

ESANSİYEL YAĞ ASİDİ KAYNAĞI OLARAK RASYONLARA FARKLI DÜZEYLERDE EKLENEN AYÇİÇEK YAĞININ KAZLARDA METABOLİZMA ve KARACİĞER FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ: 1. Rasyonlarına Farklı Düzeylerde Ayçiçek Yağı Eklenmiş Kazlarda Bazı Protein ve Lipid Metabolizması Parametrelerinin Araştırılması*

Effects on Metabolism and Liver Function in Geese Fed with Rations Contained Different Levels of Sunflower as Origin of Essential Fatty Acids: 1. The Investigation of some Protein and Lipid Metabolism Parameters in Geese Fed with Rations Contained Different Levels of Sunflower oil.

Şaban MARAŞLI**

Ayla ÖZCAN**

Nalan MARAŞLI**

Necati KAYA**

Necati UTLU**

Geliş Tarihi : 05.06.2000

ÖZET

Bu çalışma ile rasyonlarına farklı düzeylerde ayçiçek yağı eklenmiş kazlarda bazı protein ve lipid metabolizması parametrelerinin araştırılması amaçlanmıştır. Materyal olarak 30 adet, 6 haftalık Fransız Beyazı kaz palazı kullanılmıştır. Deneme I grubu %2, deneme II grubu %6 oranında ayçiçek yağı eklenen rasyonla 17 hafta beslenmiştir.

Serum albumin ortalama değerleri, kontrol grubunda 2.1 ± 0.1 , deneme gruplarında sırasıyla 2.04 ± 0.1 ve 1.79 ± 0.1 g/dl olarak, ürik asit değerleri aynı sırayla 8.4 ± 0.8 , 6.9 ± 0.7 ve 5.7 ± 0.4 mg/dl olarak saptandı. Deneme II grubu albumin ve ürik asit düzeyleri kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli değişiklik göstermiştir ($p < 0.05$). BUN değerleri ise kontrol grubunda 3.1 ± 0.2 , her iki deneme grubunda 2.0 ± 0.0 mg/dl olarak bulundu. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında hem Deneme I hem de Deneme II grubundaki farklılıklar istatiki açıdan önemliydi ($p < 0.05$). Serum trigliserid düzeyleri ise kontrol grubunda 114.6 ± 11.3 , deneme gruplarında sırasıyla 181.4 ± 21.3 ve 73.4 ± 10.9 mg/dl olarak bulundu. Deneme I ile deneme II grubu arasındaki değişiklik istatistiksel yönden anlamlıydı ($p < 0.05$). Serum kolesterol düzeyleri kontrol grubunda 155.3 ± 8.0 , deneme gruplarında ise sırasıyla 137.1 ± 15.6 ve 141.4 ± 10.1 mg/dl olarak saptandı. Gruplar arasındaki fark istatiki olarak önemsizdi.

Anahtar Sözcükler: Kaz, Serum protein, Serum lipid.

SUMMARY

In this study, it was aimed to investigate some parameters of protein and lipid metabolism in geese fed with rations containing different levels of sunflower oil. Six weeks old thirty French White chick geese were used in the experiment. Geese were divided into three groups and the first group was the control, the second and the third groups were fed with rations containing 2% and 6% of sunflower oil for 17 weeks, respectively.

The average values of albumin were determined 2.1 ± 0.1 in control group, 2.04 ± 0.1 and 1.79 ± 0.1 g/dl in experimental groups, respectively. The average uric acid levels were determined 8.4 ± 0.8 in control group, 6.9 ± 0.7 and 5.7 ± 0.4 mg/dl in experimental groups, respectively. The experimental group I showed a significant difference at the levels of albumin and uric acid in compared to control group ($p < 0.05$). BUN levels were obtained 3.1 ± 0.2 in control group, and 2.0 ± 0.0 mg/dl in both experimental groups. Compared to control group, the differences between both experimental groups were significant statistically ($p < 0.05$). Serum trigliserid levels were found 114.6 ± 11.3 in control group, 181.4 ± 21.3 and 73.4 ± 10.9 mg/dl in experimental groups. Difference between the experimental group I and II was found to be statistically significant ($p < 0.05$). Serum cholesterol levels were 155.3 ± 8.0 , 137.1 ± 15.6 and 141.4 ± 10.1 mg/dl in control and experimental groups, respectively. The difference between groups was not statistically significant.

