

A.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Kürsüsü

Prof. Dr. Sabri Dilmen

Ve

Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü

Prof. Dr. Osman Hasa

KAFESTE BESLENEN TAVUK RASYONLARINDAKİ ENERJİ DÜZEYİNİN KARACİĞER YAĞLANMASI ÜZERİNE ETKİSİ

Mahmut Akkılıç*

Attila Tanyolaç**

Effect of Energy Level of the Ration on Fatty Liver in Cage Layer Hens

Summary: This experiment was designed to study the ability of various energy levels in diet to produce fatty liver in cage layer hens, and to observe the changes that are produced in the liver parenchyma.

120 Hens 22 weeks age were divided into three groups. Metabolic energy content of the diets were 2550, 2650 and 2850 kcal/kg in the 1., 2. and 3. groups respectively.

After 40 weeks all birds were slaughtered, 33 liver from each group removed and analysed for fat content. It was found that the liver from the three groups (1, 2 and 3) contained 35.50 %, 37.59 % and 44.79 % dry matter and of that 36.26 %, 36.79 % and 41.70 % was found to be fat.

Average live weights at 62 weeks were 2572, 2612 and 2830 gram for groups 1, 2 and 3 respectively. Weight gains for the three groups during the test period were observed to be 498, 502 and 740 grams per bird while egg production was measured at 47.40 %, 51.42 % and 47.68 % respectively.

Using histological examination methods fat deposition were classified as low, medium and high. Fat degeneration was observed to be 24.24 %, 24.24 % and 42.42 % for the three groups respectively.

Özet: Bu araştırma, kafeste beslenen Newhampshire tavuklarında, rasyondaki enerji miktarının karaciğer yağlanması üzerine ne biçimde etkili olduğunu ve karaciğerin paren-

* A.Ü.Veteriner Fakültesi Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Kürsüsü Doçenti. ANKARA-TÜRKİYE

** A.Ü.Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü Doçenti. ANKARA-TÜRKİYE

şim dokusunda yağ birikimi bakımından ne gibi değişiklikler meydana getirdiğini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Araştırma 3 grup halinde ve her grupta 40 tavuk olmak üzere 22 haftalık 120 tavuk üzerinde 40 hafta süreyle yürütülmüştür. 1., 2. ve 3. grupların rasyonlarındaki enerji düzeyi, sırasıyla 2550, 2650 ve 2850 kcal/kg metabolik enerjidir.

Deneme sonunda 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla: Karaciğerde yağ depo edilmesi miktarının % 36.26, % 36.76 ve % 41.70 oranında; taze karaciğerdeki kuru madde miktarının % 35.50, % 37.59 ve % 44.52; canlı ağırlıkların 2572, 2612 ve 2830 gr; 40 haftalık süre içinde canlı ağırlık artışının 498, 507 ve 740 gr; yumurta üretiminin ise % 47.46, % 51.42 ve % 47.68 olduğu saptanmıştır.

Histolojik bakı, karaciğer epitel hücrelerinde lipidin az, orta ve fazla miktarda ya da dejeneratif şekilde birikimi olarak değerlendirilmiştir. Buna göre dejeneratif yağlanma, her gruptaki 33 örnekte sırasıyla: % 24.24, % 24.24 ve % 42.42 oranında bulunmuştur.

Giriş

Son 20-30 yıl içinde giderek artan yumurta tüketimi gereksinmesini karşılamak, işletme ve işçi giderlerini azaltmak ve üretimi ucuza mal etmek için kafes tavukçuluğu sistemi hızla geliştirilmiştir. Ancak, kafes koşullarında tutulan tavuklarda o gün için bilinmeyen nedenlerden ölüm oranının artması ve yumurta veriminin düşmesi, bilim adamlarını bu sorun üzerinde araştırmalar yapmaya yöneltmiştir. Bu olayların karaciğer yağlanması ile ilgili olduğu ilk kez Amerika'da Chouch tarafından açıklanmıştır (4). Sonradan, Almanya ve diğer ülkelerde yapılan araştırmalarla da bu görüş doğrulanmıştır (6,9,10,14,15,30,33). Kafeste beslenen ve hareket olanakları kısıtlanmış olan yumurta tavuklarında karaciğer yağlanmasını meydana getiren çeşitli etkenler bulunduğu ve bunlar arasında rasyondaki enerji miktarının bu işte birinci derecede rol oynadığı bir çok araştırmacı tarafından ileri sürülmektedir (2,7,14,18,25,30).

Marion'un (23) 1968 yılında yaptığı bir araştırmaya göre karaciğer yağlanmasının nedeni tavukların kafeste bulundurulmalarıdır. Bu araştırmada kafeste beslenen 16 aylık beyaz leghorn tavuklarının yerde gezinene oranla canlı ağırlıklarının 200 gr daha fazla olduğu, kafesteki tavukların kaynatılmış etlerinde yağ oranının % 21.7 olmasına karşılık yerdekilerde % 9 olduğu saptanmıştır.

Karaciğer yağlanmasıyla ilgili olarak Tüller (31) tarafından yapılan bir araştırmada aynı düzeyde enerji kapsayan rasyonlarla beslenen çeşitli kafes sistemleriyle, yerde tutulan tavuklarda karaciğer yağlanması olaylarının aşağıdaki oranlarda olduğu açıklanmıştır:

Yetiştirme sistemi	Karaciğer yağlanması olayı, %
Yerdeki tavuklarda	9
Kafes (Koloni, bir kafeste 8 tavuk)	17
Kafes (bir kafeste 3 tavuk)	39
Kafes (bir kafeste 1 tavuk)	33

Kirchner *et al.* (20) % 17.45 protein ve 2740 kcal/kg M.E. kapsayan bir rasyonla besledikleri HNL tavuklarda 33'ncü haftada canlı ağırlığın ortalama 1783,8 gr olmasına karşılık karaciğer kuru maddesindeki yağ oranını % 42.64 bulmuşlardır. 33'ncü Haftadan sonra 1 kg yeme 3,3 mg Gestafortin adlı bir progesteron hormonu katılmış ve bu yemle beslenen tavuklarda 57'nci haftada karaciğerdeki yağ oranı % 25,22, kontrol grubundakilerde (yani yemine hormon katılmayanlarda) % 43.33 olarak saptanmıştır.

Hartfiel *et al.* (14) kafeste ve yerdeki yetiştirme sistemlerini incelemişlerdir. Bu araştırmacılar yer tavuklarındaki canlı ağırlığı, kafestekilere nazaran 118 gr daha fazla bulmuşlardır. Karaciğer kuru maddesindeki yağ oranı ise kafestekilerde % 31.2 olmasına karşılık, yerdekilerde % 26,6 olarak tesbit edilmiştir.

Hartfiel *et al.* (13) tavuklarda hangi yaşta daha çok yağ depo edilmeye başlandığını ve kafeste hareketsizlikle hareketlilik hallerinde karaciğerdeki yağ miktarını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada şu sonuçları elde etmişlerdir: Karaciğer kuru maddesindeki yağ miktarı 17 nci haftada % 16,5, 23 ncü haftada % 18,5 ve 38 nci haftada hareketsiz kafestekilerde % 44.08 ve bir band üzerindeki hareketli kafeslerde % 35,89.

