

## Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bıldırcınlarda performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Sakine YALÇIN<sup>1</sup>, K. Emre BUĞDAYCI<sup>1</sup>, Bülent ÖZSOY<sup>2</sup>, Handan EROL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara; <sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay; <sup>3</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mudurnu Meslek Yüksek Okulu, Bolu.

**Özet:** Bu araştırma, farklı enerji düzeylerindeki rasyonlarda L-karnitin kullanımının Japon bıldırcınlarında performans özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede toplam 204 adet bir haftalık Japon bıldırcın civcivi (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Her biri 51 adet bıldırcın civcivi kapsayan 4 grup düzenlenmiştir. Normal (3000 kcal/kg) ve düşük (2700 kcal/kg) metabolize olabilir enerji düzeyine sahip karma yemlere 0 ve 100 mg/kg L-karnitin ilave edilmiş ve ham protein düzeyleri eşit olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme 5 hafta sürdürülmüştür. Normal enerji düzeyine sahip rasyona L-karnitin ilavesi ile bıldırcınlarda deneme sonu canlı ağırlık, toplam canlı ağırlık artışı, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı ve karkas randımanı etkilenmemiş, fakat toplam yem tüketimi artmış ( $p<0.01$ ), serum kolesterol düzeyi azalmıştır ( $p<0.01$ ). Düşük enerjili rasyona L-karnitin ilavesinin ise bıldırcınlarda deneme sonu canlı ağırlığı artırdığı ( $p<0.01$ ), bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı ( $p<0.01$ ), serum kolesterol ( $p<0.01$ ) ve trigliserit ( $p<0.05$ ) düzeylerini azalttığı bulunmuştur. Sonuç olarak düşük enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin Japon bıldırcınlarında performansı olumlu yönde etkilediği, serum kolesterol ve trigliserit düzeylerini düşürdüğü gözlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Besi performansı, bıldırcın, kan parametreleri, karnitin

### Effects of L-carnitine supplementation to the diets containing different levels of energy on performance and some blood parameters of quails

**Summary:** This experiment was carried out to determine the effects of the usage of L-carnitine in diets with different levels of energy on some productive characteristics and blood parameters of Japanese quail. A total of 204 quail chicks aged one week (*Coturnix coturnix Japonica*) were used. They were divided into four groups each containing 51 quail chicks. Diets having normal (3000 kcal/kg) and low (2700 kcal/kg) metabolizable energy level were supplemented with 0 and 100 mg/kg L-carnitine. Diets were formulated to be isonitrogenic. The experimental period lasted five weeks. L-carnitine supplementation to the diets having normal energy level did not affect the live weight at the end of the experiment, total live weight gain, feed intake per one kg live weight gain and carcass yield but increased total feed intake ( $p<0.01$ ) and decreased serum cholesterol level ( $p<0.01$ ). The values of live weight at the end of the experiment were increased ( $p<0.01$ ) and feed intake per one kg live weight gain ( $p<0.01$ ), the serum levels of cholesterol ( $p<0.01$ ) and triglyceride ( $p<0.05$ ) were decreased by L-carnitine supplementation to the low energy diets. As a result, L-carnitine supplementation to the diets of low energy level have positive effects on the performance and decrease the levels of serum cholesterol and triglycerides of Japanese quails.

Key words: Blood parameters, carnitine, fattening performance, quail.

