alan erkek ve dişilerde diğer gruplara göre düşük canlı ağırlık artışı elde edilmiştir. Erkek piliçlerde %2.5 ve %5 ayçiçek yağı ile %2.5 oranındaki balık yağının di-

ğer enerji kaynaklarına göre canlı ağırlık artışını belirgin bir şekilde olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Dişilerde de değişik kaynaklı yağlarla beslenen gruplarda daha iyi sonuçlar alınmış, ancak bu etki erkek piliç gruplarındaki gibi fazla olmamıştır.

Broiler rasyonlarına hayvansal + bitkisel yağ karışımının %9 oranında ilave edilmesi ile 8 haftalık besi sonunda 1852 g; enerji kaynağı olarak mısır + mısır nişastası karışımının kullanıldığı kontrol grubunda aynı sürede 1944; %3 ve 6 oranlarında yağ alan gruplarda ise sırasıyla 1952 ve 1919 g canlı ağırlık alındığı bildirilmiştir (14). Oysa bu çalışmada mısır ağırlıklı rasyonlarla beslenen erkek ve dişilerde, %2.5 ve %5 oranlarında değişik kaynaklı yağ kapsayan rasyonları alan gruplardan daha düşük canlı ağırlık alınması her iki araştırma sonuçlarının uyum içinde olmadığını göstermektedir. Buna karşılık, yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar broilerlerde %2, 4 ve 6 oranlarında rafine kolza yağı kapsayan rasyonların mısıra dayalı kontrol rasyonuna göre canlı ağırlık artışını önemli derecede artırdığını bildiren araştırma (3) sonuçları ile tamamen benzerlik halindedir.

Erkek ve dişi piliçlerde deneme süresince günlük ortalama yem tüketimi erkeklerde 79 - 96 g, dişilerde ise 79 - 89 g arasındadır (tablo 5-6). Buna göre 56 günlük deneme süresinde gruplarda toplam yem tüketimi erkekler için 4.424 - 5.376 kg; dişiler için ise 4.424 - 4.984 kg olarak hesaplanmıştır. Erkeklerde en düşük yem tüketimi 8. ve 1. gruplarda elde edilmiştir. Dişilerde yem tüketimi bakımından gruplararasıdaki varyasyon daha azdır. Bu sonuçlar daha önce yapılan araştırma sonuçlarına oldukça yakındır (3).

Bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı ile ifade edilen yemin etki derecesi erkek piliçlerde 2.135 - 2.450 kg; dişi piliçlerde ise 2.352 - 2.574 kg arasında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre %5 ayçiçek yağı ile buğday + ayçiçek yağı kapsayan rasyonlarla beslenen erkekler yemi en iyi şekilde değerlendirmişlerdir (tablo 7). Dişilerde ise enerji kaynağı olarak her iki düzeyde ayçiçek yağı, %5 balık yağı ve buğday + ayçiçek yağı alan gruplar diğer gruplara göre bir kg canlı ağırlık için daha az yem tüketmişlerdir.

Griffiths ve arkadaşları (14) broiler rasyonlarına değişik oranlarda hayvansal + bitkisel yağ ilave ederek yaptıkları çalışmada, yağ kombinasyonunun rasyondaki payının artması ile yemin etki derecesinin 2.04 kg'dan 2.19 kg'a düştüğünü tesbit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada gerek balık yağı, gerekse hayvansal yağın rasyonlardaki payının %2.5'dan %5'e çıkarılması ile 1 kg canlı ağırlık için tüketilen yem miktarının benzer şekilde yükseldiği, ancak ayçiçek yağının %2.5'dan %5'e çıkarılması

ile 2.327 kg'dan 2.135 kg'a düştüğü görülmüştür. Bu çalışmada yemin etki derecesi ile ilgili olarak alınan sonuçlar ülkemizde broylerler üzerinde yapılan araştırma sonuçlarına genellikle uymaktadır (1, 2, 3, 4, 13, 18).