Key Words: Geese, Serum protein, Serum lipid.

* Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no: 96VF-001)

** Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Bilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusunun beslenmesi gerek ülkelerin gerekse uluslararası organizasyonların gündemindeki ilk madde olarak önemini korumaya devam etmektedir. Bozulan ekolojik dengenin bitkisel ve hayvansal kökenli besinsel hammadde üretimi üzerindeki olumsuz etkilerinin ciddi boyutlara ulaşması, toplumları besin maddelerini değişik kaynaklardan daha ucuz ve kolay elde etme yollarını araştırmaya yöneltmiştir. Özellikle hayvansal protein üretimi yetersiz olan ülkelerde kısa dönemde bu açığın kapatılması, kanatlılardan yararlanma yollarını gündeme getirmiştir. Kanatlılarda iki generasyon arasındaki sürenin diğer türlere göre çok kısa, döl veriminin yüksek ve birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının az olması besinsel ham madde üretimi için önemli avantajlar olarak değerlendirilmektedir. Beyaz et başta tavuk olmak üzere hindi, bıldırcın ve kaz gibi türlerden elde edilmektedir.

Fransa, Macaristan, İtalya, Romanya, Bulgaristan gibi Güney ve Doğu Avrupa ülkelerinde kaz yetiştiriciliği, özellikle kaz ciğeri için (1-4), Kars ve yöresinde ise kazın eti, yağı ve tüyünden yararlanmak amacıyla yapılmaktadır.

Kaz üretimi ve yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Kars ve yöresi, kaz eti tüketiminin geleneksel nitelik arz ettiği bir bölgedir. Sahip olunan kaz potansiyelinin geleneksel yöntemlerle değil, bilimsel veriler üzerine kurulu bir üretim etkinliği ile değerlendirilmesi zorunluluk göstermektedir. Bu bağlamda kaz üretimi ve yetiştiriciliği temelinde verim ve sağlık konularını araştıran bilimsel çalışmaların artırılmasının gerekliliği ortadadır.

Son yıllarda gerek bitkisel ve hayvansal yağlar gerekse rafinasyon yan ürünü yağlar ile bunların karışımları kullanılarak kanatlı performansına olan etkileri üzerine pek çok araştırma yapılmış ve sonuçta hızlı büyüme, yemden daha iyi yararlanma ve yumurtalarda irileşme olduğu bildirilmiştir (5,6). Bazı besi sistemlerinin biyokimyasal etkileri konusunda pek çok araştırma vardır (1-3,7-9).

Bu çalışma ile farklı düzeylerde ayçiçek yağı içeren rasyonlarla beslenen kazlarda lipid ve protein metabolizması parametrelerinin saptanması yoluyla beslenmenin enerji metabolizması üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada materyal olarak Kars Kaz Üretme Çiftliğinden sağlanan 6 haftalık yaşta, 30 adet Fransız Beyazı kaz palazı kullanıldı. Bunlar 10'ar adetlik 3 gruba ayrıldı ve 1. grup kontrol grubunu, 2. ve 3. gruplar deneme gruplarını oluşturdu. 17 haftalık deneme süresince kontrol grubu % 22 arpa, % 56.4 mısır, % 10 pamuk tohumu küspesi, % 5 et-kemik unu, % 5 soya küspesi, % 0.25 tuz, % 1 kireç taşı, % 0.25 vitamin karması, % 0.1 mineral karması, % 15.10 ham protein ve 2965 Kcal/kg ME şeklinde hazırlanan rasyonla, deneme I grubu %2 ayçiçek yağı içeren rasyonla (% 28 arpa, % 45 mısır, % 16.4 pamuk küspesi, % 2 soya küspesi, diğerleri aynı oranda, % 2 ayçiçek yağı, % 15.65 ham protein ve 2922 Kcal/kg ME), Deneme II grubu ise % 6 oranında ayçiçek yağı ilave edilen rasyonla (% 45 arpa, % 22 mısır, diğerleri aynı oranda, % 6 ayçiçek yağı, % 15.97 ham protein ve 2977 Kcal/kg ME) beslendi.