### Giriş

Karnitin, hayvan, bitki ve bazı mikroorganizmaların yapısında farklı düzeylerde doğal olarak bulunup  $\beta$ -hidroksi bütiratın bir betain türevidir. Yağ metabolizması ve enerji üretiminde önemli bir role sahip olan karnitin, endojen sentezle ve yemlerle sağlanır. Karnitin biyosentezi için öncül madde olarak lizin ve metiyonine, kofaktör olarak da B<sub>6</sub> vitamini, nikotinik asit, askorbik asit, folik asit ve demire gereksinim vardır. Bu sentez işleminde metil grubu metiyoninden sağlanırken, lizin

karbon zincirleri ve azot gruplarının sağlanmasında önem taşır. Bu maddelerin yetersiz miktarda alınması sonucu karnitin sentezi azalır. Ayrıca stres koşulları, yüksek performans, karnitin miktarı düşük yemlerin tüketimi, yağlı yemlerin tüketimi ve metabolik ihtiyaçların arttığı durumlarda karnitin ihtiyacı da artar. Yağ asitlerinin yetersizliğinde vücutta depolanmış yağların  $\beta$ -oksidasyon oranı arttığından kaslarda ve karaciğerde karnitine olan gereksinim yükselir. Yağ asitlerinin fazla olması durumunda ise yağ asitlerinin bir bölümü vücutta

birikirken, aşırı miktardaki yağ asitlerinin vücuttan atılması sırasında detoksifikasyonun sağlanması için karnitine gereksinim artar (3,7,9,10).

Karma yemlere L-karnitin ilavesi yağ asidi ve enerji değerlendirilmesini olumlu yönde etkileyerek, özellikle endojen karnitin sentezi ile gereksinimin karşılanmasının yetersiz olduğu genç hayvanlarda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilemektedir (17). Rabie ve ark. (24) broyler karma yemlerine L- karnitin ilave edilmesinin canlı ağırlık artışını olumlu etkilediğini ve abdominal yağ içeriğini azalttığını bildirirken bazı araştırmacılar yemlere (2,8,19) ve içme suyuna (26) ilave edilen L-karnitin broylerler üzerinde herhangi olumlu bir etki oluşturmadığını kaydetmişlerdir.

Karnitin bıldırcınlardaki etkilerini ortaya koymak üzere yapılan çalışmaların fazla olmaması bu konuda araştırma yapılması ihtiyacını arttırmaktadır. Bu çalışmada farklı enerji düzeylerine sahip rasyonların bıldırcınlarda verim özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak yedi günlük yaşta 204 adet Japon bıldırcın civcivi (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Araştırmada her biri 51 bıldırcından oluşan 4 grup düzenlenmiştir. Her bir grup ise 17 adet bıldırcın olacak şekilde 3 kafese rasgele ayrılmıştır.

Bıldırcınlara 7-21 günlük yaşlar arasında başlangıç yemi, 21-42 günlük yaşlar arasında ise büyütme yemi verilmiştir. Araştırmada izonitrojenik, fakat farklı enerji düzeylerine sahip rasyonlar (2700 ve 3000 kcal/kg ME) oluşturulmuştur. Düşük enerji düzeyi, normal enerji düzeyinden 300 kcal (%10) daha düşük olacak şekilde hesaplanmıştır. Başlangıç ve büyütme karma yemlerinin bileşimi Tablo 1'de gösterilmektedir. Farklı düzeyde ME kapsayan rasyonların her birine 0 ve 100 mg/kg L-karnitin ilave edilmiştir.

Hayvanların tüketebilecekleri miktarlarda yem sürekli olarak yemliklerinde bulundurulmuştur. Deneme süresince ortamın sürekli olarak aydınlık kalması sağlanmıştır. Deneme yerinin aydınlatılmasında gündüz gün ışığı, gece normal ampullerden yararlanılmıştır. İlk on dört gün kafeslerin ısıtıcıları çalıştırılmış ve plastik suluklarla günlük su verilmiştir. Daha sonraki günlerde otomatik suluklar kullanılarak hayvanların önünde sürekli su bulunması sağlanmıştır. Her bir kafesteki hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuştur. Deneme 35 gün sürdürülmüştür. Karma yemlerin L-karnitin düzeyi Baumgartner ve Blum'ın (4) yem maddeleri için bildirdiği değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır. Karma yemlerin ham besin madde miktarları AOAC (1)'de bildirilen metotlara ve metabolize olabilir enerji düzeyleri ise aşağıdaki formüle (18) göre belirlenmiştir.

