

# Yumurtacı Damızlıklarda İçme Suyuna Karnitin İlavesinin Yumurta Verimi Ve Kalitesi İle Sperm Kalitesinin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi

Dr. TOLGA ERKUŞ<sup>1</sup>

SÜEDA ERTAŞ<sup>1</sup>

ALİ GAZİ BOĞA<sup>1</sup>

**ÖZET:** Araştırmada 45 haftalık yaştaki 180 tavuk ve horoz kullanılmıştır. İçme suyuna karnitin ilavesi, tavuklara suni tohumlamadan 1 hafta önce başlayıp, litreye 2 ml olmak üzere toplam 4 hafta sürmüştür. Horozlara karnitin ilavesi geri kırkımdan 1 hafta önce başlanmış toplam 5 hafta aynı dozda karnitin verilmiştir. Horozlardan alınan sperm örnekleri mikroskopta thoma lamı yardımı ile sayılmış, tavuklarda yumurta verimi kaydedilmiş, kuluçka sonuçları tespit edilmiştir. Ayrıca yumurta kalitelerine bakılmış, karnitin yumurta kalitesine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda yumurta verimi, çıkış gücü, döllülük, yumurtakalitesi ve civciv ağırlığında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Karnitin uygulama öncesi ve uygulama sonrası sperm sayısı ve miktarında istatistiki olarak bir farklılık bulunduğu tespit edilmiş olup, aralarındaki fark önemli sayılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Karnitin, sperm kalitesi, suni tohumlama, kuluçka sonuçları, yumurta kalitesi

## The Effect Of Carnit In Addition To Drink Water On Egg Number, Egg Quality, Sperma Quality And Haching Resuls In Layer Breeders

**ABSTRACT** In this research 45 weeks of age 180 hens and 20 cocks were studied .The carnitin application applied 1 week before the artificial insemination by 2 ml/l with the drinking water for the hens and continued during the following 4 weeks. The same doze and application applied 1 week before the cloak area shearing and continued during the following 5 weeks for the cocks. The sperm numbers were counted by using Thoma Slide before and after the carnitin application; egg numbers were recorded during the research individually, the fertilization of eggs, hatchability and chick weights were recorded. In addition the interior and exterior egg quality traits were examined. At the end of the research there were no significant differences for egg numbers, fertilization of eggs, hatchability. On the other hand sperm quality and volume were significantly different ( $p < 0,01$ ) for a comparison of before and after the application of carnitin.

**Key Words:** Carnitin, sperm quality, artificial insemination, hatchability egg quality

### 1. GİRİŞ

Tüm canlılar yaşamları için gerekli olan besin maddelerini dışardan sağlarlar. Bu besinlerin sindirilmeleri ile ortaya çıkan glukoidler, lipidler ve protidler vücudun başlıca enerji kaynaklarıdır. Hayvanların enerjiye olan gereksinimlerinde meydana gelen ani artışlar, ilk etapta kısa bir süre için hayvanın vücudunda bulunan glukoz depolarından sağlanır. İhtiyacın devam etmesi durumunda ise gerekli enerji yağ asitlerinden sağlanmaya çalışılır. Enerji ihtiyacının yağ asitlerinden sağlanabilmesi için (Beta-oksidasyon) hücre içinde yer alan yağ asitlerinin, mitokondrilerin çift katmanlı ve Kısa (C4-C6) veya orta uzunluklarda (C8-C12) zincire sahip yağ asitlerinin geçirmeme eğilimi olan seçici geçirgen yapıdaki zarı aşmaları gerekmektedir. Uzun zincirli yağ asitlerinin, mitokondriler içersinde Beta oksidasyonun gerçekleştirdiği bölgelere ulaşabilmesini; yani mitokondrinin çift katmanlı zarından geçmesini, hücrede üretilen karnitin aracılığıyla sağlamaktadır (2).

Uzun zincirli yağ asitleri mitokondrilerin dış zarından geçerken etkinleşerek Asil-CoA'ya dönüşür.