17 hafta süren besleme sonunda V. cutanea ulnaris'ten kan alıp serumları ayrıldı ve elde edilen serumlar analizler yapılncaya kadar -25 °C'de derin dondurucuda saklandı.

Serum albumin, ürik asit, BUN, trigliserid ve kolesterol düzeyleri Kodak DT 60 Kurusistem otoanalizör kullanılarak saptandı. Elde edilen veriler, Student'ın "t testi" ile istatistiksel açıdan değerlendirildi.

BULGULAR

Kontrol, Deneme I ve Deneme II gruplarına ait serum albumin, ürik asit, BUN, trigliserid ve kolesterol değerlerinin ortalama, standart hata ve gruplar arasındaki farklılıkların önemi Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Rasyonlarına farklı düzeylerde ayçiçek yağı eklenen kazlarda serum albumin, ürik asit, BUN, trigliserid ve kolesterol düzeyleri
Table 1. Serum albumin, uric acid, BUN, trigliserid and cholesterol levels in geese fed with rations containing different levels of sunflower oil.

n=10	Kontrol	Deneme I	Deneme II
	\bar{X} $S\bar{x}$	\bar{X} $S\bar{x}$	\bar{X} $S\bar{x}$
Albumin (g/dl)	2.1±0.1 ^a	2.04±0.1 ^{ab}	1.79±0.1 ^b
Ürik asit (mg/dl)	8.4±0.8 ^a	6.9±0.7 ^{ab}	5.7±0.4 ^b
BUN (mg/dl)	3.1±0.2 ^a	2.0±0.0 ^b	2.0±0.0 ^b
Trigliserid (mg/dl)	114.6±11.3 ^{ab}	181.4±21.3 ^a	73.4±10.9 ^b
Kolesterol (mg/dl)	155.3±8.0 ^{NS}	137.1±15.6 ^{NS}	141.4±10.1 ^{NS}

a,b: Her bir satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).
 NS: Önemsiz.

Deneme I: Rasyonlarına % 2 oranında ayçiçek yağı eklenen grup.

Deneme II: Rasyonlarına % 6 oranında ayçiçek yağı eklenen grup.

Çalışmada deneme I grubunda BUN değerleri kontrol grubuna göre düşük (p<0.05), albumin, ürik asit, trigliserid ve kolesterol düzeylerindeki değişiklikler istatistiksel olarak önemsiz bulundu.

Deneme II grubunda ise albumin, ürik asit ve BUN değerleri kontrol grubuna göre düşük (p<0.05), trigliserid ve kolesterol düzeylerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildi.

% 2 ve % 6 ayçiçek yağı içeren rasyonlarla beslenen gruplar arasında ise trigliserid düzeyinde anlamlı düşme (p<0.05) saptandı.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yağlar rasyona katılan diğer yemlerin absorpsiyonlarını artırarak bu yemlerdeki brüt enerjinin daha fazla kısmının ME'ye dönüşmesini sağlarlar. Ayrıca ME'nin net enerjiye dönüşmesinde ekstra ısı kayıplarının az olması nedeniyle hayvana sağladığı net enerji miktarı beklenenden daha fazladır (10). Kanatlı beslenmesinde geniş oranda kullanılan yağlar gelişmeyi, besinlerden yararlanmayı ve metabolize olabilir enerjiyi artırıcı yönde etkilemektedir (11).

Kanatlılarda karaciğer I. derecede yağ asidi sentezi merkezidir. Doymamış yağ asitlerinin önemli bir özelliği, daha çok doymuş yağ asitleri içeren yağların sindirilebilirliği ve onların

doymuş yağ asitleri ile miseller oluşturma yeteneğidir. Fazla miktarda diyet yağı içeren rasyonlarda karbonhidrat miktarının azaltılması lipogenesisi baskılar (12).