Tablo 1. Karma yemlerin bileşimi (%) ve besin maddesi içerikleri

Table 1. Composition (%) and nutrient contents of diets

Yem maddesi, %	Başlangıç karma yemi		Büyütme karma yemi	
	NE <sup>1</sup>	DE <sup>1</sup>	NE	DE
Mısır	16.52	16.40	26.00	22.90
Arpa	27.00	34.28	35.02	45.00
Soya küspesi	45.90	44.00	30.00	28.00
Bitkisel yağ	7.78	2.50	5.90	1.00
Kireç taşı	1.20	1.20	1.20	1.20
Dikalsiyum fosfat	1.00	1.00	1.00	1.00
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin karması <sup>2</sup>	0.20	0.20	0.20	0.20
Mineral karması <sup>3</sup>	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-metiyonin	0.05	0.05	0.08	0.08
Lizin	0.00	0.02	0.25	0.27
Kimyasal bileşim (analizle bulunan)				
Kuru madde, %	91.28	90.75	91.36	89.03
Ham protein, %	24.76	24.79	19.48	19.55
Ham yağ, %	9.02	4.40	7.80	3.95
Ham selüloz, %	5.11	5.34	4.68	4.66
Ham kül, %	8.64	8.33	8.36	8.98
Kalsiyum, %	1.54	1.48	1.00	1.02
Fosfor, %	0.58	0.52	0.52	0.51
Metabolize olabilir enerji <sup>4</sup> , kcal/kg	2970	2692	2976	2698
L-karnitin <sup>5</sup> , mg/kg	8.22	8.50	7.35	7.66

1: NE=normal enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, DE=düşük enerji düzeyli rasyonu tüketen grup

2: Her 2 kg'lık karışımında; 15 500 000 IU A vitamini, 2 500 000 IU D<sub>3</sub> vitamini, 15 500 IU E vitamini, 500 mg B<sub>1</sub> vitamini, 6 g B<sub>2</sub> vitamini, 2 g B<sub>6</sub> vitamini, 15 mg B<sub>12</sub> vitamini, 2 g K<sub>3</sub> vitamini, 1.5 g folik asit, 30 g niasin, 8 g kalsiyum D-pantotenat bulunmaktadır.

3: Her 2 kg'lık karışımında; 80 g Mn, 50 g Zn, 7 g Cu, 60 g Fe, 0.3 g I, 0.15 g Se, 400 g kolin klorit bulunmaktadır.

4: Hesapla bulunmuştur (18).

5: Karma yemlerin karnitin miktarı Baumgartner ve Blum'ın (4) bildirdiği değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$ME, \text{ kcal/kg} = 53 + 38 [(\% \text{ ham protein}) + (2.25 \times \% \text{ ham yağ}) + (1.1 \times \% \text{ nişasta}) + (\% \text{ şeker})]$$

Hayvanlar denemenin başlangıcında (yedi günlük yaşta), 14, 21, 28, 35 ve 42 günlük yaşta tek tek tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır. Aynı günlerde yapılan yem tartımlarıyla alt grupların haftalık yem tüketimleri bulunmuştur. Alt grupların canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Alt gruplarda ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiştir. Denemenin sonunda hayvanlar tek tek tartılırken her bir gruptaki dişi ve erkek sayısı da belirlenmiştir. Karkas randımanının belirlenmesi için her gruptan 12 erkek bıldırcın (her alt