Abdominal yağ miktarı ile ilgili sonuçlar incelendiğinde, erkek piliçlerde abdominal yağ miktarının 24.1 - 44.9 g arasında olduğu, abdominal yağ miktarının vücut ağırlığının %1.0 - 2.0'sini oluşturduğu görülecektir. Buna göre enerji kaynağı olarak balık yağı alan gruplarda abdominal yağ miktarı 44.9 ve 42.1 g ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Aynı gruplarda abdominal yağ miktarı vücut ağırlığının %1.9 ile %2'sini oluşturmuştur. Dişi piliçlerde abdominal yağ miktarı rasyonlarında buğday + ayçiçek yağı bulunan 8. grup (55.7 g) ile %2.5 ve %5 hayvansal yağ alan 6. ve 7. gruplarda (48.7 ve 52.4 g) en yüksek olarak tesbit edilmiştir. Bu seks grubunda abdominal yağ miktarının vücut ağırlığına oranı ise %1.8 ile %2.9 arasındadır.

Bu çalışmada erkekler için elde edilen sonuçlar, ticari broyler yemi ile beslenen erkek piliçlerde abdominal yağ miktarının vücut ağırlığının %1.9'u kadar olduğunu bildiren (8) araştırma sonuçları ile uyum halinde, ancak, %0.65 olduğunu bildiren çalışma (14) sonuçlarına göre çok farklıdır. Öte yandan Becker ve arkadaşları (5) abdominal yağ miktarını erkek piliçlerde 52.3 g; dişilerde 54.1 g olarak, abdominal yağ miktarının vücut ağırlığına oranını ise erkeklerde %2.18, dişilerde %2.82 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada erkek piliçlerde tesbit edilen abdominal yağ miktarı araştırmacıların (5) bildirdiği değerlerden oldukça düşük, dişi piliçlerin abdominal yağ miktarına ait değerler ise yakın bulunmuştur. Her iki çalışma sonuçlarının abdominal yağ miktarının vücut ağırlığına oranları karşılaştırıldığında, literatürde (5) her iki seks grubu için bildirilen değerlerin bu çalışmada 4., 5. ve 7. gruplardaki erkek piliçler ile 7. ve 8. gruplardaki dişi piliçlerden alınan sonuçlara benzerlik gösterdiği ortaya çıkacaktır.

Sonuç olarak farklı enerji kaynaklarının broylerlerde besi performansı ve abdominal yağ birikimi üzerine etkisini inceleyen bu çalışmada %2.5 ve %5 oranlarındaki ayçiçek yağı ile en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bilindiği gibi, mısır ülkemizde broyler rasyonlarında önemli miktarlarda kullanılmaktadır. Mısıra dayalı rasyonla beslenen erkek ve dişilerde besi performansı olumsuz yönde etkilenmiştir. Erkek piliçlerde hayvansal yağ (%2.5 ve %5) ile diğer yağ çeşitlerine göre daha yüksek canlı ağırlık alınmıştır. Dişilerde, yağ çeşitleri arasında canlı ağırlık bakımından belirgin bir fark gözlenmemiştir. Rasyona %2.5 oranında katılan balık yağının yüksek canlı ağırlık sağladığı, ancak bu grupta abdominal yağ miktarı ile diğer dokularda toplanan yağ miktarının da fazla ol-

duğu görülmüştür. Diğer taraftan %5 balık yağı ile beslenen grupta besi performansı gerilemiş, özellikle bu gruptan elde edilen tavuk etinde balık kokusu hissedilmiştir.