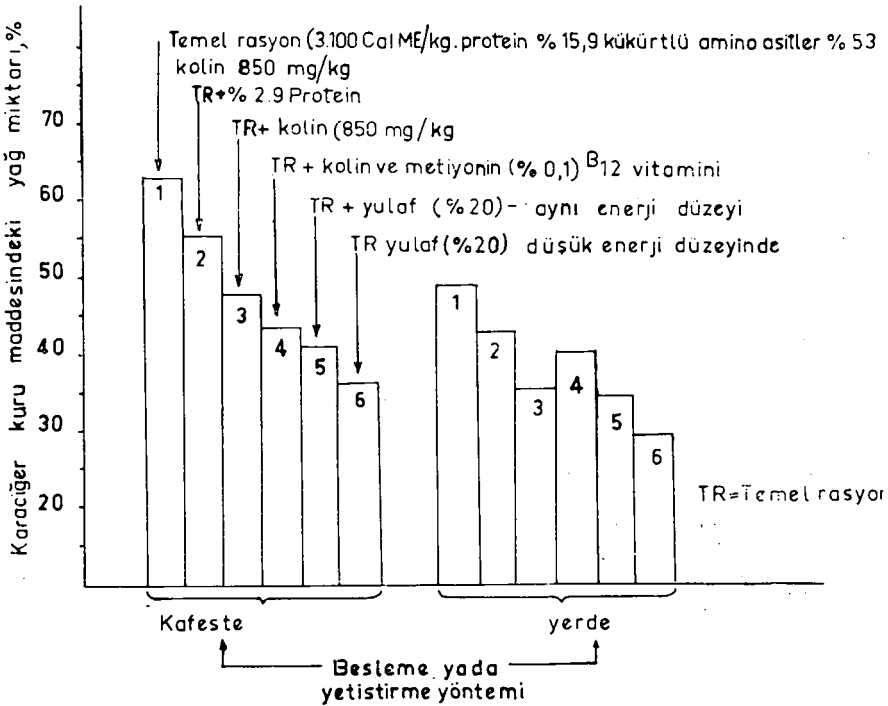
Hartfiel ve Kirchner (16) tarafından yürütülen üç ayrı denemede, rasyonlarda 1 kg yeme çeşitli düzeylerde (20,50,100 mg) Nitkoti-amid katılmasının, 22,4 mg/kg nikotinikasıit kapsayan kontrol grubu rasyonu ile beslenen tavuklara nazaran, karaciğerdeki yağ oranını önemli derecede düşürdüğü saptanmıştır.

Splitgerber (30) yaptığı araştırmada rasyonlara % 65 oranında çeşitli tahıl katmak suretiyle elde ettiği yüksek oranda enerji kapsayan rasyonlarla beslediği yumurta tavuklarında karaciğerdeki yağ miktarını, düşük enerjili rasyonlara nazaran, daha yüksek bulmuştur. Üç ayrı denemede sırasıyla % 65 mısır, % 65 buğday ve % 65 arpa kullanmıştır. Ayrıca çeşitli düzeylerde bitkisel yağ katılarak % 1 gram protein için Metabolik enerji miktarı sırasıyla 1: 385, 1: 238 ve 1:221 kcal'ye çıkarılan bu rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarının karaciğerlerindeki yağ miktarları da sırasıyla % 48,6; % 30,6 ve % 30,6 olarak bulunmuştur.

Sağlıklı ve yeni yumurtaya gelen tavuklarda karaciğer kuru maddesindeki yağ miktarının % 12-15 olduğu, karaciğer yağlanması olaylarında bu miktarın % 70'e kadar yükseldiği Greuel ve Hartfiel (9) tarafından bildirilmiştir. Buna karşılık Couch (5) sağlıklı tavuklarda karaciğerdeki yağ miktarının % 15-30 arasında değiştiğini, hasta olanlarda ise % 50-60 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ivy ve Nesheim (18)'in araştırmalarında çeşitli oranlarda enerji ve protein kapsayan rasyonlarla beslenen tavuklarda yumurtlamaya başladıktan 6 hafta, 6 ay ve 11 ay sonra, karaciğerdeki yağ miktarı tesbit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda rasyondaki enerji-protein oranı yüksekliğinin karaciğer yağlanmasında etkili olduğu, fakat enerjinin yalnız başına bu işte daha büyük rol oynadığı görülmüştür.

Griffith *et al.* (11,12) rasyondaki enerji miktarı yüksekliğinin karaciğer yağlanması üzerine etkisinin yer tavukçuluğunda az, fakat kafes tavukçuluğunda daha yüksek oranda olduğuna değinmişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar temel rasyona protein, kolin, kolin + metiyonin + Vit B₁₂; yüksek enerji düzeyinde % 20 yulaf ve düşük enerji düzeyinde % 20 yulafın ayrı ayrı katılmasının karaciğerdeki yağ miktarını önemli derecede düşürdüğünü ve aynı rasyonlarla paralel olarak beslenen yer ve kafes sistemleri arasında da büyük farkların bulunduğunu tesbit etmişlerdir. 1 Numaralı grafikte bu durum açıkça görülmektedir.



Roberson *et al.* (27) rasyona metiyonin katılmasının karaciğerdeki yağ miktarını azalttığını açıklamışlardır. Neshcim *et al.* (24) düşük düzeyde kolin kapsayan rasyonlarla beslemenin tavuklarda karaciğer yağlanmasını arttırdığını bildirmişlerdir.

Jensen *et al.* (19) mısır ve soya fasulyesi küspesine dayalı rasyonlara selenyum katılması halinde karaciğer ağırlığının ve karaciğerde yağ depo edilmesi oranının önemli derecede düştüğünü ve bu yüzden selenyumun kuvvetli bir lipotropik olduğunu tesbit etmişlerdir. Buna dayanarak selenyumun karaciğer yağlanması etiyojisinde rol oynayabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Hartfiel *et al.* (15) dört ayrı genetik yapıya sahip yumurta tavukları üzerinde yaptıkları araştırmada aynı besleme ve bakım koşullarına rağmen üç beyaz hafif tip tavuklarda karaciğer yağlanmasının oldukça yüksek olmasına karşılık, kahverengi ağır tip tavuklarda önemli derecede düşük olduğunu tesbit etmişlerdir.

Yukarda da açıklandığı gibi bugüne kadar yumurta tavuklarında karaciğer yağlanmasını oluşturan çeşitli faktörler ileri sürülmüş olmasına karşın, yalnız başına bir faktörün bu duruma neden olduğu henüz kesin olarak ortaya konamamıştır.

Fakat kafes tavukçuluğunda genellikle rasyondaki enerji miktarının yüksek olmasının karaciğer yağlanmasının meydana gelmesinde birinci derecede rol oynadığını çoğu araştırmacılar ileri sürmüşlerdir.