gruptan 4 erkek bildircin) rasgele seçilerek tartılmıştır. Hayvanlar aç bırakılmadan kesime alınmış ve ıslak yolmaya tabi tutulmuştur. Ayaklar kesilip iç organlar çıkartılarak karkaslar temizlenmiştir. Karkaslar + 4°C'de 18 saat bekletildikten sonra tartılarak soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Soğuk karkas ağırlığı kesim öncesi ağırlığa bölünerek soğuk karkas randımanı hesaplanmıştır. Kesim işlemi sırasında her hayvandan (her gruptan 12 erkek bildircin) kan alınmıştır. Kanlar santrifüj edilerek serumları ayrılmış ve analizler yapılabildiği kadar serumlar -20°C'de muhafaza edilmiştir. Kan serumunda total protein, trigliserid, kolesterol, alanin aminotransferaz (ALT), aspartat amino transferaz (AST) ve alkalın fosfataz (ALP) düzeyleri hazır kitler yardımıyla Hitachi otoanalizör (Hitachi Ltd, Tokyo Seri No: 1238-23) ile belirlenmiştir.

İstatistik analizler SPSS programı (SPSS Inc., Chicago, II, USA) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arası farklılık varyans analizi ile incelenmiştir. Gruplar arasında fark tespit edildiğinde Duncan testi kullanılmıştır. Gruplar arasında ölüm oranı ve erkek-dişi oranı bakımından farklılık ise Ki-Kare testi ile incelenmiştir (14).

### Bulgular

Deneme süresince yüksek enerjili rasyon ile beslenen grupta 1 (%1.96), yüksek enerjili rasyona L-karnitin ilavesi yapılan, düşük enerjili rasyonlu ve düşük enerjili rasyona L-karnitin ilavesi yapılan gruplarda ise 2'şer (%3.92) bildircin ölmüştür. Ölümlemler genellikle kafes tellerine sıkışma nedeniyle olmuştur. Gruplar arasında ölüm oranı (p=0.93) ile erkek ve dişi bildircin sayısı (p=0.88) bakımından önemli bir fark bulunmamıştır.

Araştırmada farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bildircinlerde canlı ağırlık üzerine

etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Otuz beş günlük deneme sonucunda düşük enerjili rasyonlara karnitin ilavesi canlı ağırlığı artırmıştır (p<0.01). Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bildircinlerde bazı performans özellikleri üzerine etkileri Tablo 3'de, bazı kan parametreleri üzerine etkileri ise Tablo 4'de verilmiştir. Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara karnitin ilavesi canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında istatistik farklılık yaratmamıştır. Normal enerjili rasyona L-karnitin ilavesi toplam yem tüketiminde önemli derecede artış (p<0.01) sağlamıştır. Karkas randımanı farklı enerji düzeylerine karnitin ilavesinden etkilenmemiştir. Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara karnitin ilavesi kan serumu toplam protein, ALP, AST ve ALT düzeylerinde farklılık yaratmamıştır. Kan serumu kolesterol değerleri, düşük ve normal enerjili rasyonlara karnitin ilavesi ile azalmıştır (p<0.01).

### Tartışma ve Sonuç

Deneme süresince ölüm oranı bakımından gruplar arasındaki farkın istatistik açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir. Bulgular broylerler ve bildircinlerde ölüm oranının L-karnitin kullanımından etkilenmediğini bildiren çalışmaların (5,8,11,22) bildirişleri ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın başlangıcında (7 günlük yaşta) ve 14 ve 21 günlük yaşta canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır (Tablo 2). Otuz beş ve 42 haftalık yaşta bildircinlerin canlı ağırlıkları karşılaştırıldığında normal enerjili rasyonlara karnitin ilavesi canlı ağırlıkta farklılık yaratmazken, düşük enerjili rasyonlara karnitin ilavesi canlı ağırlığı artırmıştır (p<0.01). Deneme süresince toplam canlı ağırlık artışı farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinden etkilenmemiştir. Çalışma sonucunda normal enerji düzeyine sahip rasyonlarda karnitin

Tablo 2. Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bildircinlerde canlı ağırlık üzerine etkileri  
Table 2. The effects of L-carnitine supplementation to the diets containing different levels of energy on live weight of quails