Yapılan çalışmayla, rasyonlarına farklı düzeylerde ayçiçek yağı eklenmiş kazlarda bazı protein ve lipid metabolizması parametrelerinin saptanması ile beslenmenin enerji metabolizması üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Araştırmada % 2 ve % 6 oranında ayçiçek yağı içeren rasyonla 17 haftalık bir besleme sonunda serum albumin ve ürik asit düzeyleri % 6 oranında ayçiçek yağı ilaveli rasyonla beslenen grupta, serum BUN değerleri ise hem % 2 hem de % 6 oranında ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen gruplarda kontrollere göre bir azalma göstermiştir.

Farklı yemlemenin RNA, DNA ve protein düzeyleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, kuluçkadan itibaren 28. güne kadar % 50 sınırlı yemleme ile beslenen kazlarda total protein düzeyinin normal beslenenlere göre daha düşük olduğu, 148. günde ise gruplar arasında fark olmadığı saptanmış ve kan plazmasındaki protein konsantrasyonunun büyüme süresince giderek arttığı, yetersiz beslemede ise düştüğü bildirilmiştir (13). Çalışmada ise albumin, ürik asit ve BUN değerlerinde rasyona yağ ilavesiyle bir düşme görülmüştür. Bu düşmenin protein metaboliz-

masındaki bir değişiklikten kaynaklanabileceği kanısına varıldı.

Nir (4), zorlamalı besleme uygulanmış kazlarda yapmış olduğu araştırmada, karaciğerde yağ birikmesinin total plazma proteinlerinde artışa neden olduğunu saptamış, bunun sebebini ise α ve β -globulinlerin artması, diğer protein fraksiyonlarının (pre albumin, albumin ve gamma globulin) azalmasına bağlamaktadır. Yine aynı çalışmada plazma lipidlerinde artış olduğu rapor edilmiştir. Araştırmada albumin düzeyinin düşmesinin yanısıra trigliserid ve kolesterol düzeylerinin de düşmesi uygulanan rasyonun karaciğer yağlanması oluşturmadığı düşüncesini akla getirmektedir.

Deneyssel olarak açlığa maruz bırakılmış kazlarda açlık süresince ürik asit, üre, amonyak ve total nitrojenin günlük sekresyonundaki değişikliklerin saptanması amacıyla yapılan bir çalışmada üre sekresyonu % 5'te kalırken, total nitrojenin derece derece arttığı, plazma üre ürik asit konsantrasyonunda artış olmadığı rapor edilmiştir (9).

Nikodemusz ve ark. (14)'nin yaptıkları bir araştırmada, 3 aylık, 6 aylık ve yetişkinlerde yaşa bağlı olarak total lipid ve protein düzeylerinin arttığı, Ca ve P konsantrasyonunun düştüğü rapor edilmiştir. Yine Kars'ta yetiştirilen kazlarda 7, 14, 21 ve 28. haftalarda alınan kan örneklerinde 7. haftadan itibaren serum total lipid ve total protein düzeylerinde artış, serum glukoz, Pi ve Ca düzeylerinde azalma, K düzeyinde 28. haftaya kadar azalma, 28. haftada artış, Na düzeyinde azalma olduğu kaydedilmiştir (15). Çalışmada ise albumin, üre ve ürik asit değerleri yaşın artmasıyla düşmüştür. Bu durum ilave edilen ayçiçek yağının metabolizmada değişikliklere yol açmasına bağlanabilir. Lipid metabolizması parametrelerinden ise trigliserid düzeyi % 2 ayçiçek yağı ilaveli rasyonla beslenen grupta yüksek olarak saptanmıştır.

Jamroz ve ark. (15), bir çalışmasında 9 haftalık oluncaya kadar karbonhidrattan zengin diyetle beslenen kazlarda en düşük canlı ağırlığın pektin ve lignin ile beslenen gruplarda olduğunu, rasyonda değişik oranda bulunan karbonhidratların yapısal olarak farklı olmasına rağmen serum total protein ve trigliserid

konsantrasyonunun gruplar arasında değişiklik göstermediğini bildirilmiştir. Yapılan çalışmada ise rasyona yağ ilavesi ile protein metabolizması parametreleri ile kolesterol düzeyinde azalma görülmüştür.