Bu işlem Asil-CoA'nın Asil-karnitin şeklinde karnitine bağlanmalarını mümkün kılar. Mitokondri zarının içte yer alan katmanında bulunan bir taşıyıcı (translokaz) sayesinde asil karnitin mitokondri içine girmesi ve yine bu taşıyıcıyla katmanlar arası boşluktan alınıp mitokondri zarının içte yer alan katmanı üzerinden taşınmasını sağlar. Daha sonra Asil-CoA beta-oksidasyon ile yakılmak üzere serbest kalır. Böylelikle karnitin diğer yağ asitlerini taşımak için tekrar serbest hale gelir (2).

Karnitin benzer işleyişiyle, fazla miktarda bulunan yağ asitlerinin vücuttan atılmasında önemli rol oynar.

Karnitin, katalizör gibi metabolik bir tepkimeyi başlatarak vitamin benzeri bir görev üstlenir. Karnitin karaciğerde ve böbreklerde dışarıdan alınan besin maddelerinden sentezlenir. Vücutta sentezlenen karnitin miktarı normal şartlar altında hayvanın gereksinimini karşılayacak kadar olur. Ancak canlı stres altında ya da aşırı enerji ihtiyacı olduğu dönemlerinde yeterli olmamaktadır. Karnitin vücuttan atılması uzun sürede ancak sürekli olarak gerçekleşir (2).

<sup>1</sup> Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü - Ankara

Bilindiği gibi yumurta tavuklarında yumurta veriminin maksimum olduğu dönemlerde hayvanların enerji ihtiyaçları artmaktadır. Söz edilen enerji gereksinimlerinin arttığı bu dönemlerde, gerekli enerji vücut depolarından kısa süre içerisinde sağlanamadığı için karnitin ilavesi ile vücutta depo edilmiş olan veya yemlerle alınan uzun zincirli yağ asitlerinden enerji üretilmesini sağlamak mümkün olabilmektedir. Böylece koşulların uygun olmadığı durumlarda hayvanlardan maksimum performans elde edilmesi mümkün olacaktır.

Horozların sperm sağımında, içerisinde bulunduğu hırçın ve stresli durum, uzun zincirli yağ asitlerinin vücutta birikmesine yol açar. Biriken bu yağ asitleri ise vücutta karnitin üretilmesiyle parçalanmaya başlar. Ancak biriken yağ asidi miktarı çok fazla olduğu durumlarda karnitin yetersizliği başlayabilmektedir. Bu nedenle horozlara dışarıdan karnitin vererek stres sonucu oluşan ve vücutta doğrudan yakılmayan fazla yağ asitlerinin karnitin ile yakılması sağlanabilir.

Rabic, Szilogyi ve Gippert'in yumurta tavukları ile yaptıkları bir araştırmada (1997) 65 haftalık yaşta ki yumurta tavuklarına 8 hafta boyunca 50-500 mg/kg karnitini yem ile birlikte vermişlerdir. Araştırmacılar iç ve dış yumurta kalitesi unsurları yanında yumurta verimi, günlük yem tüketimi ve yem değerlendirme sayısı üzerinde de durmuşlardır. Araştırma sonucunda ak yüksekliği ve Haugh biriminin arttığı, ak indeksi ve sarı renginin değişmediği, ak miktarının toplam yumurta içerisinde arttığı ve buna bağlı olarak sarı oranının azaldığı, yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden değerlendirme sayısında değişme olmadığını bildirmişlerdir(7).

