

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

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

II. The effect on fatty liver syndrome

Şakir Doğan TUNCER¹
Reşat AŞTI²
Behiç COŞKUN³
Hüdaverdi ERER⁴
Mehmet Ali TEKEŞ⁵

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

In eight experimental rations, 1. Corn (M); 2. Sunflower oil (2.5 %) (AY₁); 3. Sunflower oil (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 experiment was ended at the 56th day.

At the 56th day of the experiment, the highest liver weights and liver fat percentages of the male chickens were found in BY₁ and BY₂ fed fish

-
- (*) 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. Dr., 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. Patoloji Anabilim Dalı, Konya.
(5) Yrd. Doç. Dr., S. Ü. Vet. Fak. Zootekni Anabilim Dalı, Konya.

oil. On the other hand, the highest liver weight was found in BY₂ and the highest percentage of liver fat was observed in BY₁ in the females.

At the end of the experiment, in macroscopic investigation of livers of the male and female chickens fed fish oil were yellowish pale, swollen and crispy. In microscobic investigation of the livers in the same groups, the excessive amounts of lipid infiltrations were seen in the cytoplasm of paranchymal cells. Simiral observation was found in the livers of female chickens fed corn. There were the excessive amounts of lipid infiltrations in M and BAY in males and in HY₁ and BAY females, but the lipid level was less than the above groups. By contrast, the lesser amounts of lipid infiltrations were observed in the liver paranchymal cells of the chickens fed the rations supplemented vegetable or animal fat.

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

Özet : Et yönlü piliç rasyonlarında kullanılan farklı enerji kaynaklarının karaciğer yağlanması üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada 400 erkek, 400 dişi olmak üzere toplam 800 adet Arbro 7 adlı 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.

Denemenin 56. gününde balık yağı ile beslenen gruplara ait erkek piliçlerde karaciğer ağırlığı ile karaciğerde yağ miktarı en yüksek bulunmuştur. Aynı dönemde kesilen dişi piliçlerden %5 balık yağı alan grupta karaciğer ağırlığı, %2.5 balık yağı verilen grupta ise karaciğerde yağ miktarı diğer gruplardan daha fazla olarak tesbit edilmiştir.

Denemenin sonunda kesilen erkek ve dişilerde en şiddetli yağ infiltrasyonu balık yağı alan gruplarda gözlenmiştir. Bu hayvanlarda makroskobik incelemede karaciğerin solgun, sarımtırak renkte, çok yağlı görünümde ve gevrek kıvamda olduğu, mikroskobik kesitlerde de karaciğer epitel hücrelerinin lipid damlacıkları ile diffuz şekilde dolu olduğu tesbit edilmiştir. Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen 1. grup ile 8. grupta ikinci derecede yağlanmanın meydana geldiği görülmüştür. Dişilerde 1. grupta yağlanmanın erkeklere göre arttığı ve balık yağı grupları ile ay-

nı düzeye ulaştığı ortaya konulmuştur. Diğer taraftan dışilerde ikinci derecede yağlanma %2.5 hayvansal yağ ile buğday + ayçiçek yağı kombinasyonu alan gruplarda görülmüştür.

Sonuç olarak, ayçiçek yağının her iki düzeyinin karaciğer yağlanmasını azaltıcı etkisi tesbit edilmiştir. Rasyonlara %2.5 ve %5 düzeylerinde katılan balık yağı karaciğerde şiddetli yağlanmaya yol açmış, bu gruplardan elde edilen tavuk etinde balık kokusu hissedilmiştir. Bu sonuçlara göre, broyler rasyonlarında yüksek düzeyde kullanılan mısırın, karaciğer yağlanmasının önlenmesi bakımından, belirli oranlarda azaltılarak enerjinin bir bölümünün bitkisel yağlardan karşılanması gerektiği kanısına varılmıştır.

Giriş

İlk defa Couch (9) tarafından ortaya konan karaciğer yağlanması (=Yağlı karaciğer sendromu) karaciğerde aşırı yağ birikimi ile karakterize bir hastalıktır. Bu sendromun karaciğerin hemorajik bir hal alması ile seyreden şekline ise kanamalı yağlı karaciğer sendromu adı verilmektedir (34). Karaciğer yağlanması özellikle son yıllarda araştırmacıların üzerinde en çok durdukları konular arasındadır. Bu hastalık et ve yumurta yönlü tavuklarda mortaliteye yol açmakta (28), dolayısıyla işletmelerde büyük ekonomik kayıplar meydana gelmektedir.

Karaciğer yağlanmasının şekillenmesini etkileyen faktörler kesin olarak aydınlatılamamış ise de; genellikle beslenme, toksik faktörler, diğer çevre faktörleri ile genetik faktörler bu bozuklukta rol oynamaktadır (6, 25, 27, 34). Hastalığın başlangıçta beslenmeye bağlı faktörlerin etkisi ile ortaya çıktığı, çevre faktörlerinin bu aşamada hazırlayıcı sebep olarak etki yaptığı bildirilmektedir (29). Beslenmeye bağlı olmayan çevre faktörleri ile karaciğer yağlanması arasındaki ilişkinin tesbit edilmesi amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda (11, 15, 22) hastalığın kafeste yetiştirilenlerde yerde yetiştirilenlere göre daha fazla görüldüğü ortaya konulmuştur. Diğer taraftan yüksek çevre ısısının karaciğer yağlanmasını teşvik edici bir unsur olduğu, hastalığın yaz aylarında maksimum düzeye ulaştığı ileri sürülmektedir (11).

Hamilton ve Garlich (14) aflatoksinlerin karaciğer yağlanmasının nedenleri arasında yer aldığını, 2.5 ppm veya daha yüksek miktarlardaki aflatoksinlerin karaciğer yağ miktarını önemli derecede artırdığını belirtmişlerdir.