Maraşlı ve ark. (16)'nın arpa ve kaz büyütme yemi ile 17 hafta süreyle beslenen kazlarda yaptığı bir çalışmada albumin, ürik asit, BUN, glukoz, Ca ve P değerleri incelenmiş ve ürik asit, BUN ve glukoz değerlerinin KBY ile beslenen grupta daha yüksek olduğu, bunun da KBY'deki ham protein içeriğinin (% 15) organinkinden (% 11) yüksek olmasına bağlanabileceği rapor edilmiştir. Araştırmada ise tersine albumin, ürik asit, BUN düzeyleri düşmüştür. Bu durum farklı beslemeden kaynaklanabilir.

Sunulan araştırmada serum trigliserid düzeyleri % 2 ayçiçek yağı içeren grupta kontrollere göre yüksek, % 6 ayçiçek yağı içeren rasyonla beslenen grupta ise düşük bulunurken, serum kolesterol düzeyleri her iki grupta da düşük bulunmuştur.

Yapılan çeşitli araştırmaların sonuçlarına göre yüksek yağlanma ve besi performansı ile karakterize edilen semirtmenin oranı ile serum lipid düzeyleri arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (1,4,8,17).

Vilchez ve ark. (18) % 3 palmitik, oleik ve linoleik asit içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınlarda yumurta sarısı, plazma ve karaciğer lipidlerinin yağ asidi bileşenleri üzerine etkisini incelemişler ve bu yağ asitlerinin konsantrasyonunun önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir.

Bogin ve ark. (1)'nin yaptığı bir çalışmada yağlı karaciğer oluşturulan beyaz ve gri kaz ırklarında, normallere göre serum total lipid düzeyinin önemli ölçüde yükseldiği kaydedilmiştir. Yapılan çalışmada trigliserid düzeyi rasyona % 2 ayçiçek yağı eklenen grupta artmış, diğer grupta ise düşmüştür. Kolesterol düzeylerinde ise azalma gözlenmiştir. Bu durum uygulanan beslemenin karaciğerde yağlanmaya neden olmadığına işaret olabilir.

Hermier ve ark. (3) nın lipidler ve lipoproteinler üzerine gelişmenin etkisini incelemek

amacıyla yaptıkları bir çalışmada, 27. haftada kontrol grubunda serbest kolesterol düzeyini 0.38 ± 0.86 , deneme grubunda 0.84 ± 0.20 , kolesterol esterlerini sırasıyla 1.79 ± 0.09 ve 4.31 ± 0.86 , trigliserid düzeyini 2.86 ± 0.64 ve 5.15 ± 0.82 g/l, serbest yağ asitlerini ise 11.5 ± 5.9 ve 10.8 ± 2.7 g/l olarak bulmuşlardır. Sunulan çalışmada kontrol grubu trigliserid düzeyi 114.6 ± 11.3 g/dl saptanmış olup, buradakinden farklıdır. Bu farkın yaş, iklim, bakım, besleme gibi faktörlere bağlı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Özkan ve ark. (19), yüksek enerjili karmaların civcivlerde gelişmeye ve enerji ile proteinden yararlanma etkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada, rasyona % 16 düzeyine kadar yağ ilavesinin herhangi bir olumsuz etkisini olmadığını belirtmektedir.

8. haftadan 22. haftaya kadar kalori düzeyi artan yemlerle beslenen kazlarda büyümeye bağlı olarak plazma serbest kolesterol ve kolesterol esterlerinde değişiklik olmazken, fosfolipid ve trigliseridlerin yükseldiği kaydedilmiştir (20). Yapılan çalışmada trigliserid düzeyleri deneme I grubunda benzer şekilde artarken, kolesterol düzeyleri düşmüştür. Bu durum besleme şeklinin farklı oluşuna bağlanabilir.

Kazlarda karaciğer yağlanması sırasında plazma lipoproteinleri ve karaciğer lipidlerindeki değişimlerin incelendiği bir çalışmada, karaciğerde lipid metabolizmasını değiştiren orotik asit ve östrojen kullanılmış ve orotik asidin karaciğer yağlanmasına sebep olmadığı bulunmuştur. Zorla besleme uygulanan kazlarda karaciğer ağırlığı trioçilgliserolün spesifik birikiminin sonucu olarak ikinci haftada 100 g'dan 800 g'a kadar artarken her iki grupta VLDL'nin normalden daha az trioçilgliserol (% 35) ihtiva ettiği bildirilmiş ve kazda karaciğer yağlanmasının aşırı beslenmeye tepki olarak karaciğerde lipogenesisin artması sonucu şekillendiği rapor edilmiştir (21).