Büyük bir hızla gelişen Türkiye tavukçuluğuna paralel olarak kafes tavukçuluğu da hızla gelişmektedir. Bu bakımdan ülkemiz şartlarında kafeste beslenen Newhampshire tavuklarında rasyondaki enerji miktarının karaciğer yağlanması üzerine ne ölçüde etkili olduğunu ve karaciğerin parenşim dokusunda yağ birikimi bakımından ne gibi morfolojik değişiklikler meydana getirdiğini saptamak amacıyla bu araştırma düzenlenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma, Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsünden bir günlük civciv iken temin edilen, 4 haftaya kadar elektrikli ana makinalarında ve 22 nci haftaya kadar yerde aynı koşullarda beslenmiş piliçlerden ayrılan 120 Newhampshire tavuk üzerinde yürütülmüştür. 22 nci Haftada tavuklar her grupta 40 tavuk olmak üzere rasgele (random sample) 3 gruba ayrılmış ve bataryadaki (41 x 40 x 40 cm) büyüklüğündeki bir kafese 2 tavuk konulmuştur. Deneme başında tavuklar tartılarak canlı ağırlıkları ve deneye alınanların di-

şında, fakat aynı sürüden 10 tavuk ayrıca kesilerek karaciğerlerindeki yağ miktarı tesbit edilmiştir.

Grupların rasyonlarında enerji miktarı hesap yoluyla ve diğer besin maddeleri miktarları da Weende metoduna göre analizlerle elde edilmişlerdir. Grupların beslenmesinde kullanılan rasyonların kuruluşu ve kapsadıkları enerji miktarı ile ham besin maddeleri miktarları 1 Numaralı cetvelde gösterilmiştir.

CETVEL 1. 1., 2. ve 3. Grup rasyonlarının kuruluşu

	I	II	III
Mısır	8	39	52
Buğday	10	8	4
Arpa	21.25	3.25	4.25
Yulaf	18	5	4
Kepek (Buğday)	14	16	6
Ayçiçeği küspesi	8	8	8
Mısır Gluteni	5	5	6
Et-Kemik unu	4	4	4
Balık unu	4	4	4
Kireç taşı	6	6	6
Kalfos	1.5	1.5	1.5
Vitamin karması (Roche 103)*	0.25	0.25	0.25
	100.00	100.00	100.00

Roche Vitamin Karması*

Rovimix 103'den rasyonların 1 kg'ına aşağıda gösterilen miktarlarda vitamin katılmıştır:

Vit A	12.000 I.U.
Vit D ₃	1.200 "
Vit E	15 "
Vit K	2.0 mg
Vit B ₁	1.5 "
Vit B ₂	4.0 "
Niacin	20.0 "
Calcium D-Pantotenat	6.0 "
Vit B ₆	1.5 "
Vit B ₁₂	10.0 mcg
Folikasit	0.75 mg
Kolin klorür	250.0 "
Vit C	50.0 "
Karofil, kırmızı	5.0 "
Karofil, sarı	5.0 "

* Hesap yoluyla bulunmuşlardır.

CETVEL 2. 1., 2. ve 3. Grup rasyonlarının Kapsadıkları Enerji ve Ham Besin Maddeleri Miktarı

	GRUPLAR		
	I	II	III
Met. Enerji, kcal/kg	2550	2650	2850
Ham protein, %	17.42	17.27	17.18
Ham yağ, %	4.60	4.63	4.48
Ham selüloz, %	6.91	5.03	4.78
Kalsiyum, %	3.18	3.22	3.32
Fosfor, %	0.78	0.81	0.74
Metiyonin, %	0.37	0.37	0.39
Cistin, %	0.27	0.24	0.24
Cholin, mg/kg	869	692	679

22 Haftalıkken kafeslere yerleştirilen 1.,2. ve 3. gruptaki tavuklara su ve kendi rasyonları add libitum olarak verilmiştir.

Deneme 40 hafta sürdürülmüş, bu süreç içinde gruptaki yumurta üretimi, tavuklardaki ölümler tesbit edilmiş, deneme sonunda tavuklar 12 saat aç bırakıldıktan sonra teker teker canlı olarak ve kesilip temizlendikten sonra yenebilen organlarıyla tartılıp kesim randımanları hesaplanmıştır.

Histolojik incelemeler için, her gruptan 33 karaciğer numunesi, tavuklar kesilir kesilmez, 0,5 cm³ lük parçalar halinde formol-calcium (1) içinde tesbite alınmıştır. Neutral yağların demonstrasyonu için sudan schwarz B (22) ve sudan IV (28) ile boyamalar yapılmıştır. Neutral yağların ekstraksiyonunda aceton kullanılmıştır (21).

Karaciğerlerin önce taze iken ağırlıkları tesbit edilmiş, sonra 105°C deki kurutma dolabında tutulup sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutularak karaciğerlerdeki kuru madde miktarı tayin edilmiştir.

Kuru karaciğerler elektrikli değirmende öğütülerek Sokselet Eter Ekstraksiyon cihazında yağ analizleri yapılmıştır.

Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmada çeşitli enerji düzeyindeki rasyonlarla beslenen 1., 2. ve 3. üncü grupta elde edilen canlı ağırlık, kesim randımanı, karaciğerin taze ve kuru ağırlıkları, karaciğerdeki yağ oranı ve diğer bulgular 3 Nr. lı cetvelde gösterilmiştir.

CETVEL 3. Araştırmadan 62 nci haftada elde edilen sonuçlar

	GRUPLAR		
	I	II	III
Deneme süresi, hafta	40	40	40
Denemeye alınma yaşı, hafta	22	22	22
Deneme sonunda tavukların yaşı, hafta	62	62	62
Tavuk adedi:			
Deneme başında	40	40	40
Deneme sonunda	34	36	33
Ölen tavuk	6	4	7
Karaciğer ağırlığı, Ø gr:			
Taze	44.20	45.28	52.94
Kuru	15.69	17.02	23.57
Karaciğerde kuru madde, %	35.50	37.59	44.52
Karaciğer kuru maddesindeki yağ miktarı, %:			
62 nci haftada	36.26	36.79	41.70
22 nci haftada	24.20	24.20	24.20
Canlı ağırlık, Ø gr:			
Deneme sonunda	2572	2612	2830
Deneme başlangıcında	2074	2105	2090
40 Haftalık süredeki artış	498	507	740
Karkas ağırlığı, Ø gr (Yenebilen kısımlar dahil)	1881	1900	2089
Kesim randımanı, %	73.13	72.74	73.82
Yumurta üretimi, %			
40 Haftalık	47.46	51.42	47.68

Histolojik Bakı :

Değişik düzeyde enerji kapsayan rasyonlarla beslenen gruplardaki tavukların karaciğerlerinin (her gruptan 33 karaciğer) histolojik yoklamaları, karaciğerin parenşim dokusunda yağ birikimi bakımından ne gibi değişiklikler meydana getirdiği 4 numaralı cetvelde ve mikrofotograflarda gösterilmiştir. Bu değişiklikler, gruplardaki karaciğerlerde lipidin az, orta ve fazla miktarda ya da dejeneratif yağlanma durumunda bulunmasına göre sınıflandırılmıştır. Mikrofotograflar, lipid birikimi yönünden benzerlik durumuna göre sıralanmışlardır.