Protein, yağ ve vitamin gibi besin maddeleri ile karaciğer yağlanması arasında da bir ilişkinin bulunduğunu bildiren araştırmaların (7, 29)

sonuçlarına göre rasyonda protein ve yağ miktarının normalin altında olması bu hastalığın hazırlayıcı sebeplerindedir. Nitekim broyler rasyonlarında protein (28) ve yağ (7, 30) miktarının artırılması ile karaciğer yağlanması olayları azalmaktadır. Rasyondaki enerji düzeyi beslenmeye bağlı karaciğer yağlanmasının çıkışında önemli rol oynamakta, rasyona katılan enerji kaynakları da karaciğer yağlanması üzerine değişik şekilde etkili olmaktadır. Bu konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda (10, 16, 33) rasyonun metabolik enerji düzeyi ile karaciğer yağlanması arasında pozitif bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir.

Pearson ve arkadaşları (23) buğday ve arpada karaciğer yağlanmasını önleyici ya da azaltıcı bilinmeyen bir faktörün bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. Aynı şekilde diğer araştırmalarda da (17, 18, 21) mısırın karaciğer yağlanmasını artırıcı, buğdayın ise azaltıcı bir etki yaptığı tesbit edilmiştir. İsokalorik esasa göre hazırlanmış, buğday ve mısıra dayalı rasyonlardan birincisinin karaciğerde önemli derecede daha az yağlanmaya yol açtığı, bu sebeple enerji dışındaki beslenmeye bağlı faktörlerin karaciğer yağ metabolizması ile yakından ilgili olduğu üzerinde durulmaktadır (17). Blair ve arkadaşları (7) temel rasyondaki buğday yerine arpa kullanılmasının yağlanma ile ilgili ölüm olaylarını azaltıcı etki yapmadığını, ancak rasyonda yağ miktarının %2'den %7'ye çıkarılması ile ölüm olaylarının %24'ten %4'e düştüğünü göstermişlerdir. Haghghi-Rad ve Polin (13) rasyona ilave edilen mısır yağı veya hayvansal yağın eşit derecede etki göstererek karaciğer yağlanması olaylarını azalttığını bildirmişlerdir. Nitekim araştırmacılar (13) rasyondaki yüksek enerjinin hastalığa sebep olduğunu, ancak yemlere uygun miktarlarda yağ katılması halinde karaciğerde aşırı yağ birikiminin önlendiğini ileri sürmüşlerdir. Leveille ve arkadaşları (20) karaciğerde yağ sentezinin rasyon enerjisinin yağlarda karşılanan payının yükselmesi ile ters orantılı olarak azaldığını invitro çalışmalarla göstermişlerdir. Ancak rasyonlara yüksek düzeylerde katılan hayvansal yağ (8) ile karbonhidratların (10) karaciğer yağlanmasının meydana gelmesinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bragg ve arkadaşları (8) rasyonlara katılan %8 düzeyindeki kolza yağı veya hayvansal yağın karaciğerde yağ birikimine neden olmasına karşılık %1, 2, 4 ve 8 düzeylerindeki soya veya ayçiçek yağının herhangi bir yağlanmaya yol açmadığını tesbit etmişlerdir. Tahıla dayalı besleme sonucu karaciğerde meydana gelen aşırı yağlanmanın önüne geçilebilmesi için rasyonlara uygun miktarlarda yağ katılmasının gerektiği üzerinde durulmaktadır (12). Enerji kaynağı olarak nişasta yerine mısır yağı, zeytin yağı veya hayvansal yağın kullanıldığı bir araştırmada (30), her üç yağ çeşidinin civcivlerde ölüm oranının düşmesinde eşit derecede etki yaptığı bulunmuştur.

Karaciğerde yağ birikimini önleyici faktörlerin araştırıldığı çalışmaların birinde (19) mısır + soya küspesi kapsayan rasyonlara 1 ppm miktarda selenyum katılmış, uygulamanın yağlanmayı önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir. Aynı şekilde rasyonlara katılan kolin (17) ve biotin de (24, 31, 32) benzer bir etki yaptığı bildirilmiştir.

Karaciğer, böbrek, kalb ve diğer organlarda yağ infiltrasyonlarının meydana gelmesi karaciğer yağlanmasının dokularda yol açtığı karakteristik değişikliklerdir (35). Bu hastalıkta karaciğerin solgun bir hal aldığı, yağ miktarının normale göre iki katına ulaştığı bildirilmiştir (14). Aştı (3) yüksek düzeyde enerji kapsayan rasyonla beslenen tavuklarda karaciğer epitel hücrelerinin sitoplazması içinde çok sayıda lipid damlacıklarının bulunduğunu ve bu olgunun dejenerasyondan çok, lipid depolanması şeklinde olduğunu tesbit etmiştir. Çeşitli düzeylerde enerji kapsayan rasyonların karaciğer yağlanması üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada (2), özellikle yüksek enerji (2850 kcal/kg ME) kapsayan rasyonların tavuklarda karaciğerin solgun bir görünüş almasına neden olduğu ve epitel hücrelerindeki lipid damlacıklarını miktar bakımından artırdığı gösterilmiştir. Pearson ve arkadaşları (23) mısır veya buğdaya dayalı yüksek enerji kapsayan rasyonlarla beslenen dişi civcivlerde karaciğerin büyüdüğünü ve solgun görünüşte olduğunu ayrıca epitel hücrelerinde lipid miktarının arttığını kaydederek lipid artışının mısırla beslenen grupta daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Maurice ve arkadaşları (22) ise yumurta tavukları üzerinde yaptıkları çalışmada mısır + soya küspesi kapsayan rasyonların karaciğerde büyümeye, solgun bir renk oluşumuna neden olduğunu, organın ventral ve dorsal yüzlerinde hemorajilere yol açtığını belirlemişlerdir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da (6, 27) benzer bulguların elde edildiği anlaşılmaktadır.