Aynı araştırmacılar bir başka çalışmalarında ise (1997) 18 haftalık yaşta ki yumurta tavuklarında 11 hafta süresince yemle birlikte 50mg/kg dozunda karnitin vermişlerdir. Tavuklar ferdi kafeslerde barındırılmışlar, 21.haftaya kadar piliç geliştirme 21-29 haftalar arasında ise yumurta yemi ile beslenmişlerdir. Araştırma sonunda karnitin ilave edilen gruplarda ak kalitesinin (ak yüksekliği ve Haug birimi) yükseldiği, sarı indeksinin 25.haftada itibaren bir yükselme gösterdiği, yumurtanın toplam ağırlığında ak miktarı artarken sarının azaldığı tespit edilmiştir. 11 hafta sonunda karnitin verilen grubun kontrol grubuna göre daha küçük yumurta sarısı ortalamasına sahip olmasına karşın yumurtlama başlangıcı dönemindeki yumurtaların iç kalitelerinin daha iyi olduğu saptanmıştır(8).

Iben ve Meinhart, 60 adet etlik piliçte yaptıkları çalışmalarında (1997) rasyona 20mg/kg L-karnitin, 200mg/kg DL-karnitin ve optimum düzeyde Lysin ve Methionin ilavesinin etkisini incelemişlerdir. Araştırmada Lysin ve Methionin ilave edilen gruplarda canlı ağırlığın ortalamaya göre %4,5 arttığı, L karnitinle birlikte Lysin ve Methionin verilenlerde bu artışın %3.02 olarak gerçekleştiği, DL karnitin verilen

gruplarda ise canlı ağırlıkların ortalamasının altında kaldığı tespit edilmiştir(3).

Leibetseder, 1995 yılında yaptığı bir çalışma ile ticari yumurta tavuklarında rasyona L karnitin ve nikotinic asit ilavesinin önemli verim özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada vücut ağırlığı, yem tüketimi ve sarı konsantrasyonunda bir değişiklik tespit edilmemiş, buna karşın yumurta sarısının kolesterol içeriğinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir(4).

Aynı araştırmacının diğer bir aşamasında ise (1995) broiler damızlıklarla çalışılmıştır. Bu çalışmada 1350 tavuk 4 gruba ayrılmış gruplara 0, 20, 50 ve 100mg/kg konsantrasyonlarında L-karnitin verilmiştir. 3.hafta sonunda 50mg/kg karnitin verilen grupta kuluçka randımanının %83'den %87'ye çıktığı 100mg/kg verilen grupta ise aynı değer %82,4'den %85,3'e çıktığı, diğer gruplarda bir değişim olmadığı tespit edilmiştir(6).

Leskanich ve Noble (1997), yaptıkları araştırmada yumurta tavuğu rasyonlarına sınırlı miktarda balık yağı veya balık unu katıldığında yumurtada omega-3 yağ asitlerinin yükseldiğini bildirmişlerdir (6). Ayrıca Caston ve Leeson (1990), rasyon %20 keten tohumu içerdiği zaman rasyondaki linolenik asit miktarının %0.38'den % 8.'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Ancak rasyonlarda balık yağı kullanılması durumunda yumurtalara balık kokusu geçmekte ve bu da ürünleri kullanımını sınırlamaktadır. (5)

Scheideler ve Fronning (1996), leghorn tavukları üzerinde yaptıkları çalışmada %5, %10 ve %15 öğütülmüş ve öğütülmemiş keten tohumu içeren rasyonları mısır-soya ağırlıklı ve balık yağı içeren kontrol rasyonları ile karşılaştırmışlardır. Rasyondaki keten tohumu miktarı arttıkça yem değerlendirme, canlı ağırlık kazancı ve yumurta ağırlığı kontrol rasyonları ile karşılaştırıldığında azalmıştır. Bununla birlikte balık yağı içeren kontrol rasyonu ve keten tohumu içeren rasyonlarla mısır-soya ağırlıklı kontrol rasyonu karşılaştırıldığında yumurta verimi önemli derecede artmış, yumurta beyaz oranı artmış, yumurta sarı oranı önemli şekilde düşmüş fakat yumurta kolesterolü değişmemiştir(9)

Bu araştırmada içme suyuna karnitin ilavesinin tavuklarda yumurta verimine, horozlarda ise sperm kalitesine etkisi araştırılmıştır. Sperm kalitesinin tespitinde sperm sayısı ve volümü ile döllülük oranını esas alınmıştır.