CETVEL 4. Histolojik bakılda lipid kapsama derecelerine göre gruplardaki dağılımlar

	az (1)		orta (2)		fazla (3)		dejeneratif (4)		Toplamı
	adet	% oranı	adet	% oranı	adet	% oranı	adet	% oranı	
Grup I	5	15.15	17	51.51	3	9.09	8	24.24	33
Grup II	4	12.12	14	42.42	7	21.21	8	24.24	33
Grup III	3	9.09	9	27.27	7	21.21	14	42.42	33

Genellikle lipidin az olduğu hallerde küçük, fazla olduğunda büyük granüller görülmektedir. Her iki halde de granüller lobulusların

periferinde toplanmakta (şekil 1 A, B ve C) ve buradan lobulusun merkezine doğru bir yayılma olmaktadır. Ancak bu toplarıta, V. centralis üzerine kurulan lobulus esas alındığında böyle bir lobulusu oluşturan basit acinus'ların bazılarında fazla lipid birikimi görülmektedir (şekil 2b, 3b).

- | | | |
|-----|--------------------------|---------------------|
| (1) | lipid granüllerinin çapı | 1 mikrondan küçük |
| (2) | ” ” ” | 1-2 mikron arasında |
| (3) | ” ” ” | 3-5 ” ” |
| (4) | ” ” ” | 5 mikrondan büyük |

Karaciğer epitel hücrelerinin sitoplazmaları içinde toplanan küçük lipid granülleri nukleusu bir taç gibi çepeçevre sarmaktadır (şekil 3, 4A ve B). Daha sonra birbirleriyle birleşerek irileşen bu granüller sitoplazmayı doldurup nukleusu bir kenara itmektir. Bir lobulusun bazı kısımlarında bu tip iri granüllerle dolu hücreler bulunmakta, bazı kısımlarında ise küçük ve az miktarda granül taşıyan hücreler görülmektedir (şekil 5).

Hücrelerinin hemen tamamı büyük yağ damlalarıyla doldurulmuş olan dejeneratif yağlanma durumundaki lobuluslara ise (şekil 6) en fazla üçüncü grupta olmak üzere bütün gruplarda rastlandı. Dejeneratif yağlanma gösteren karaciğer epitel hücrelerindeki lipid granüllerinin çoğunun 10-12 mikron olduğu görüldü.

Bütün numunelere ait ekstraksiyon denemeleri pozitif sonuç vermiştir.

Karaciğer yağlanması yönünden makroskopik bakıda en çok karşılaşılan görünüm de, gruplar itibariyle 7 numaralı fotoğraflarda gösterilmiştir.

Tartışma

Kafes sisteminde yürütölen bu araştırmada 2550, 2650 ve 2850 kcal Met. En/ kg olmak üzere değişik 3 enerji düzeyinin uygulandığı 1., 2. ve 3ncü gruplarda tavuklar 62 haftalık iken (Araştırmanın 40ncı haftasında) kesildiklerinde 3 Nr.lı cetvelde gösterildiği üzere kilogramında 2850 kcal M.E. bulunan rasyonla beslenen 3 ncü gruptaki tavukların karaciğerlerindeki ortalama yağ miktarı diğer iki gruba (2550, 2650 Met. En/ kg) nazaran yüksek olup bu fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur ($P < 0,5$). Birinci ve ikinci gruplar arasında aritmetik ve istatistik yönden bir fark bulunamamıştır. Birinci ve ikinci gruplardan elde edilen sonuçlar, Tüller'in (31) her kafese

1 ve 3 adet tavuk koyarak elde ettiği sonuçların (% 33-39) arasında, 3 ncü gruptan elde edilen sonuç ise daha yüksek bulunmuştur.

Kirchner *et al.* (20)'ın 2740 kcal/ kg Met. En. kapsayan rasyonla HNL tavuklardan (Hafif ırk tavuklar) 57 nci haftada elde ettikleri % 43,33 oranındaki yağ nisbeti, araştırmamızda düşük ve yüksek düzeydeki enerjili rasyonlarla elde edilen sonuçlardan daha yüksektir. Araştırmamızda kafes sisteminin bir bölümünde 3 tavuk yerine 2 tavuk konulduğundan tavuklar az da olsa bir hareket olanağına sahip bulunmaktaydılar. Her 3 grupta da elde edilen sonuçların tümü Hartfiel *et al.*'in (13) 38 nci haftada hareketsiz kafeslerden elde ettikleri sonuçlardan (% 44, 08) düşüktür. Aynı araştırmacıların hareketli kafeslerden elde ettikleri sonuçlarla (% 35, 89), 1 nci ve 2 nci gruplardan elde ettiğimiz sonuçlar (% 36,26; % 36,79) arasında büyük yakınlık görülmektedir.

Splitgerber (30)'in yüksek enerji düzeyindeki rasyonla elde ettiği sonuç (% 48,08) araştırmamızda yüksek enerji düzeyindeki gruptan elde edilen sonuçtan daha yüksek, düşük düzeydeki enerjili rasyonlarla elde ettiği sonuçlar (% 30,6, % 30,6) araştırmamızda düşük enerjili rasyonlarla elde edilenlerden daha düşüktür.

Jensen *et al.* (19) 3100 kcal/ kg metabolik enerjili rasyonla kafeste yaptıkları araştırmada tavukların karaciğerindeki yağ miktarını % 62,5 bulmuşlardır ki, bu sonuç araştırmamızda 2850 kcal/ kg M. Enerjili rasyondan elde edilen sonuca kıyasla çok yüksek olmasına rağmen, rasyondaki enerji düzeyinin yükselmesine paralel olarak karaciğerdeki yağ depo edilme oranının da yükselmesini kanıtlanması bakımından önem taşımaktadır.

Hartfiel *et al.* (15)'in araştırmasında karaciğerde yağ depo edilme oranının, aynı rasyonlarla beslenen hafif ırklarda fazla, buna karşılık ağır ırklarda az miktarda olduğu saptanmıştır. Bu durum çalışmamızda kullanılan ve ağır ırk sayılabilecek Newhampshire yumurta tavuklarının karaciğerlerinde, diğer araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara nazaran, daha az oranda yağ depo edilmiş olmasını açıklayan bir nitelik taşımaktadır.

2850 kcal/ kg Metabolik Enerji kapsayan rasyonla beslenen 3 ncü grup tavuklarının taze karaciğer ağırlığı ile karaciğerdeki kuru madde miktarlarının diğer iki gruba nazaran daha fazla olduğu ve aradaki farkın istatistik bakımdan önem taşıdığı ve fakat diğer iki grup arasında önemli bir farkın bulunmadığı saptanmıştır.