Bu çalışma, broiler rasyonlarında kullanılan farklı enerji kaynaklarının karaciğer ağırlığı, karaciğerde kurumadde ve yağ miktarı ile karaciğer yağlanması üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

1. Materyal

Bu araştırmada Türkiye Kalkınma Vakfından temin edilen 400 erkek, 400 dişi olmak üzere toplam 800 adet Arbro 7 adlı ticari günlük broiler civciv kullanılmıştır.

Çalışmada 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. Buğ-

day + ayçiçek yağı (%3) (BAY) gibi enerji kaynaklarından sağlanmıştır. Tüm rasyonlar isokalorik ve isonitrojenik esase göre hazırlanmıştır. Rasyonların bileşimleri ile ham protein ve metabolik enerji değerleri tablo 1'de gösterilmiştir.

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.

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

Yem Maddeleri%	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
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 küs.	18.5	18.0	17.0	18.0	17.0	18.0	17.0	14.4
Ayçiçeği Küşpesi	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
Ayçiçek 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*	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Karması**	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
Etoquin	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Ham poretin ,%	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

(*) 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, 250000mg 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.

(**) Romim 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.

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. Karaciğer ağırlığının tesbiti ve karaciğerde yağ tayini :

Deneme sonunda her gruptan 3 erkek ve 3 dişi olmak üzere toplam 6 hayvan kesilmiştir. Kesilen hayvanlardan elde edilen karaciğerler tartıldıktan sonra histolojik kesitler için parçalar alınmıştır. Daha sonra karaciğer numuları 65°C'de 72 saat süreyle kurutularak kurumadde miktarları belirlenmiştir (1). Kurutulan örneklerde eter ekstraksiyon metodu ile ham yağ tayinleri yapılmıştır (1).

2.2. Mikroskopik incelemeler :

Karaciğer numuları Baker (4)'in formol-kalsiyum tesbit solusyonunda +4°C'de karanlıkta 16 saat süre ile tesbit edilmiştir. Dokularda yağın demonstrasyonunu sağlamak için kryostatta 15 - 20 µ kalınlığında alınan dondurma kesitleri Sudan Black boyası ile boyanmıştır. Ayrıca 5 µ kalınlığında alınan parafin kesitler ise triple ve H x E ile boyanmış ve ışık mikroskopik düzeyinde incelenmiştir.

Bulgular

Broyler rasyonlarına katılan farklı enerji kaynaklarının piliçlerde karaciğer ağırlığı, karaciğerde kurumadde ve yağ miktarı (%) üzerine olan etkileri tesbit edilmiş olup sonuçlar 2 ve 3 nolu tablolarda verilmiştir. Kesilen piliçlerde karaciğer yağlanması ile ilgili mikroskopik ve makroskopik bulgular tablo 5'de gösterilmiştir. Denemenin 56. gününde elde edilen mikroskopik ve makroskopik bulguları karakterize eden fotoğraflara da bu bölüm içinde yer verilmiştir.

Tablo 2. Denemenin 56. gününde erkek piliçlerde karaciğer ile ilgili değerler

	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
Canlı Ağırlık, g.	1893	2355	2375	2346	2112	2266	2125	2060
Karaciğer Ağırlığı, g.	48.1	58.0	45.8	62.8	65.1	53.9	59.2	52.8
Karaciğer Canlı ağı. %	2.5	2.5	1.9	2.7	3.1	2.4	2.8	2.6
Karaciğerde kuru madde, %	27.7	31.1	29.6	31.2	31.5	29.4	22.4	29.7
Karaciğerde yağ, %	13.4	14.6	13.4	15.2	15.0	12.6	12.4	14.2

Tablo 3. Denemenin 56. gününde dişi piliçlerde karaciğer ile ilgili değerler

	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
Canlı Ağırlık, g.	1844	2088	1985	2013	2076	2078	2004	1899
Karaciğer Ağırlığı, g.	27.7	49.9	50.2	49.7	53.2	51.7	48.4	46.4
Karaciğer canlı ağı. %	2.6	2.4	2.5	2.5	2.6	2.5	2.4	2.4
Karaciğerde Kuru madde, %	27.5	30.6	31.1	33.2	31.2	33.0	31.5	30.4
Karaciğerde yağ, %	15.3	12.9	15.5	19.8	13.5	18.9	13.2	14.2

Tablo 4. Denemenin 56. gününde piliçlerde karaciğer yağlanması ile ilgili mikroskopik ve makroskopik bulgular