## 2.MATERYAL VE METOT

### 2.1.Hayvan Materyali ve Deneme Deseni :

Çalışmada Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü bünyesinde bulunan 45 haftalık yaşta ki Gy baba hattından 180 tavuk ve 20 horoz kullanılmıştır. Araştırmada tavuklar eşit sayıda 2 gruba ayrılmış ve gruplardan birincisine suni tohumlamadan 1 hafta önce başlanarak içme suyuyla birlikte 2ml/l dozajında toplam 4 hafta boyunca karnitin verilmiştir.Diğer

grupa ise normal içme suyu verilmiştir. Gruplar oluşturulurken, her iki grupta kafes bataryasının alt, orta ve üst sıralara eşit dağıtılmasına özen gösterilmiştir. Horozlar ise aynı şekilde 2 gruba ayrılmış, horoz kafeslerine yerleştirilmiş L-Karnitin preparatı geri kırkımdan 1 hafta önce başlamak üzere toplam 5 hafta boyunca 2ml/l dozajında karnitin içme suyuyla birlikte uygulanmıştır. Diğer gruplara normal içme suyu verilmiştir. Gerek tavuklarda gerekse de horozlarda su kısıtlamasına gidilmemiş, su adlibitum verilmiştir.

Yumurta Kalitesi ve sperm kalitesi özellikleri değerlendirilirken tesadüf parselleri deneme düzeni; kuluçka sonuçlarının değerlendirilmesinde ise içi gruplar deneme düzeni kullanılmıştır.

## 2.2.Yem Materyali :

Tüm hayvanlara Bilyem AŞ tarafından hazırlanan II. Dönem standart yumurta yemi verilmiştir. Yemin içeriği Çizelge 1'de özetlenmiştir

Çizelge 1. II. Dönem Standart Yumurta Yemi

Karışıma Alınanlar		Kimyasal Bileşim	
Ham madde Miktarı (%)		Norm	Miktarı
Mısır	49,248	Ağırlık	100,00
Buğday	15,000	K. Madde	89,72
Kepek	2,000	Enerji	2750,00
Soya-K	20,676	Ham. Pro	16,00
Balık Unu	1,100	Ham Yağ	4,72
Bit- Yağ	1,700	Ham Sel	2,90
Met	0,095	Ham Kul	12,44
Kolin	0,047	Met-Sis	0,62
D.C.P.	0,870	Kalsiyum	3,60
Tuz	0,350	Fosfor	0,56
Mermer T.	8,539		
Br-Vit	0,250		
Br-Min	0,100		
BHT	0,025		

## 2.3.Karnitin İlavesi :

Araştırmada içerisinde 50 g/l karnitin HCL, 250 g/l Sorbitol ve 250 g/l Magnezyum Sülfat bulunan ticari bir preparat kullanılmıştır.

## 2.4.Yumurta Verimi :

Tavuklarda yumurta verimi bir ay boyunca bireysel olarak kaydedilmiştir.

## 2.5.Yumurta İç Kalitesi :

### Ak indeksi

Ak indeksi, özel aynalı cam sehpa üzerinde kırılan yumurtalarda, üç ayaklı mikrometre ile ölçülen koyu ak yüksekliğinin kumpas ile ölçülen ak en ve boyunun ortalamasına oranıdır. Daha sonra elde edilen bu değerlerden aşağıdaki formül yardımıyla ak indeksi hesaplanmıştır.

$$\text{Ak İndeksi} = \frac{\text{Ak Yüksekliği}}{(\text{Ak Uzunluğu} + \text{Ak Genişliği})/2} \times 100$$

### Sarı İndeksi

Sarının doğal şekli ile sarı membranının sertliğinin dolaylı olarak ölçümü olan, sarı indeksi ve yumurta sarısının yüksekliğinin, sarı çapına oranı olarak ifade edilen sarı indeksinin ölçümünde ak indeksinde olduğu gibi üç ayaklı mikrometre ve kumpas kullanılmıştır. Kumpas yardımıyla sarı çapı, üç ayaklı mikrometre ile de sarı yüksekliği tespit edilmiş, Aşağıdaki formül kullanılarak sarı indeksi hesaplanmıştır.