Maraşlı ve ark. (22), arpa ve kaz büyütme yemi ile beslenen kazlarda total lipid, trigliserid ve kolesterol düzeylerini araştırmışlar ve istatistiksel açıdan önemsiz olsa da arpa ile beslenen grupta serum lipid düzeylerinde bir artış olduğunu ve besi performansı, yem içeriği

ve serum lipid değerleri arasındaki ilişkinin makromoleküller arası metabolik ilişkiden kaynaklanabileceğini kaydetmişlerdir. Bu çalışmada da benzer şekilde trigliserid düzeyi deneme I grubunda artmış, ancak deneme II grubu trigliserid düzeyi ile kolesterol düzeyleri azalmıştır.

Zorlamalı besleme uygulanan kazlarda yapılan bir çalışmada, kan ve karaciğer total lipid ve serbest kolesterol düzeylerinde artış, ester kolesterol ve fosfolipidlerde düşme gözlenirken, palmitik ve linoleik asit düzeylerinde azalma, oleik asit düzeyinde ise önemli derecede yükselme olduğu kaydedilmiştir (23). Farklı düzeylerde ayçiçek yağı ilave edilen rasyonlarla beslenen kazlarda esansiyel yağ asitlerinin araştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada linoleik ve linolenik asit düzeylerinin yükseldiği bildirilmiştir (24).

Yine zorlamalı besleme uygulanan kazlarda yapılan başka bir çalışmada, karaciğer kompozisyonunun değiştiği, total lipid konsantrasyonunun 10 misli arttığı, protein konsantrasyonunun ise düştüğü kaydedilmiştir (25). Araştırmada ise lipid ve protein metabolizması parametrelerinde düşme olmuştur. Bu farkın zorlamalı beslemede karbohidrat ağırlıklı besleme, çalışmada ise proteince zengin olan rasyona ayrıca yağ ilavesinden olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu değerlendirmelere göre rasyona ilave edilen ayçiçek yağının protein ve lipid metabolizması parametrelerinde değişimlere neden olduğu ve bunun da metabolizmayı değiştirmiş olabileceği ve çalışmanın diğer araştırmalar için yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Bogin E, Avidar J, Merom M, Israeli BA, Malkinson M, Soback S, Kduler Y: Biochemical changes associated with fatty liver in geese. *Avian Pathol*, 13: 683-701, 1984.
2. De Lafarge F, Viillaume A, Durand S, Braum JP, Valdigue P, Rico AG: Lipides et lipoproteines plasmatiques de l'oie des landes *Revue Med Vet*, 140(6): 511-516, 1989.
3. Vetesi M, Bokori-Perjesi A, Bokori J: Peering force-fed geese with large of forage (green lucerne): Effect of feeding on blood chemistry and liver. *Maygar-Allatorvosok Labja*, 45(4): 219-222, 1990.
4. Nir I: Modifications of blood plasma components as related to the degree of hepatic steatosis in the force-fed geese. *Poultry Sci*. 51(6): 2044-2049, 1972.