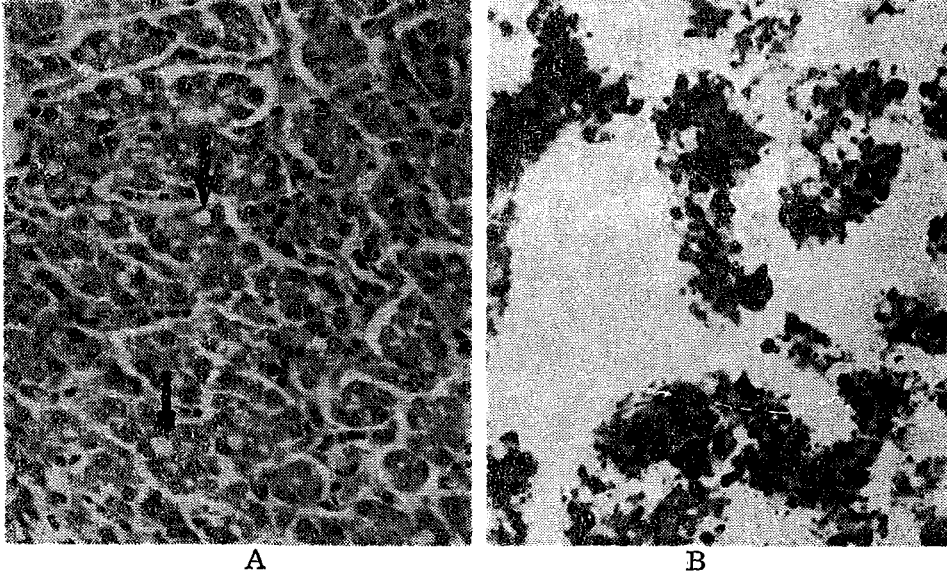
	GRUPLAR	1	2	3	4	5	6	7	8
		M	AY ₁	AY ₂	BY ₁	BY ₂	HY ₁	HY ₂	BAY
ERKEK	Yağlanma derecesi (Mikro.bulg.)	+++	+	-	++++	++++	+	-	+++
	Makroskopik bulgu	Solgun	Normal	Normal	Çok Solgun	Çok Solgun	Normal	Normal	Solgun
DİŞİ	Yağlanma derecesi (Mikro.bulg.)	++++	++	++	++++	++++	+++	-	+++
	Makroskopik bulgu	Çok Solgun	Az Solgun	Az Solgun	Çok Solgun	Çok Solgun	Solgun	Normal	Solgun

(-) Yağlanma yok; (+) Az yağlanma; (++) Orta yağlanma; (+++) Çok yağlanma; (++++) Şiddetli yağlanma



Resim 1. Mısırla beslenen grupta karaciğerin makroskobik görünümü (dişi)

Figure 1. Macroscopic appearance of the liver in the group on the corn diet (female)



Resim 2. Mısırla beslenen grupta karaciğerin mikroskobik görünümü (dişi)

Figure 2. Microscopic appearance of the liver in the group on the corn diet (female)

A — Yağ damlacıkları (oklar) H. E., x 225

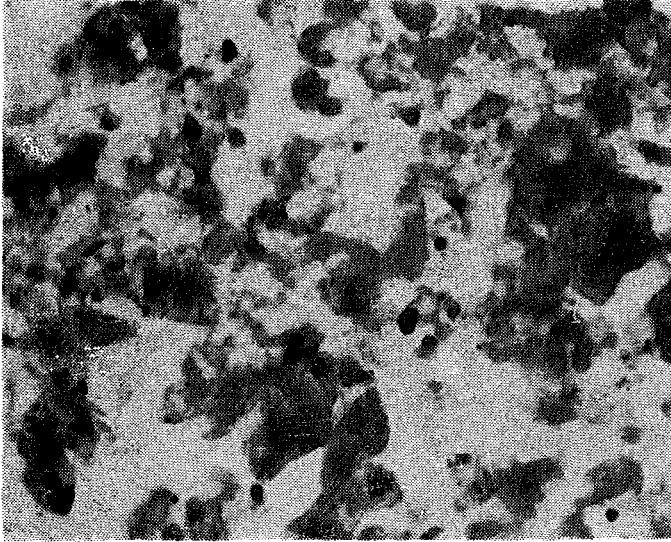
A — Lipid drops (arrows) H. E., x 225

B — Sudan Black., x 400



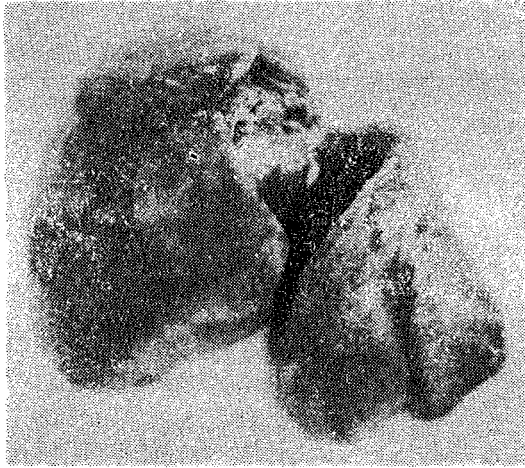
Resim 3. Ayçiçek yağı (%2.5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin makroskobik görünümü (dişi)

Figure 3. Macroscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented sunflower oil (2.5%) (female)



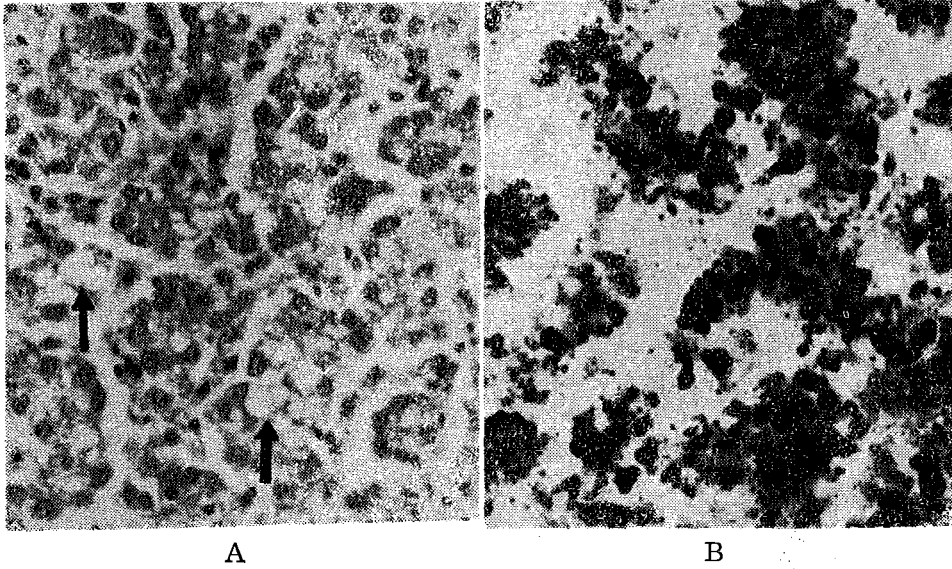
Resim 4. Ayçiçek yağı (%2.5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin mikroskobik görünümü (dişi)