$$\text{Sarı İndeksi} = \frac{\text{Sarı Yüksekliği}}{\text{Sarı Çap}} \times 100$$

## 2.6. Yumurta Dış Kalitesi :

### Yumurta ağırlığı

Tartılmadan önce ortalama 24 saat süreyle oda sıcaklığında bekletilen yumurtalar 0.01 grama hassas elektronik laboratuvar terazisi ile tartılmıştır.

### Şekil indeksi

Yumurta genişliğinin uzunluğuna oranının yüzde olarak ifadesi olan şekil indeksini belirlemede Rauch tarafından geliştirilen özel bir alet kullanılmıştır.

### Kabuk Kalınlığı

Kabuk kalınlığı, zarlarından ayrılmış kabukta, bu iş için özel olarak geliştirilmiş bir mikrometre kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümün doğru sonuçlar verebilmesi amacıyla yumurtanın küt, orta ve sivri uçlarından alınan örneklerde ölçümler yapılmış ve analizlerde bu üç değerlerin ortalaması kullanılmıştır.

## 2.7. Sperm Sağımı, Sayısı ve Miktarı :

Bireysel horoz kafeslerinde tutulan horozlardan Barrow ve Quinn tarafından geliştirilen masaj yöntemi kullanılarak spermalar sağılmıştır (1).

Sperma sayımında çeşitli sayım lamaları kullanılabilir. Bu araştırmada kullanılan Thoma sayım lamasıdır. Thoma lamında biri üstte diğeri altta olmak üzere iki sayım sahası vardır. Her sayım sahasında 16 büyük kare, her büyük karede ise 16 küçük kare bulunur. Thoma lamı her iki sayım sahasını örtecek şekilde özel lamelle kapatılır. Spermaların sulandırılması belirli hacimlerde hayem solusyonu içeren (5 ml veya 10 ml) deney tüplerine istenilen oranda karışım sağlayacak miktarda sperma katılmasıyla da yapılır. Sperma sayımı mikroskopta sahanın bulunması için önce küçük büyütmeli (x 200 veya x 400) objektifleri kullanılarak yapılır. Pratikte, her iki sayım sahasından beşer kare olmak üzere toplam 10 büyük veya küçük karede (Kanatlılarda sperm hücreleri diğer türlere göre çok küçük olduğundan küçük kareler kullanılmaktadır) rastlanılan hücre sayısına göre sperma yoğunluğu hesaplanır. Horozlardan alınan Sperm miktarı Karnitin verilmeden önce ve verildikten sonra iki kere sayılmıştır.

$$\text{Yoğunluk mm}^3 = \frac{\text{Sayılan Hücre}}{\text{Sayılan Kare X Kare Hacmi X Sulandırma Oranı}}$$

## 2.8. Kuluçka Sonuçları:

Kuluçkaya iki parti halinde toplam 1451 yumurta konulmuş ve bir hafta arayla iki çıkış sonuçları elde edilmiştir.

### 2.8.1. Döllülük Oranı

Temmuz-Ağustos aylarında kuluçkaya iki kez toplam 1451 adet yumurta konulmak suretiyle döllü

olan yumurta sayısının kuluçkaya konan yumurta sayısına oranlanması ile belirlenmiştir.

### 2.8.2. Çıkış Gücü

Temmuz-Ağustos aylarında kuluçkaya iki kez toplam 1451 adet yumurta konulmak suretiyle; kuluçkadan çıkan canlı civciv sayısı / kuluçkaya konan döllü yumurta sayısı x100 formülü ile hesaplanmıştır.

### 2.8.3. Civciv Ağırlığı

Civcivler kuluçkadan çıktıktan sonra kanat numaralarına göre hassas tartıda tartılmış ve kaydedilmiştir.