Tavukların kafese konuldukları sıradaki canlı ağırlıkları ile 40 haftalık araştırma sonunda canlı ağırlıkları arasında fark, 1 nci ve

2 nci gruplarda yaklaşık olarak 500 gram iken 3 üncü grupta 740 gr bulunmuştur. Bu süre içinde 3 ncü gruptaki canlı ağırlık artışının 2 nci gruba nazaran % 45,95 ve 1 nci gruba nazaran % 48,59 oranında daha fazla olduğu görülmüştür. Marion (23) araştırmasında 64 ncü haftada kafesteki tavukların canlı ağırlıklarını yerdeki tavuklara nazaran 200 gr daha fazla bulmuş olmasına karşılık Hartfiel *et al.* (14) yerdeki tavukların canlı ağırlıklarını kafestekilere nazaran 118 gr daha fazla bulmuşlardır.

Kesim randımanları bakımından 1., 2. ve 3 ncü gruplar arasında herhangi bir fark bulunamamıştır.

Histolojik yönden bazı araştırmacılar (3,29), insan karaciğerinde yağın esas itibariyle lobulusların merkezinde ve sonra orta bölgesinde toplandığını, ancak fazla biriktiğinde perifer bölgelerinde görüldüğünü bildirmektedirler. Buna karşılık, çeşitli laboratuvar hayvanlarında yaptıkları araştırmalarda yağ toplanmasının önce lopçuk periferinde başladığını ve sonra orta bölgeye, oradan da merkeze yayıldığını saptamış olan araştırmacılar da (17,32) bulunmaktadır. Şekil 1A, B ve C' deki bulgularımız, ikinci araştırmacıların görüşüne uymaktadır. Holmgren (17), lobulusta toplanan yağın lobulusu terkedişte aksine bir yol izleyerekten en son merkezi bölgeden ayrıldığını bildirmektedir. Buna göre ilk grup araştırmacılar (3,29), yağın lobulusu terkedişi sırasındaki durumu tesbit etmiş olabilirler.

Neutral yağların toplanışında şekil 3, 4A ve B'de görülen tablo, Feyerter'in (8) yapay otoliz yoluyla esterphosphatid'ler için karaciğerde tesbit ettiğine benzemektedir. Bu şekildeki yağ damlacıkları, Vacek ve Novotny'nin (32) bildirdikleri gibi zamanla sitoplazmayı doldurmakta (şekil 5 d) ve nihayet hücreler hem-en tamamen büyük yağ damlacıklarından ibaret kalmaktadır (şekil 6).

Neutral yağların lobulusun belirli yerlerinde farklı bir birikim göstermesi, memeli karaciğerinde Rappaport'un (26) ortaya koyduğu basit acinus düzenine uygun düşmektedir. Hernekadar bulgularımızı böyle bir görüşe dayanarak değerlendirmiş bulunuyorsak da, kanatlılarda, özellikle evcil tavukta lobulus yapısını bu açıdan inceleyen bir araştırmaya rastlayamadık.

Şekil 7'deki fotoğraflar, karaciğerin makroskopik görünümünün dahi, yağlanma derecesini ortaya koymak bakımından değer taşıdığını göstermektedir.

Histolojik bakıda özellikle karaciğerin dejeneratif yağlanma durumunda elde edilen sonuçlar, soxhelet eter ekstraksiyon metoduna göre elde edilen sonuçları doğrular niteliktedir.

Üçüncü grupta 33 karaciğerden 14 adedi (% 42,42 oranında) dejeneratif yağlanma gösterdiği halde, diğer iki grupta bu miktar 8'er adet (% 24, 24 oranında) dir. Aradaki fark % 75 olup istatistik yönden ($P < 0,01$) çok önemli bulunmuştur.

Özet olarak, yumurta veriminin az da olsa diğer gruplardan yüksek olması, karaciğerdeki yağ miktarının düşük ve deneme süresi içinde ölüm oranının en az bulunması ve histolojik bakıda dejeneratif yağlanma durumunun yüksek enerjili rasyonla beslenenlere nazaran % 75 oranında bir azlık göstermesi gibi sonuçlara dayanılarak kafes tavuklarının 2650 kcal/kg M.Enerji kapsayan rasyonla beslenmesinin uygun olacağı söylenebilir.

Ancak, rasyonlara progesteron (20), kolin (11, 24), metiyonin (11,27) nikotinamid (16) ve selenyum (12) gibi lipotropik etkiye sahip olduğu ileri sürülen maddelerin katılması halinde kafeste tutulan yumurta tavuklarını daha yüksek düzeyde enerji kapsayan rasyonlarla besleme olanağının bulunabileceği kanısına varılmıştır.

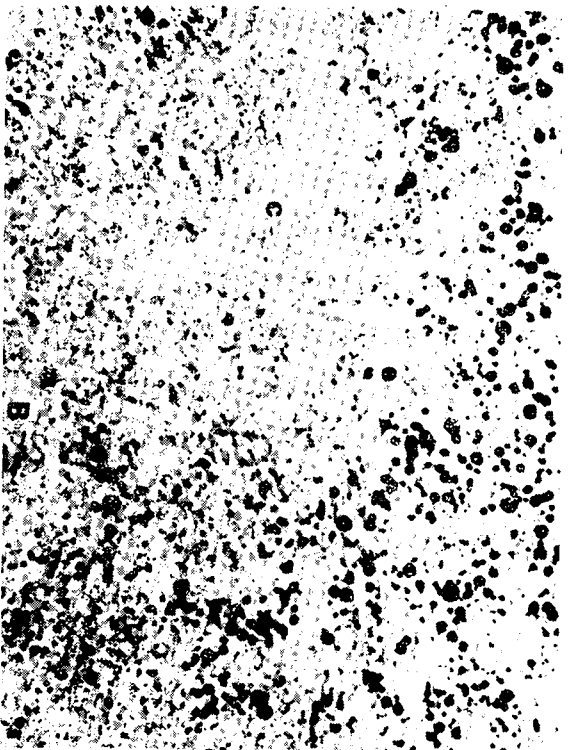
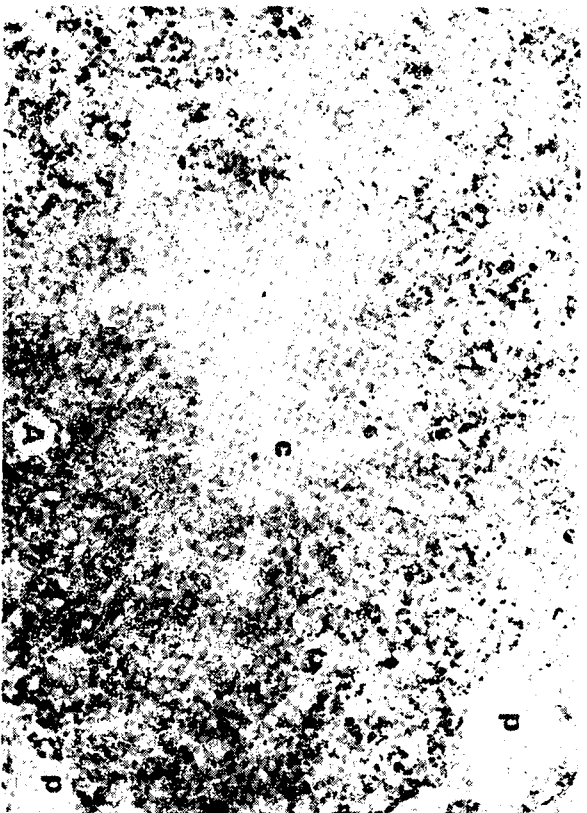
Literatür