Figure 4. Microscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented sunflower oil (2.5%) (female)
Sudan Black., x 640



Resim 5. Balık yağı (%2.5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin makroskobik görünümü (dişi)

Figure 5. Macroscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented fish oil (2.5 %) (female)



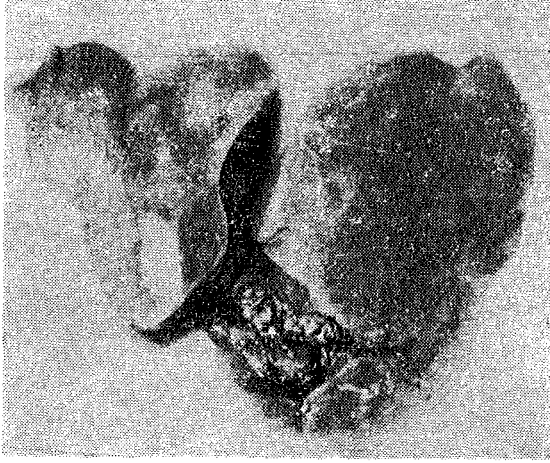
A

B

Resim 6. Balık yağı (%2.5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin mikroskobik görünümü (dişi)

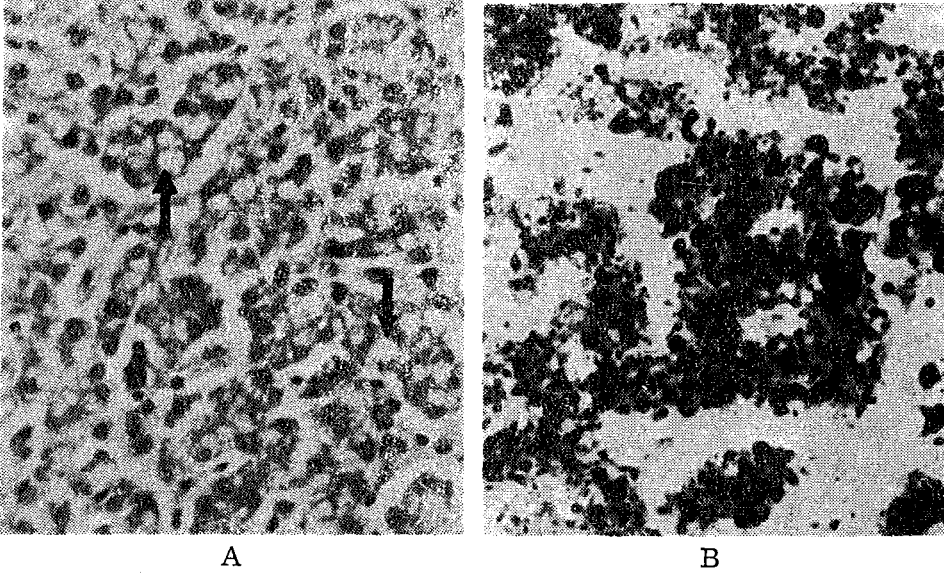
Figure 6. Microscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented fish oil (2.5 %) (female)

- A — Yağ damlacıkları (oklar) H. E., x 250
 A — Lipid drops (arrows) H. E., x 250
 B — Sudan Black., x 512



Resim 7. Balık yağı (%5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin makroskobik görünümü (dişi)

Figure 7. Macroscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented fish oil (5%) (female)



A

B

Resim 8. Balık yağı (%5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin mikroskobik görünümü (dişi)

Figure 8 Microscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented fish oil (5%) (female)

A — Yağ damlacıkları (oklar) H. E., x 250

A — Lipid drops (arrows) H. E., x 250

B — Sudan Black., x 320



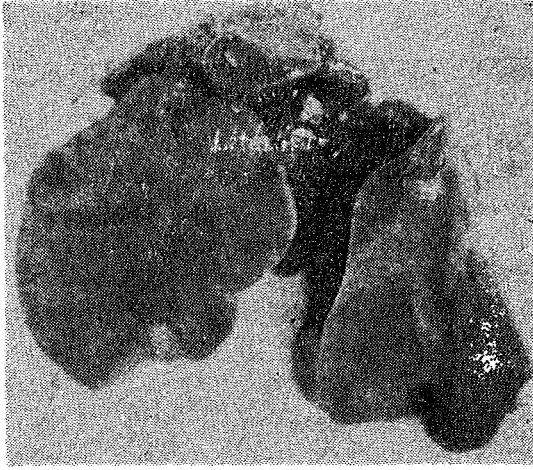
Resim 9. Hayvansal yağ (%5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin makroskopik görünümü (dişi)

Figure 9. Macroscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented animal fat (5 %) (female).