Yaş, gün	Gruplar								F
	NE		NEK		DE		DEK		
	n	x±Sx	n	x±Sx	n	x±Sx	n	x±Sx	
Başlangıç (7)	51	25.8±0.6	51	26.5±0.5	51	27.1±0.5	51	26.4±0.5	0.81
14	51	48.5±1.2	50	51.1±1.1	50	48.3±0.9	50	50.8±0.8	2.13
21	50	76.3±1.5	49	80.5±1.5	49	78.2±1.6	49	80.2±1.3	1.73
28	50	111.8±1.6a	49	112.3±1.3a	49	104.9±1.4b	49	108.7±1.1ab	6.17**
35	50	140.0±1.5a	49	139.6±1.6a	49	132.6±1.9b	49	138.9±1.4a	4.63**
42	50	162.2±2.2a	49	164.2±2.2a	49	153.4±2.7b	49	160.2±2.0a	4.12**

NE=normal enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, NEK=karnitin katkılı ve normal enerji düzeyine sahip rasyonu tüketen grup, DE=düşük enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, DEK=karnitin katkılı ve düşük enerji düzeyine sahip rasyonu tüketen grup Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir (\*\*p<0.01).

Tablo 3. Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bıldırcınlarda bazı performans özellikleri üzerine etkileri  
Table 3. The effects of L-carnitine supplementation to the diets containing different levels of energy on some performance characteristics of quails

Yaş, gün	Gruplar				F
	NE	NEK	DE	DEK	
<b>Canlı ağırlık artışı, g</b>					
7-21	50.5±0.8	53.9±1.7	51.2±0.6	53.6±1.3	2.14
21-42	85.9±1.5	83.8±1.4	74.8±5.7	80.2±3.4	2.00
7-42	136.3±1.9	137.7±0.5	125.9±5.8	133.8±2.0	2.68
<b>Yem tüketimi, g</b>					
7-21	156.4±3.6b	163.2±3.2b	195.4±3.1a	187.2±0.9a	42.25**
21-42	357.8±4.6c	386.7±10.3b	416.4±7.7a	413.8±3.6a	15.08**
7-42	514.2±7.3c	550.0±11.6b	611.8±4.7a	600.9±4.3a	36.10**
<b>Yemden yararlanma oranı, kg yem/kg canlı ağırlık artışı</b>					
7-21	3.10±0.12b	3.04±0.16b	3.82±0.08a	3.49±0.10a	9.52**
21-42	4.17±0.06c	4.62±0.09bc	5.62±0.34a	5.17±0.18ab	10.07**
7-42	3.77±0.08c	3.99±0.09c	4.88±0.19a	4.49±0.04b	18.89**
<b>Karkas randımanı, %</b>					
42	75.0±0.9a	74.7±0.9a	72.6±0.4b	72.3±0.5b	3.87*

NE=normal enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, NEK=karnitin katkılı ve normal enerji düzeyine sahip rasyonu tüketen grup, DE=düşük enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, DEK=karnitin katkılı ve düşük enerji düzeyine sahip rasyonu tüketen grup  
Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir (\*p<0.05, \*\*p<0.01).

Tablo 4. Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bıldırcınlarda bazı kan parametreleri üzerine etkileri  
Table 4. The effects of L-carnitine supplementation to the diets containing different levels of energy on some blood parameters of quails

	Gruplar				F
	NE	NEK	DE	DEK	
Toplam protein, g/dl	2.93±0.08	2.98±0.07	3.03±0.09	3.05±0.11	0.42
Kolesterol, mg/dl	249±11a	224±4b	224±6b	183±10c	11.30**
Trigliserit, mg/dl	326±32a	311±16a	324±30a	240±12b	2.84*
ALP, U/l	396±41	443±37	418±33	417±18	0.34
AST, U/l	281±13	277±18	278±18	268±18	0.10
ALT, U/l	9.08±0.70	10.00±0.91	9.50±0.79	9.00±0.41	0.40