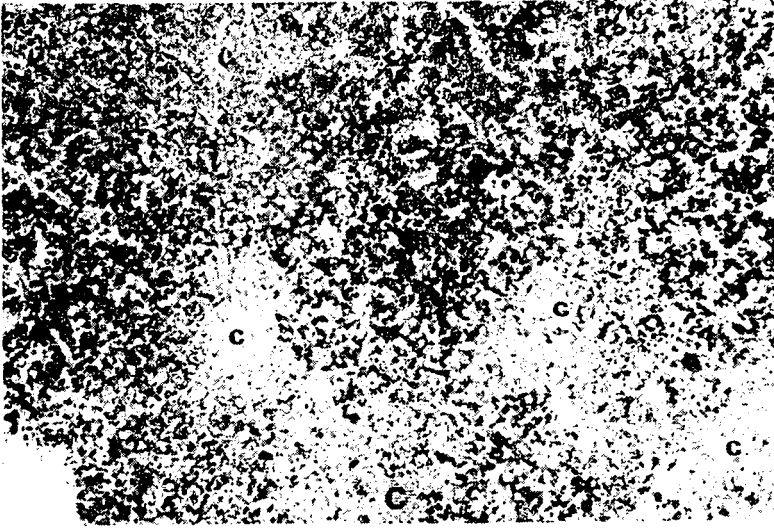
1. **Baker, J.R.** (1946): *The histochemical recognition of lipine*. Quart. J. micr. Sci. 87, 441-463.
2. **Barton, T.L., Fiegall, C.J. and Schaible, P.J.** (1966); "*Fatty liver*" syndrom in laying hens as influenced by proteinenergy ration. Poul. Sci. 45, 1068,
3. **Berg, W.** (1935): *Über Fett- und Pigmenteinschlüsse in den Leberzellkernen des Menschen*. Z. mikr.- anat. Forsch. 38: 644-659.
4. **Couch, J.R.** (1956): *Fatty livers in laying hens—a condition which may occur as a result of increased strain*. Feedstuffs, 28 (47), 46-54.
5. **Couch, J.R.** (1968): *Fatty liver syndrom*. Feedstuffs 40, 7, 12., 48-51,
6. **Dorn, P. Grub** (1972): *Fettleberkrankheit Fettlebersyndrom*. Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion, 24 jg, 49, 1305-1306.
7. **Duke, M.H., Ringer, R.K., Wolford, J.H.** (1968): *Failure of plasma protein level to indicate developping fatty liver in chickens*. Poultry Sci, 47: 1098-1100.
8. **Feyrter, F.** (1956): *Über die chromotrope myeline Entmischung der Leberzellen des Tieres durch künstliche Autolys*. Z. Zellforsch. 45, 51-59.

9. **Greuel, E. und Hartfiel, W.** (1968): *Veraenderungen im Fettgehalt und Fettsaeurenmuster bei Hennen mit Fettlebersyndrom.* Dtsch. Tier-aerztl. Wschr. 75, 294-296.
10. **Greuel, E. und Hartfiel, W.** (1969): *Fettlebersyndrom bei Legehühnern.* Kraftfutter 52, 167-170.
11. **Griffith, M., Olinde, A.J., Schexnaider, R., Davenport, R.F., McKnighth, W.F.** (1969): *Effect of choline, methionine and vitamine B₁₂ on liver fat, Egg Production and Egg weight in Hens.* Poultry Sci, 48, 2160-2172.
12. **Griffith, L., Schexnaider, R.** (1970): *Influence of temperatur vitamin deficiencies on liver fat of Laying Hens.* Abstr. 59 th meet. Poul. Sci. Assoc. U.S.A. 28.
13. **Hartfiel, W., Greuel, E. and H. Grassmann** (1970 a): *Weitere Ergebnisse zum Fettlebersyndrom bei Legehennen.* Arch. für Geflügelk. 5, 190-193.
14. **Hartfiel, W., Greuel, E. und Wegner, R.-M.** (1970 b): *Untersuchungen zum Fettlebersyndrom, Vergleich von Boden und Kaaefig-haltung.* Arch. f. Geflügelk. 34, 140-143.
15. **Hartfiel, W., Grassman, H. und Lüke, F.** (1973): *Untersuchungen über das Auftreten von Fettlebern bei Legehennen verschiedener Herkünfte.* Arch. f. Geflügelkunde 2.
16. **Hartfiel, W. und I. Kirchner** (1973): *Die Bedeutung der Nicotinsaeure und ihr Einfluss auf den Leberfettgehalt der Legehenne.* Arch. für Geflügelkunde 3.
17. **Holmgren, H.** (1933): *Beitrag zur Kenntnis der Funktion der Leber. Das Verhaeltnis von Glykogen, Fett und Sekretgranula zueinander.* Z. mikr.-anat. Forsch. 32, 306-332.
18. **Ivy, C.A., Nesheim, M.C.** (1973): *Factor Influencing the liver Fat content of laying Hens.* Poultry Sci. 52, 281-291.
19. **Jensen, L.S., Schumaier, G.W., Funk, A.D. and Smith, T.C.** (1970): *A new lipotropic agent for the laying hen.* Poultry Sci. 49. 1401.
20. **Kirchner, I., Hartfiel, W. und Greuel, E.** (1972): *Einfluss geringer Mengen Progesteron auf den Leber- und Serumlipidgehalt von Legehennen im Hinblick auf das Fettlebersyndrom.* Deutsche Tierar-ztliche Wochenschrift, 79, 1, 12-16.
21. **Lennert, K.** (1954/55): *Die Histochemie der Fette und Lipoide.* Z. wiss. Mikr. 62: 368-393.

22. **Lison, L.** (1934): *Sur des nouveaux colorants histologiques spécifiques des lipides*. C.R. Soc. Biol. Paris, 115, 202-205.
23. **Marion, J.E.** (1968): *An evaluation for processing of layers housed in cages and on the floor*. Poultry Sci. 47, 1250-1254.
24. **Nesheim, M.C., Norvell, M.J., Ceballos, E. and Leach, R.M.** (1971): *The effect of choline supplementation of diets for Growing Pullets and Laying Hens.*, Poultry Sci. 50, 3, 820-831.
25. **Palafox, A.L.** (1967): *Effect of dietary Energy Source and concentration on Liver Lipids and Fatty Acids*. Poultry Sci. 46, 1303.
26. **Rappaport, A.M.** (1960): *Betrachtungen zur Pathophysiologie der Leberstruktur*. Klin. Wschr. 38, 561-577.
- 27- **Roberson, R., Trujillo, V., Francis, O.W.** (1970): *The effect of Methionine Thiouracil, Dienestrol Diacetate and Thyroprotein on the development and prevention of fatty liver in Pullets*. Poultry Sci. 49, 426-427.
28. **Romeis, B.** (1968): *Mikroskopische Technik*. R. Oldenbourg Verlag, München-Wien.
29. **Schiller, E.** (1942): *Über den Fettgehalt der Leber beim gesunden Menschen*. Z. mikr.-anat. Forsch. 51, 309-321.
30. **Splittgerber, H., Wein, F.K. und Arhelger, R.** (1969): *Untersuchungen über die Höhe des Fettgehaltes der Lebern von Hennen bei verschiedenen Futtermischungen*. Dtsch Geflügelwirtsch. 12, (24), 1021-1022.
31. **Tüller, R.** (1969): *Stellen Hühner in Batterie- und Käfighaltung besondere Ansprüche an die Zusammensetzung des Futters*. Jahrb. f. Geflügelwirtschaft, Ulmer, Stuttgart.
32. **Vacek, Z., J. Novotny** (1959): *Fettablagerung in Leber und Speicheldrüsen der mit einer kariogen Zuckerdiaet gefütterten Versuchsratten und Hamster*. Z. Zellforsch. 49, 541-554.
33. **Wolford, J.H., R.K. Ringer, C.C. Sheppard, D.L. Barton and C.J. Flegal,** (1971): *Fatty liver syndrome*, Feedstuffs, 43 (4), 28.

Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 14. 1. 1975 Günü Gelmiştir.



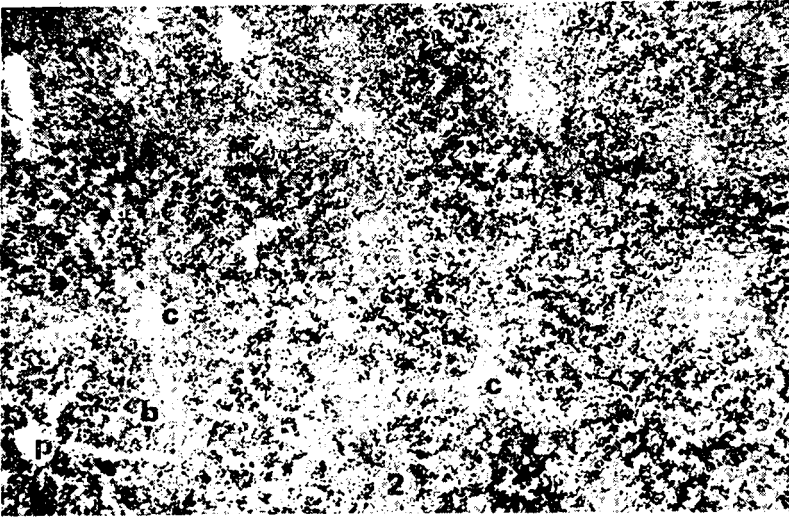


Resim 1. Nötral yağların lobulusun periferinde toplamaşı.

c) V. centralis, p) V. portae venulü; x 240.

Fig. 1. Accumulation of neutral fats at the lobulus periphery

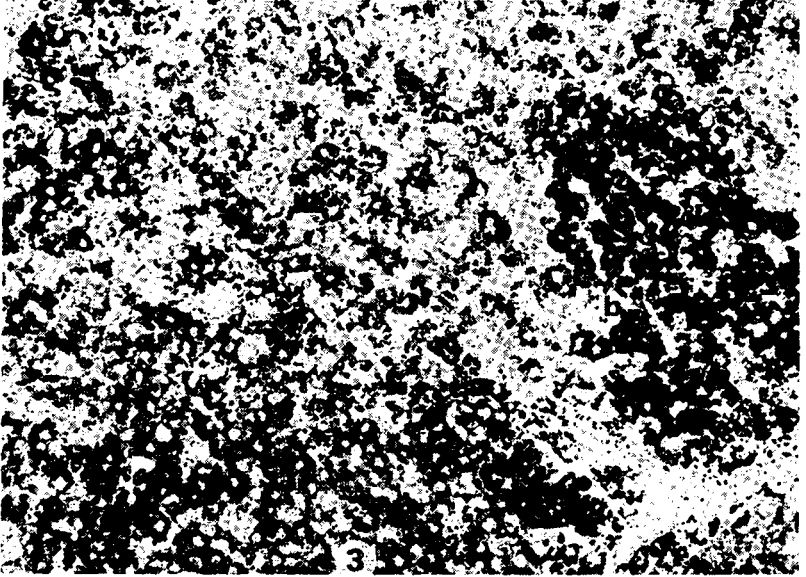
c) central vein, p) a venule belonging to the portal vein; x 240



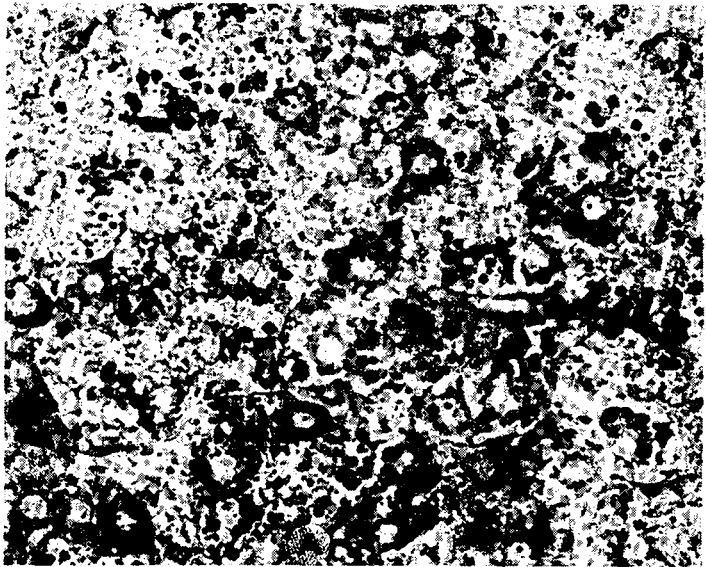
Resim 2. Nötral yağların lobuluslarda basit acinus düzenine göre dağılışı. b) basit acinus, c) V. centralis, p) V. portae venulü; x 95

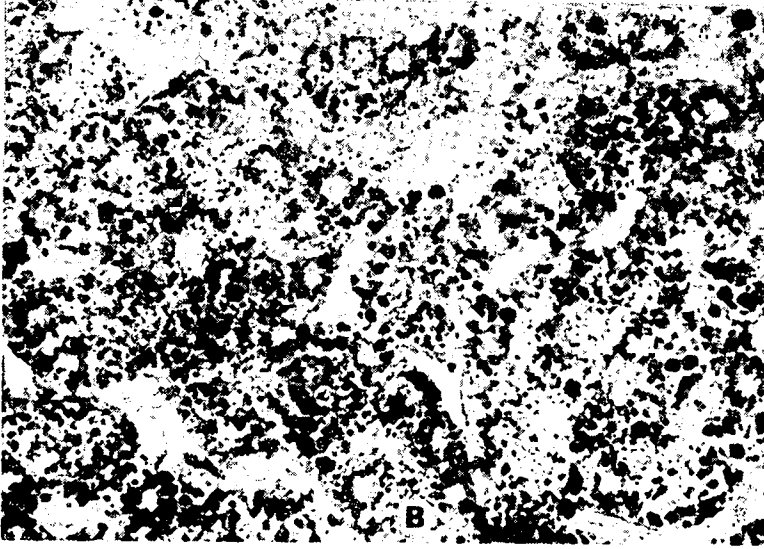
Fig. 2. Distribution of neutral fats in the lobules according to the pattern of simple acini.

b) simple acinus, c) central vein, p) venule of the portal vein; X 95.