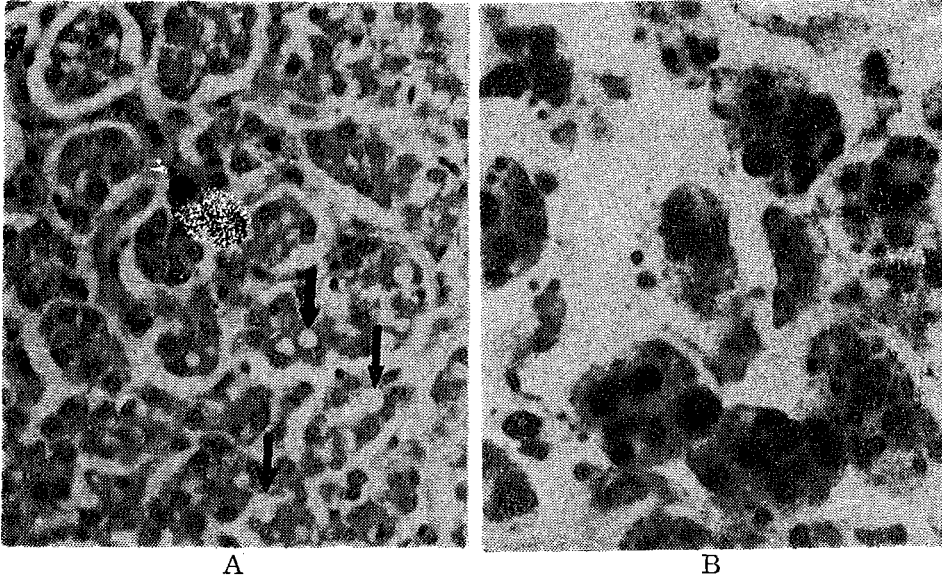
Resim 10. Hayvansal yağ (%5) kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin mikroskopik görünümü (dişi)

Figure 10. Microscopic appearance of the liver in the group fed diet supplemented fish oil (5 %) (female)
Sudan Black., x 960



Resim 11. Buğday + Ayçiçek yağı kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin makroskopik görünümü (dişi)

Figure 11. Macroscopic appearance of the liver in the group on the wheat + sunflower oil diet (female)



A

B

Resim 12. Buğday + ayçiçek yağı kapsayan rasyonla beslenen grupta karaciğerin mikroskopik görünümü (dişi)

Figure 12. Microscopic appearance of the liver in the group on the wheat + sunflower oil diet (female)

A — Yağ damlacıkları (oklar) H. E., x 250

A — Lipid drops (arrows) H. E., x 250

B — Sudan Black., x 800

Tartışma ve Sonuç

Broyler rasyonlarında kullanılan farklı enerji kaynaklarının karaciğer yağlanmasına etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada, tablo 3 ve 4'de verilen karaciğer ile ilgili değerler incelendiğinde erkek piliçlerde en yüksek karaciğer ağırlığının rasyonlarına %2.5 ve %5 balık yağı katılan gruplarda (62.8 ve 65.1 g) bulunduğu görülecektir. Balık yağı verilen 4. ve 5. gruplarda karaciğer yağ miktarının sırasıyla %15 ve %15.2 ile en yüksek düzeye ulaştığı tesbit edilmiştir. Dişilerle ilgili sonuçlara bakıldığında sadece, rasyonlara %5 oranında balık yağı katmakla karaciğer ağırlığında bir artış görüldüğü dikkati çekmektedir. Deneme sonunda gruplarda karaciğer ağırlığı 46.4-53.2 g; karaciğerde ortalama % yağ miktarı ise 12.9-19.8 arasındadır. Bu değer %2.5 balık yağı alan grupta %19.8 ile en yüksektir. Bu sonuçlara göre çeşitli enerji kaynaklarının dişilerde karaciğer özelliklerine etkilerinin heterojen bir yapı gösterdiği kanısına varılabilir.

Erkek ve dişi piliçlerde karaciğer yağlanması ile ilgili mikroskobik ve makroskobik bulgular tablo 4'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre erkeklerde en şiddetli yağ infiltrasyonu %2.5 ve %5 balık yağı alan gruplarda tesbit edilmiştir. Bu hayvanlarda makroskobik incelemede karaciğerin solgun sarımsak renkte ve çok yağlı görünümde ve gevrek kıvamda olduğu, mikroskobik kesitlerde de karaciğer epitel hücrelerinin lipid damlacıkları ile diffuz şekilde dolu olduğu gözlenmiştir. Mısıra dayalı rasyonla beslenen 1. grup ile buğday + ayçiçek yağı kombinasyonu verilen 8. grupta ikinci derecede yağlanmanın meydana geldiği görülmüştür. Ayçiçek yağı ile hayvansal yağın her iki düzeyinde de hayvanlarda karaciğer yağlanması ortaya çıkmamış, makroskobik olarak karaciğerlerin normal bir görünüme sahip olduğu, karaciğer epitel hücrelerinde de çok az sayıda lipid damlacıkları gözlenmiştir.

Farklı enerji kaynaklarının dişilerde, karaciğer yağlanmasına etkilerinin gösterildiği 4 nolu tablonun incelenmesi ile en şiddetli yağlanmanın, erkeklerde olduğu gibi, balık yağı verilen 4. ve 5. gruplarda meydana geldiği görülecektir (Resim 5-8). Mısıra dayalı rasyonla beslenen grupta yağlanmanın erkeklere göre arttığı ve balık yağı grupları ile aynı düzeye ulaştığı tesbit edilmiştir (Resim 1 ve 2). Dişilerde ikinci derecede yağlanma %2.5 hayvansal yağ ile buğday + ayçiçek yağı kombinasyonu alan gruplarda görülmüştür (Resim 11-12). Ayçiçek yağının her iki düzeyinde yağlanma derecesinin az olduğu (Resim 3-4), en az yağlanmanın ise %5 hayvansal yağ ile beslenen grupta ortaya çıktığı (Resim 9-10) gözlenmiştir. Bütün bu sonuçlara göre, karaciğer yağlanması aynı rasyonla beslenen dişilerde erkeklere kıyasla daha yüksek olmuştur.

Karaciğer yağlanması ile ilgili araştırmalardan elde edilen ortak sonuçlara göre, enerji kaynağı olarak rasyona optimum düzeylerde katılan yağların hastalığın çıkışını azalttığı veya önlediği ortaya konulmuştur (5, 7, 8, 12, 13). Broyleler üzerinde yapılan bu çalışmada rasyonlara her iki düzeyde katılan ayçiçek yağı veya hayvansal yağın da yağlanmayı azaltıcı yönde etki yaptığı tesbit edilmiştir. Buna karşılık her iki düzeydeki balık yağının karaciğer yağlanmasını arttırıcı etkisi görülmüştür. Bu konuda yerli ve yabancı herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Balık yağı ile elde edilen bu sonuçlar yağlanma açısından dikkati çekici olup bundan sonra yapılacak araştırmalara ışık tutacak niteliktedir.