## 2.9. İstatistik Değerlendirme

Araştırma sonuçları basit varyans analiz tekniği kullanılarak değerlendirilmiş gruplar arası farklılıkların tespiti için Duncan testi uygulanmıştır.

Oran ve yüzde olarak hesaplanan verilerde analizden önce açılı transformasyonu yapılmış, analizler transforme edilmiş değerlere uygulanmış ancak sonuçların anlaşılır olması amacıyla tablolarda gerçek ortalama ve standart hatalara yer verilmiştir.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 3.1. Yumurta Verimi

Yumurta verimleri bakımından gruplar incelendiğinde karnitin uygulaması yapılan grubun ortalaması 10,791±0,209 olurken kontrol grubunun ortalaması 10,461±0,203 olarak tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda yumurta verim özelliği için gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

### 3.2. Yumurta Kalitesi

Kabuk kalınlığı, şekil indeksi, ak indeksi ve sarı indeksi özellikleri bakımından grup ortalaması çizelge 2'de özetlenmeye çalışılmıştır. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere söz konusu özellikler bakımından görülen farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Çizelge 2. Yumurta Kalitesi

Özellikler	Karnitin Verilmeyen Tavuk Grubu		Karnitin Verilen Tavuk Grubu	
	Yumurta Ağırlığı	64,85	± 0,727	65,16
Kabuk Kalınlığı(μ)	327,95	± 3,412	324,42	± 3,247
Şekil İndeksi	75,87	± 0,414	76,40	± 0,385
Ak İndeksi	65,30	± 2,782	61,62	± 3,379
Sarı İndeksi	38,95	± 0,573	39,52	± 0,524

### 3.3. Kuluçka sonuçları

Araştırmada Döllülük, çıkış gücü ve civciv ağırlıkları üzerinde durulmuş, ancak söz konusu özellikler bakımından ne tavuk grupları arasında ve de horoz grupları arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Karnitin uygulamasının döllülük üzerinde etkili olamamasında çalışmanın yapıldığı

sürüde döllülüğün halihazırda oldukça iyi olmasının da etkisi vardır. Broiler damızlıklar gibi döllülük problemi olan sürülerde karnitin etkili olma şansı daha yüksek olacaktır. Zira karnitin sperm kalitesine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4) gerek ejakülatın sperma içeriği gerekse de sperma sayısının önemli ölçüde etkilendiği görülmektedir. Kuluçkaya ait sonuçlar çizelge 3'de bir arada özetlenmiştir.

Çizelge 3. Kuluçka Sonuçları

Özellikler		Karnitin Verilmeyen Tavuk Grubu	Karnitin Verilen Tavuk Grubu	Horoz Ortalamaları.
Döllülük (%)	Karnitin	87,75 ± 3,144	90,88 ± 2,010	89,32 ± 1,853
Çıkış Gücü (%)	Verilmeyen	86,83 ± 1,818	90,12 ± 1,580	88,50 ± 1,229
Civciv Ağırlığı (g)	Horoz Grubu	41,23 ± 0,175	40,77 ± 0,160	41,00 ± 0,119
Döllülük (%)	Karnitin	91,12 ± 1,936	91,44 ± 1,550	91,28 ± 1,290
Çıkış Gücü (%)	Verilen	90,01 ± 2,255	89,61 ± 1,489	89,81 ± 1,316
Civciv Ağırlığı (g)	Horoz Grubu	40,44 ± 0,155	41,33 ± 0,165	40,88 ± 0,119
Döllülük (%)	Tavuk.	89,45 ± 1,896	91,16 ± 1,241	90,30 ± 1,127
Çıkış Gücü (%)	Ortalamaları	88,45 ± 1,455	89,86 ± 1,058	89,16 ± 1,266
Civciv Ağırlığı (g)		40,82 ± 0,117	41,06 ± 0,115	40,94 ± 0,082

### 3.4 Sperm Sayısı ve Miktarı

Araştırmada karnitin uygulama öncesi sperma volümü ve sayısı, karnitin uygulama sonrası sperma volümü ve sayısı üzerinde durulmuş, söz konusu özellikler bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Çizelge düzenlenirken birim ejakülatın sperm içeriği sperma volümü ile sperma sayısı çarpılarak hesaplanmıştır.