Bütün bu sonuçlar gözönüne alındığında broyler rasyonlarında yüksek düzeylerde kullanılan mısırın belirli oranlarda azaltılarak enerjinin bir bölümünün bitkisel yağlardan karşılanması gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- 1 — Akkılıç, M. (1977). Etlik civciv (broyler) rasyonlarında tavuk mez-baha kalıntısı ununun balık unu yerine kullanılması olanakları. A. Ü. Vet. Fak. Derg. XXIV (1) : 1 - 27.
- 2 — Akkılıç, M. ve Ergün, A. (1978). Kepek ile karışık bira posası silajının etlik piliç rasyonlarında değerlendirilmesi .A. Ü. Vet. Fak. Derg. XXV (1) : 105 - 120.
- 3 — Akkılıç, M., Erdiñ, H. ve Ergün, A. (1982). Etlik civciv rasyonlarına değişik düzeylerde katılan kalzo tohumu küspesi ile ham ve rafine kolza yağının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi üzerine etkisi. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 29 (1 - 2) : 23 - 40.
- 4 — Akkılıç, M., Ergün, A. ve Erdiñ, H. (1982). Etlik piliç (broyler) rasyonlarında soya fasülyesi yerine fındık küspesinin kullanılması. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 29 (3 - 4) : 369 - 378.
- 5 — Becker, W. A., Spencer, J. V., Mirosh, L. W. and Verstrate, J. A. (1979). Prediction of fat and fat free live weight in broiler chickens using backskin fat, abdominal fat and live body weight. Poultry Sci. 58: 835 - 842.
- 6 — Coon, C. N., Becker, W. A. and Spencer, J. V. (1981). The effect of feeding high energy diets containing supplemental fat on broiler weight gain, feed efficiency and carcass composition. Poultry Sci. 60: 1264 - 1271.
- 7 — Deaton, J. W., McNaughton, J. L. and Lott, B. D. (1983). The effect of dietary energy level and broiler body weight on abdominal fat. Poultry Sci. 62: 2394 - 2397.
- 8 — Deaton, J. W., Kubena, L. F., Chen, T. C. and Reece, F. N. (1974). Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 2. Cage versus floor rearing. Poultry Sci. 53: 574 - 576.

- 9 — Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11: 1 - 42.
- 10 — Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. (1983). İstatistik metotları I. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No: 861, Ankara.
- 11 — Edwards, H. M. and Hart, P. (1971). Carcass composition of chickens fed carbohydrate-free diets containing various lipid energy sources. *J. Nutr.* 101: 989 - 996.
- 12 — Ensminger, M. E. and Olentine, C. G. (1980). *Feed and Nutrition*. The Ensminger Publishing Company, 648. West Sierra Avenue, Clovis, California, USA.
- 13 — Ergün, A., Çolpan, İ., Kutsal, O. ve Yalçın, S. (1986). Etlik melez piliç karma yemlerinde fiğ proteininden yararlanma olanaklarının araştırılması. *Doğa Tr. Vet. Hay. D.* 10 (2): 144 - 152.
- 14 — Griffiths, L., Leeson, S. and Summers, J. D. (1977). Influence of energy system and level of various fat sources on performance and carcass composition of broilers. *Poultry Sci.* 56: 1018 - 1026.
- 15 — Haghghi - Rad, F. and Polin, P. (1982). Lipid: The unidentified factor for alleviating fatty liver syndrom. *Poultry Sci.* 61: 2075-2082.
- 16 — Kubena, L. F., Chen, T. C., Deaton, J. W. and Reece, F. N. (1974). Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 3. Dietary energy levels. *Poultry Sci.* 53: 974 - 978.
- 17 — Leveille, G. A., Romsos, D. R., Yeh, Y. Y. and O'Hea, E. K. (1975). Lipid biosynthesis in the chick. A consideration of site of synthesis influence of diet and possible regulatory mechanisms. *Poultry Sci.* 54: 1075 - 1093.
- 18 — Özgen, H. ve Akkılıç, A. (1971). Keten tohumu küspesinin civcivlerde büyüme üzerine etkisi. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.* XVIII (1): 30-36.
- 19 — Summers, J. D. and Leeson, S. (1984). Influence of dietary protein and energy level on broiler performance and carcass composition. *Nutrition Reports International.* 29: 757 - 767.