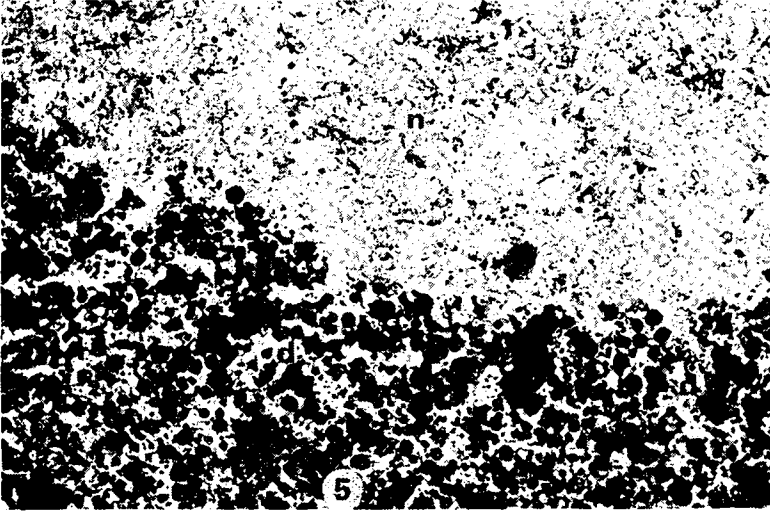
Resim 3. Nötral yağların, karaciğer epitel hücrelerinin nükleusu çevresinde toplanışı ve bir basit acinus'u oluşturan hücrelerde fazla miktarda birikimi. b) basit acinus; x 320.
Fig. 3. Forming a simple acinus (b) the hepatic cells display their neutral fat contents at the periphery of the cell nuclei; x 320.





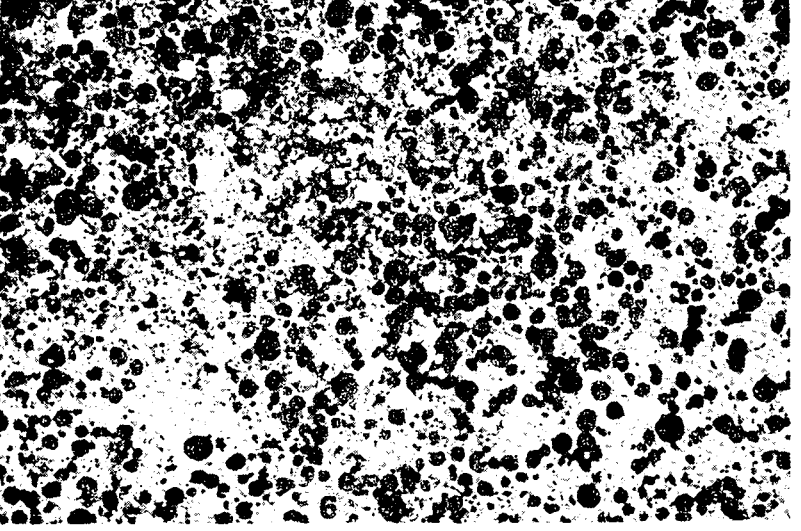
Resim 4. Nötral yağların karaciğer epitel hücrelerinin nükleusu çevresinde toplandı; x 600.

Fig. 4. Accumulation of neutral fats at the periphery of hepatic cell nuclei; x 600.



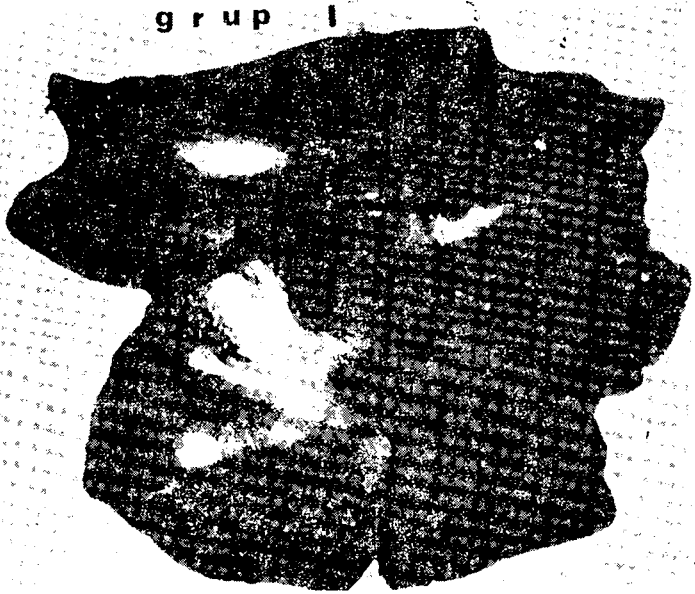
Resim. 5. Dejeneratif yağlanma sınırındaki lobulus bölümü (d) ile az sayıda ve küçük lipid granülleri ihtiva eden lobulus bölümü (n); x 240.

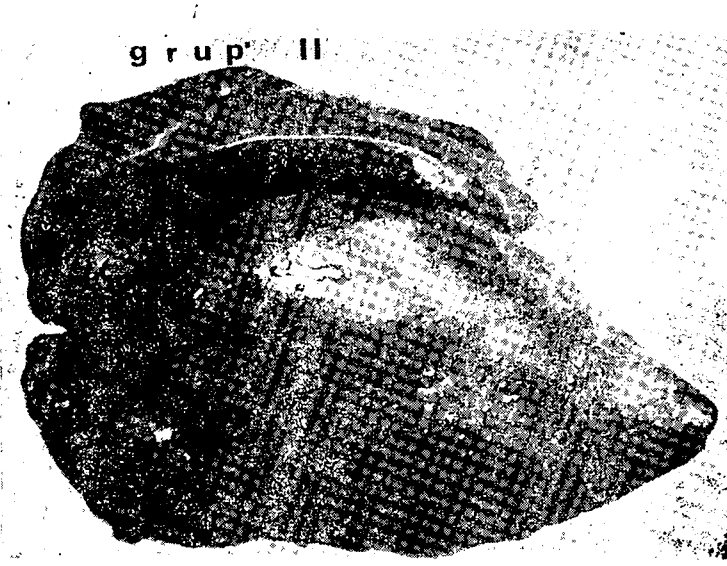
Fig. 5. Neighbouring parts of a lobule; one (d) appearing at the first stage of fatty degeneration, and the other (n) bearing much less lipid in the form of small granules; x 240.



Şekil 6. Dejeneratif yağlanma durumundaki hücrelerden oluşmuş lobulus; x 264.

Fig. 6. A lobule, consisting of cells undergoing fatty degeneration; x 264.





Şekil 7. Gruplar itibariyle karaciğerlerin makroskopik görünüşleri.
Fig. 7. Macroscopic appearance of the liver in each experimental group.