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere karnitin etkisini sperma sayısında belirgin bir şekilde göstermiştir. Karnitin verilen gruplarda hem ejakülatın sperma içeriği hem de sperma sayısı artmıştır. Bu durum çeşitli nedenlerde döllülükte problem yaşayan sürülerde karnitin etkili bir biçimde kullanılabilceğini göstermektedir.

Çizelge 4. Sperm Sayısı ve Miktarı

Özellikler	Karnitin Verilmeyen Horoz Grubu		Karnitin Verilen Horoz Grubu	
Karnitin Uygulaması Öncesi Sperma Volümü (ml)	0,704	± 0,0601	0,732	± 0,0650
Karnitin Uygulaması Sonrası Sperma Volümü (ml)	0,748	± 0,0444	0,820	± 0,0520
Sperma Volümü Fark (ml)	0,044	± 0,04395 a	0,088	± 0,07499 a
Karnitin Uygulaması Sonrası Sperma Sayısı (Adet)	757200	± 45704,0	640400	± 19995,2
Sperma Sayısı Fark (Adet)	805200	± 31187,2	942000	± 22313,6
Karnitin Uygulaması Öncesi Birim Ejakülatın Sperma İçeriği (adet/ml)	48000	± 47752,0 a	301600	± 31196,8 b
Karnitin Uygulaması Sonrası Ejakülatın Sperma İçeriği Fark(adet/ml)	533069	± 56268,8	468773	± 49353,6
Karnitin Uygulaması Sonrası Ejakülatın Sperma İçeriği Fark(adet/ml)	602290	± 47262,4	772440	± 57862,4
Ejakülatın Sperma İçeriği Fark (adet/ml)	69221	± 51092,8 a	303667	± 70121,6 b

**KAYNAKLAR**

1. Akbay, R., 1985. *Bilimsel Tavukçuluk Güven Matbaası Ankara.*
2. Ergün, A. , Küçükersan, K., 2001. *Karnitin ve Hayvan Besleme deki Önemi. Vigosine tanıtım toplantısı, 6 Temmuz 2001 Kuru Otelı Bolu.*
3. Iben, C., Meinhart, S., 1997. *Carnitine In Broiler Chicken-Influence Of L And DL Carnitine Wiener Tierärztliche Monatsschrift, 84: 8, 228-252, 16 Germany.*
4. Leibetseder, J., 1995. *Studies on the effects of L Carnitine in Poultry. Arch Animal Nutrition Vol 48: 97-108, Austria.*
5. Lescanich, C.O. and Noble, R.C., 1997. *Manipulation of the n-3 polyunsaturated Fatty Acid composition of Eggs and Meat. World' poult. sci j., vol:53.june.*
6. Lonza, LTD., 1998. *L-Carnitine in Animal Nutrition. Lonza Ltd. Fine Chemicals, Mönchensteinergrasse, Ch-4002 Basel, Switzerland.*
7. Rabic, M.H., Szilagyı M., Gippert, T., 1997 *Effects Of Dietary L-Carnitine On The Performance And Egg Quality Of Laying Hens From 65-73 Weeks Of Age. British Journal Of Nutrition, 78:4 615-623; 36 England.*
8. Rabic, M.H., Szilogyı, M., Gippert, T., 1997 *Influence Of Supplemental Dietary L-Carnitine On Performance And Egg Quality Of Pullets During The Early Laying Period. Allattenyestetes Takarmanyozas, 46:5, 457-468, 46. Hungary*
9. Schiedeler, S.E., and Froning, G.W., 1996. *The Combined influences of Dietary Flaxseed Variety, Level From and Storage Conditions on Egg Production and Composition Among Vitamin E Supplemented Hens. Poult. Sci 75:1221-1226.*