Tavuk rasyonlarına %1, 2, 4 ve 8 oranlarında katılan bitkisel (soya, ayçiçek ve kolza) yağ ile hayvansal yağın karaciğer yağlanmasına etkileri incelenmiş, yağlanmayı soya ve ayçiçek yağının her düzeyinin azalttığı, buna karşılık %8 oranındaki hayvansal yağ ile kolza yağının arttırdığı gözlenmiştir (8). Yapılan bu çalışmada rasyonlara %2.5 ve %5 oranlarında ayçiçek yağı ve hayvansal yağın katılması ile yağlanmanın büyük ölçüde azaldığı dikkate alınırca bu sonuçların Bragg ve arkadaşlarının (8) %1, 2 ve 4 oranlarındaki yağ ile elde ettikleri sonuçlarla benzerlik gösterdiği anlaşılır.

Rasyonlara enerji kaynağı olarak katılan mısırın karaciğer yağlanması üzerine olumsuz etki yaptığı çeşitli araştırmacılar (2, 3, 17, 23, 24, 27) tarafından bildirilmektedir. Yapılan bu çalışmada da rasyonlara %63.6 oranında ilave edilen mısırın karaciğer yağlanmasını şiddetli düzeye çıkarması literatür bildirişleri ile tamamen benzerlik halindedir.

Buğday ve arpaya dayalı isokalorik broyleler rasyonlarına %0.3 ile %5.5 arasında mısır yağı katılmasının karaciğer yağlanmasına etkilerinin incelendiği bir çalışmada (7) rasyondaki yağ miktarının azalması ile ters orantılı olarak yağlanmanın arttığı; dişilerde erkeklere göre yağlanmanın daha fazla olduğu ileri sürülmüştür. Bu araştırmada da tüm gruplarda da dişi piliçlerde erkeklere göre daha fazla yağlanma meydana gelmiştir.

Rasyonlara optimum düzeylerde yağ katılması ile karaciğer yağlanması olaylarında azalmanın meydana gelmesini bazı araştırmacılar (18), yağlarda böyle bir etkiye sahip «Bilinmeyen bir faktör»ün bulunduğu bağlamışlardır. Bu çalışmada da balık yağı dışında, diğer yağ kaynaklarının yağlanmayı azaltıcı etki göstermesi yağlarda bu tip bir faktörün bulunabileceği izlenimini vermektedir.

Farklı enerji kaynaklarının broylelerde karaciğer yağlanmasına etkisini inceleyen bu çalışmada en iyi sonuçlar ayçiçek yağı ile hayvansal

yağ ile alınmıştır. Aynı şekilde ayçiçek yağının besi performansını diğer enerji kaynaklarına göre olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (26). Bu araştırmada mısırla beslenen gruplarda yağlanma olayları, ayçiçek ve hayvansal yağ alan gruplardan daha fazla ortaya çıkmıştır. Mısır ile beslenen piliçlerde, 56 günlük besi sonunda, en düşük canlı ağırlığın elde edildiği gösterilmiştir (26).

Ülkemizde broyler rasyonları genellikle mısıra dayalı olarak hazırlanmaktadır. Bu araştırma sonuçlarına göre, rasyonlarda kullanılan mısırın bir bölümü yerine bitkisel yağ kullanılmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- 1 — Akkılıç, M. ve Sürmen, S. (1979). Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. A. Ü. Vet. Fak. Yayınları, No: 357. A. Ü. Basımevi, Ankara.
- 2 — Akkılıç, M. ve Tanyolaç, A. (1975). Kafeste beslenen tavuk rasyonlarındaki enerji düzeyinin karaciğer yağlanması üzerine etkisi. A. Ü. Vet. Fak. Derg. XXI, (3 - 4): 370 - 389.
- 3 — Aştı, R. (1982). Kanatlılarda perisinuzoidal hücrelerin (Fatstoring cell) varlığı, bunların vitamin A ve lipid metabolizması ile ilişkisi üzerinde ışık, elektron ve fluoressan mikroskopik çalışmalar. Doçentlik tezi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi (Basılmamış).
- 4 — Baker, J. R. (1946). The histochemical recognition of lipine. Quart. J. Micr. Sci. 87: 441 - 463.
- 5 — Balnave, D. and Pearce, J. (1969). Adaptation of the laying hen (*Gallus domesticus*) to dietary fat with special reference to changes in liver and ovarian lipid content and liver enzyme activity. Comp. Biochem. Physiol. 29: 539 - 550.
- 6 — Blair, R. and Whitehead, C. C. (1974). An assessment of the factors associated with fatty liver and kidney syndrome in broilers. Proc. Abstr. XV. World's Poultry Congress, New Orleans, August 11-16, 1974.
- 7 — Blair, R., Whitehead, C. C. and Teague, P. W. (1975). The effect of dietary fat and protein levels, form and cereal type on fatty liver and kidney syndrome in chicks. Res. Vet. Sci. 18: 76 - 81.
- 8 — Bragg, D. B., Sim, J. S. and Hodgson, G. C. (1973). Influence of