NE=normal enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, NEK=karnitin katkılı ve normal enerji düzeyine sahip rasyonu tüketen grup, DE=düşük enerji düzeyli rasyonu tüketen grup, DEK=karnitin katkılı ve düşük enerji düzeyine sahip rasyonu tüketen grup  
Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir (\*p<0.05, \*\*p<0.01).

kullanılmasının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında önemli farklılık yaratmaması bu konuda broylerler üzerinde yapılan bir çok çalışmanın (2,15,19,20,25,26) bulgularına benzerlik göstermektedir.

Deneme süresince düşük enerjili rasyonlara L-karnitin ilavesi yem tüketimini etkilememiştir. Normal enerjili rasyonlara L-karnitin ilavesi yem tüketimi bakımından ilk 14 günde farklılık yaratmazken, sonraki 21 günde artmasına (p<0.01) neden olmuştur. Deneme

süresince toplam yem tüketimi değerlendirildiğinde normal enerjili rasyonlara L-karnitin ilavesi yem tüketimini arttırmıştır (p<0.01). Çakır ve Yalçın (11) yaptıkları çalışmada ise düşük ve normal enerjili rasyonlara karnitin katkısının broylerde yem tüketimini istatistik açıdan etkilemediğini bildirmişlerdir. Broylerler ile yapılan bazı çalışmalarda (13,20,22) rasyonlara karnitin ilavesinin yem tüketimi bakımından gruplar arasında farklılık yaratmadığı kaydedilmiştir.

Buna karşılık Bayram ve ark. (5) bildircin rasyonlarına 500 mg/kg L-karnitin katkısının 5 haftalık toplam yem tüketiminin %7.84 düzeyinde azalttığını bildirmişlerdir.

Normal enerjili rasyonlara L-karnitin ilavesi bildircinlerde 35 günlük besi süresince bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarını etkilememiştir. Toplam besi süresi dikkate alındığında karnitin düşük enerjili rasyonlara ilavesi bildircinlerde bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarını azaltmıştır ( $p<0.01$ ). Bazı çalışmalarda (23,25) L-karnitin kullanımının yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediği, bazılarında (13,15,20,22) ise etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Yapılan çalışma sonunda karkas randımanı farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinden etkilenmemiştir (Tablo 3). Araştırma bulguları, bildircin (5) ve broylerler (5,12,22) ile yapılan araştırma bulguları ile uyum içerisindedir.

Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesi bildircinlerde kan serumu toplam protein, ALP, AST ve ALT düzeyleri bakımından farklılık yaratmamıştır. Kan serumu kolesterol değerleri düşük ve normal enerjili rasyonlara L-karnitin ilavesi ile azalmıştır. Kan serumu trigliserit değerleri ise düşük enerjili rasyonlara L-karnitin ilavesi ile azalmıştır. Araştırma bulgularına benzer olarak bazı araştırmacılar da tavşanda (6) ve ratlarda (21) serum kolesterol ve trigliserit düzeylerinin azaldığını rapor etmişlerdir. Broiler yemlerine 50, 75 veya 100 mg/kg L-karnitin ilavesinin lipoprotein lipaz aktivitesini azalttığı, böylece trigliseridin gliserol ve yağ asitlerine hidrolizi arttığından serumda yağ asidi konsantrasyonunun arttığı, trigliserit konsantrasyonunun ise azaldığı bildirilmiştir (28). Yapılan çalışma bulgularından farklı olarak yumurta tavuğu (19), broiler (20) ve bildircin (27) ile yapılan çalışmalarda karnitin katkısının serum kolesterol düzeyini etkilemediği kaydedilmiştir. Eder (16) ise L-karnitin uygulamasının plazmada kolesterol konsantrasyonunu arttırdığını bildirmiştir. Yapılan çalışmada kan serumu toplam protein, ALP ve ALT düzeylerine ilişkin elde edilen bulgular, 35 gün 100 mg/kg karnitin katkılı yemlerle beslemenin 42 günlük yaştaki Japon bildircinlerinin kan serumu toplam protein, ALP ve ALT düzeylerini etkilemediğini bildiren Uysal ve ark. (27)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulguların bazı literatür bildirişlerinden farklılık göstermesi, araştırmalardaki hijyen koşullarının farklı olması, hayvanların bulunduğu ortam, denemelerde kullanılan hayvanların yaşı ve ırkı, hayvanların sağlık durumu, rasyonun yapısı, rasyonda bulunan yem hammaddelerinin çeşidi, rasyonun besin madde bileşimi ve metil gruplarının düzeyi gibi faktörlere bağlı olabilir.