5. Bartov I: Fats in poultry nutrition. *Poultry International*, Oct 72-77, 1988.
6. Neville J, Zincirlioğlu M: Yemlik yağlarda kalite kontrolü ve broiler performansı yönünden önemi. Tavukçuluk Kongresi, 23-25, 1990.
7. Bogin E, Avidar J, Rivetz B, Israeli BA: Fatty liver in fattened geese. Enzyme profile of liver and serum. *Zentralblatt für Veterinärmedizin*, 25A(9): 727-733, 1978.
8. Hermier D, Saadoun A, Salichon MR, Sellier N, Rousselot D, Chapman MJ: Plasma lipoproteins and liver lipids in two breeds of geese with different susceptibility to hepatic steatosis: Changes induced by development and force feeding. *Lipids*, 26(5): 331-339, 1991.
9. Robin JP, Chereil Y, Girard H, Geloën A, Le Maho Y: Uric acid and urea in relation to protein catabolism in long term fasting geese. *J Comp Physiol B*, 157: 491-499, 1987.
10. Özen N, Çakır A, Haşimoğlu S, Aksoy A: Yemler. Atatürk Üniv Ziraat Fak, 286, 1981.
11. Ergun H, Çamaş H: Farklı düzeylerde yağ asitleri içeren yemlerle beslenen civcivlerin kan plazmasında bazı yağ asitleri yönünden araştırmalar. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, Sayı 1-2-3, cilt 4-5: 69-75, 1985.
12. Freeman BM: Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. Academic Press-London, 4: 165-173, 1983.
13. Engmann S, Kolb E, Klemm R, Forner CH: Wachstum, Blutbestandteile sowie gehalt an frischmasse, DNA, RNA und protein in gewebe unterschiedlich gefütterter gänse. *Arch Geflügelg*, 56(4): 1451-1452, 1991.
14. Nikodemusz E, Pecsı A, and Magory K: Age related variations in some blood parameters of geese. *Acta Veterinaria Hungarica*, 39(3-4): 239-243, 1991.
15. Jamroz D, Wiliezkiewicz A, et al: Alimentary canal and digestion process of growing geese as affected by feeds with different level of structural ingredients. II. Enzymatic activity of pancreas and blood serum and some morphological changes of internal organs and intestines. *Zootechniczna*, 107(1-2): 97-114, 1991.
16. Maraşlı N, Maraşlı Ş, Özcan A, Utlu N, Acarer N, Çelikler D: Arpa ve kaz büyütme yemi ile beslenen kazlarda biyokimyasal çalışmalar: II-Serum albumin, üre, ürik asit, glukoz, Ca ve P düzeylerinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2(1): 86-89, 1996.
17. Hermier D, Forgez P, Yaplaud PM, Chapman MJ: Density distribution and physicochemical properties of plasma lipoproteins and apolipoproteins in the goose, Anser anser, potential model of liver steatosis. *J Lipid Res*, 29: 893-907, 1988.
18. Vilchez C, Touchburn PS, Chavez ER and Chan WC: Dietary palmitic and linoleic acids and reproduction of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poult Sci*, 69: 1922-1930, 1990.
19. Özkan K, Bulgurlu Ş, Kılıç A: Yüksek enerjili karmaların civcivlerde gelişme ve enerjiyle proteinden faydalanmaya etkileri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv Vet Fak Derg*, 9: 133, 1972.
20. Blum JC, Gaumeton JP, Muh, Leclergo B: Modifications de la valeur des normes sanguines en fonction du degré de steatose hepatotique chez l'oie gävee. *Ann Rech Vetr*, 1(2):167-178, 1970.
21. Hermier D, Rousselot-Pailley D, Peresson R, Sellier N: Influence of orotic acid and estrogen on hepatic lipid storage and secretion in the goose susceptible to liver steatosis. *Biochemica and Biophysica Acta*, 1211: 97-106, 1994.
22. Maraşlı N, Maraşlı Ş, Özcan A, Utlu N, Acarer N, Çelikler D: Arpa ve kaz büyütme yemi ile beslenen kazlarda biyokimyasal çalışmalar: I. Arpa ve kaz büyütme yemi ile beslemenin canlı ağırlık artışı ile serum lipidleri arasındaki ilişki üzerine etkileri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 2(1): 65-68, 1996.
23. Sova Z, Trefny D: Diagnosis of hepatic steatosis in the goose. *Tierärztliche-Praxis*, 10(1): 49-54, 1982.
24. Utlu N: Farklı düzeylerde ayçiçek yağı içeren yemlerle beslenen kazların serum ve yağ dokularında esansiyel yağ asitlerinin HPLC ile analizi ve canlı ağırlık üzerindeki etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Kars-1996.
25. Nir I, Nitsan Z: Goose fatty liver composition as related to the degree of steatosis, nutritional and technological treatments, a simplified method for quality estimation. *Ann Zootech*, 25(4): 461-470, 1976.