- dietary energy source on performance and fatty liver syndrome in White Leghorn laying hens. *Poultry Sci.* 52: 736 - 740.
- 9 — Couch, J. R. (1956). Fatty liver in laying hens. A condition which may occur as a result of increased strain. *Feedstuffs.* 28: 46 and 54.
 - 10 — Duke, M. J., Ringer, R. K. and Wolford, J. H. (1968). Failure of plasma protein level to indicate developing fatty liver in chickens. *Poultry Sci.* 47: 1098 - 1100.
 - 11 — Griffiths, M., Olinde, A. J., Schexnailder, R., Davenport, R. F. and McKnight, W. F. (1969). Effect of choline, methionine and vitamin B₁₂ on liver fat, egg production and egg weight in hens. *Poultry Sci.* 48: 2160 - 2172.
 - 12 — Haghghi - Rad, F. and Polin, P. (1982). Lipid: The unidentified factor for alleviating fatty liver syndrome. *Poultry Sci.* 61: 2075 - 2082.
 - 13 — Haghghi - Rad, F. and Polin, P. (1982). Lipid alleviates fatty liver hemorrhagic syndrome. *Poultry Sci.* 61: 2465 - 2472.
 - 14 — Hamilton, P. B. and Garlich, J. D. (1971). Aflatoxin as a possible cause of fatty liver syndrome in laying hens. *Poultry Sci.* 50: 800 - 804.
 - 15 — Hartfiel, W., Grenal, E. and Wegner, R. M. (1970). Untersuchungen zum fettlebersyndrom vergleich von boden and kafiqhaltung. *Arch. Fur Geflugelk.* 34: 140 - 143.
 - 16 — Ivy, C. A. and Nesheim, M. C. (1973). Factors influencing the liver fat content of laying hens. *Poultry Sci.* 52: 281 - 291.
 - 17 — Jensen, L. S., Chang, C. H. and Wyatt, R. D. (1976). Influence of carbohydrate source on liver fat accumulation in hens. *Poultry Sci.* 55: 700 - 709.
 - 18 — Jensen, L. S., Falen, L. and Chang, C. H. (1974). Effect of distillers dried grain with solubles on reproduction and liver fat accumulation in laying hens. *Poultry Sci.* 53: 586 - 592.
 - 19 — Jensen, L. S., Schumaier, G. W., Funk, A. D., Smith T. C. and Falen, L. (1974). Effect of selenium and lipotropic factors on liver fat accumulation in laying hens. *Poultry Sci.* 53: 296 - 302.
 - 20 — 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.

- 21 — Maurice, D. V. and Jensen, L. S. (1977). Effect of dietary cereal source on in vivo and in vitro lipogenesis and hepatic fatty acid composition in Japanese quail. *Poultry Sci.* 56: 1353 (Abstr).
- 22 — Maurice, D. V., Jensen, L. S. and Tojo, H. (1979). Comparison of fish meal and soybean in the prevention of fatty liver. Hemorrhagic syndrome in caged layers. *Poultry Sci.* 58: 864-870.
- 23 — Pearson, A. W., Arkhipov, A. V. and Butler, E. J. (1978). Influence of dietary cereal and energy content on the accumulation of lipids in the liver in fatty liver-haemorrhagic syndrome in the fowl. *Res. Vet. Sci.* 24: 72-76.
- 24 — Pearson, J. A., Johnson, A. R., Hood, R. L. and Fogerty, A. C. (1976). Fatty liver and kidney syndrome in chicks. I. Effect of biotin in diet. *Aust. J. Biol. Sci.* 29: 419-428.
- 25 — Polin, D. and Wolford, J. H. (1977). Role of oestrogen as a cause of fatty liver hemorrhagic syndrome. *J. Nutr.* 107: 873-866.
- 26 — Tuncer, Ş. D., Aştı, R., Coşkun, B., Erer, H. ve Tekeş, M. A. (1986). Farklı enerji kaynaklarının broylerlerde (et yönlü piliç) besi performansı, abdominal yağ birikimi ve karaciğer yağlanması üzerine etkisi. I. Besi performansı ve abdominal yağ birikimine etkisi. *S. Ü. Vet. Fak. Derg.* (basımda).
- 27 — Whitehead, C. C. (1977). The use of biotin in poultry nutrition. *World's Poultry Sci.* 33: 140-154.
- 28 — Whitehead, C. C. and Blair, R. (1974). Fatty liver and kidney syndrome in chicks. The involvement of dietary energy-protein ratio and house temperature. *Res. Vet. Sci.* 17: 86-90.
- 29 — Whitehead, C. C. and Blair, R. (1976). The involvement of further nutritional factors in fatty liver and kidney syndrome in chicks. *Res. Vet. Sci.* 21: 141-145.
- 30 — Whitehead, C. C., Blair, R., Bannister, D. W. and Evans, A. J. (1975). The involvement of dietary fat and vitamins, stress, litter and starvation on the incidence of the fatty liver and kidney syndrome in chicks. *Res. Vet. Sci.* 18: 100-104.
- 31 — Whitehead, C. C., Bannister, D. W., Evans, A. J., Siller, W. G. and Wight, P. A. L. (1976). Biotin deficiency and fatty liver and kidney syndrome in chicks given purified diets containing different fat and protein levels. *Br. J. Nutr.* 35: 115-125.

- 32 — Whitehead, C. C., Blair, R., Bannister, D. W., Evans, A. J. and Jones, R. M. (1976). The involvement of biotin in preventing the fatty liver and kidney syndrome in chicks. *Res. Vet. Sci.* 20: 180-184.
- 33 — Wolford, J. H. and Murphy, D. (1972). Effect of diet on fatty liver-hemorrhagic syndrome incidence in laying chickens. *Poultry Sci.* 51: 2087-2094.
- 34 — Wolford, J. H. and Polin, D. (1972). Lipid accumulation and hemorrhage in livers of laying chickens. A study on fatty liver hemorrhagic syndrome (FLHS). *Poultry Sci.* 51: 1707-1713.
- 35 — Wight, P. A. L. and Siller, W. G. (1975). The histopathology of fatty liver and kidney syndrome in chicks. *Res. Vet. Sci.* 19: 173-184.