Araştırma sonucunda düşük enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin katkısının Japon bildircinlerinde

besi performansını olumlu yönde etkilediği, serum kolesterol ve trigliserit düzeylerini düşürdüğü, normal enerjili rasyonlara ilavesinin ise besi performansı ve karkas randımanı üzerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığı, kan serumu kolesterol düzeyini düşürdüğü gözlenmiştir. Daha farklı enerji düzeyleri ve farklı karnitin düzeyleri ile yapılacak çalışmalar bu konuya ışık tutacaktır.

### Kaynaklar

1. **AOAC** (2000): *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17<sup>th</sup> ed. AOAC International, Maryland.
2. **Barker DL, Sell JL** (1994): *Dietary carnitine did not influence performance and carcass composition of broiler chickens and young turkeys fed low- or high fat diets*. *Poult Sci*, **73**, 281-287.
3. **Baumgartner M, Blum R** (1997): *Carnitine-chemistry, biological function and deficiencies*, LONZA Ltd. Technical Report. August 1997.
4. **Baumgartner M, Blum R** (1997): *L-carnitine in poultry nutrition-requirements and effects of an adequate supply*. LONZA Ltd Technical Report. August 1997.
5. **Bayram İ, Akıncı Z, Uysal H** (1999): *Japon bildircin (Coturnix coturnix japonica) rasyonlarına katılan L-karnitin ve C vitamininin besi performansı ve yumurta verimi üzerine etkisi*. *YYÜ Vet Fak Derg*, **10**, 32-37.
6. **Bell FP, Raymon TL, Painode CL** (1987): *The influence of diet and carnitine supplementation on plasma carnitine, cholesterol and triglycerides in WHHL (Watanabe-heritable hyperlipidemic) Netherland Dwarf and New Zealand rabbits (Oryctolagus cuniculus)*. *Comp Biochem Physiol*, **87B**, 587-591.
7. **Bremer J** (1983): *Carnitine-metabolism and functions*. *Physiol Rev*, **63**, 1420-1480.
8. **Buyse J, Janssens GP, Decuypere E** (2001): *The effects of dietary l-carnitine supplementation on the performance, organ weights and circulating hormone and metabolite concentrations of broiler chickens reared under a normal or low temperature schedule*. *Br Poult Sci*, **42**, 230-241.
9. **Carrol MC, Core E** (2001): *Carnitine*. *Comp Cont Educ Pract Vet*, **23**, 45-52.
10. **Coşkun T** (2003). *Karnitin*. *Katkı Pediatri Derg*, **25**, 511-521.
11. **Çakır S, Yalçın S** (2005): *Farklı enerji düzeylerine sahip karma yemlere karnitin katılmasının broylerlerde performans, bazı kan parametreleri ve immun sistem üzerine etkisi*. 205-212. III.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, Adana, Tam Metinler Kitabı.
12. **Çevik AF** (2003): *Etlik Piliç Yemlerine L-karnitin İlavesinin Performans ve Karkas Özelliklerine Etkileri*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
13. **Daşkiran M, Teeter RG** (2001): *Effects of dietary L-carnitine (Carniking®) supplementation on overall performance and carcass characteristics of seven-week-old broiler chickens*. *Animal Science Research Report*. <http://www.ansi.okstate.edu/research/2001rr/35/35.htm>. Erişim Tarihi: 20.04.2004.

14. **Dawson B, Trapp RG** (2001): *Basic and Clinical Biostatistics*. 3rd edn. Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York.
15. **Deng K, Wong CW, Nolan JV** (2005): *Long term effects of early-life dietary L-carnitine on lymphoid organs and immune responses in leghorn-type chickens*. J Anim Physiol Anim Nutr, **90**, 81-86.
16. **Eder K** (2000): *L-Carnitine supplementation and the lipid metabolism of rats fed a hyperlipidaemic diet*. J Anim Physiol Anim Nutr, **83**, 132-140.
17. **Gropp JM, Schumacher A, Schweigert FJ** (1994): *Recent research in vitamin nutrition with special emphasis to vitamin A,  $\beta$ -carotene and L-carnitine*. 124-134. In: Proceedings of the Arkansas Nutrition Conference, Fayetteville, AR: Arkansas Poultry Federation.
18. **Leeson S, Summers JD** (2001): *Nutrition of the Chicken*. University Books. Guelph, Canada.
19. **Leibetseder J** (1995): *Studies on the effects of L-carnitine in poultry*. Arch Anim Nutr, **48**, 97-108.
20. **Lien TF, Horng YM** (2001): *The effect of supplementary dietary L-carnitine on the growth performance, serum components, carcass traits and enzyme activities in relation to fatty acid  $\beta$ -oxidation of broiler chickens*. Br Poult Sci, **42**, 92-95.
21. **Mondola P, Santillo M, De Mercato R, Santangelo F** (1992): *The effect of L-carnitine on cholesterol metabolism in rat (*Rattus bubalus*) hepatocyte cells*. Int J Biochem, **24**, 1047-1050.
22. **Özçelik H, Yalçın S** (2004): *Broyler rasyonlarında L-karnitin ve sodyum humat kullanımı*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **51**, 63-69.
23. **Rabie MH, Szilagyi M** (1998): *Effects of L-carnitine supplementation of diets differing in energy levels on performance, abdominal fat content and yield and composition of edible meat of broilers*. Br J Nutr, **80**, 391-400.
24. **Rabie MH, Szilagyi M, Gippert T** (1997): *Effects of dietary L-carnitine supplementation and protein level on performance and degree of meatness and fatness of broilers*. Acta Biol Hung, **48**, 221-239.
25. **Rabie MH, Szilagyi M, Gippert T, Votisky E, Gerendai D** (1997): *Influence of dietary L-carnitine on performance and carcass quality of broiler chickens*. Acta Biol Hung, **48**, 241-252.
26. **Rodehutschord M, Timmler R, Dieckmann A** (2002): *Effect of L-carnitine supplementation on utilisation of energy and protein in broiler chicken fed different dietary fat level*. Arch Anim Nutr, **56**, 431-441.
27. **Uysal H, Bayram İ, Deniz A, Altıntaş A** (1999): *L-karnitin ve vitamin C'nin Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) bazı kan parametreleri üzerine etkisi*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **46**, 77-84.
28. **Xu ZR, Wang MQ, Mao HX, Zhan XA, Hu CH** (2003): *Effects of L-carnitine on growth performance, carcass composition, and metabolism of lipids in male broilers*. Poult Sci, **82**, 408-413.

Geliş tarihi: 06.04.2006 / Kabul tarihi: 26.09.2006

#### Yazışma adresi

Prof.Dr. Sakine Yalçın

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

06110 Dışkapı, Ankara

Tel: +90 -312-3170315

Fax: +90-312-3181758.

E-mail: yalcin@veterinary.ankara.edu.tr