

# YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA KATILAN NİASİNİN YUMURTA VERİMİ VE KALİTESİ İLE BAZI KAN PARAMETLERİNE ETKİSİ

Seher KÜÇÜKERSAN<sup>1</sup>

*The effect of niacin added to the laying hen rations on egg production and egg quality with some blood metabolites*

**Summary:** *This study was carried out to determine the effect of the supplementation 50 and 100 ppm niacin in laying hen rations on live weight, feed consumption, feed efficiency, egg production, egg weight, egg quality and some blood metabolites.*

*Totally 45 (ATE-K) layers (25 weeks at age) were used. There was one control and two treatment groups, each containing 15 hens. The experimental period lasted four months.*

*Live weight, egg production, feed efficiency were positively affected by the addition of 100 ppm niacin to the rations. There was no significant differences ( $P>0.05$ ) among the groups egg weight.*

*Inorganic phosphorus, total protein, cholesterol and lipid levels of blood samples determined at three times. There were no statistically difference ( $P>0.05$ ) among the groups in inorganic phosphorus, total lipid of blood serum. Serum total protein level of groups fed the rations containing 50 and 100 ppm niacin were found to be higher ( $P<0.05$ ) than that of control group at last periods of experiment. Serum total cholesterol level of groups fed the rations containing 50 and 100 ppm niacin were found to be lower than that of control group. But there were no statistically difference ( $P>0.05$ ) among the groups.*

*Egg weight, specific weight, shape index, breaking strength, white index, yolk index, Haugh unit, yolk colour, shell thickness, shell weight were determined at four week intervals using 10 eggs from each group. The addition of niacin level 50 and 100 ppm to the rations did not affect egg shape index white index, Haugh unit, yolk colour. At the end of the study shell thickness and shell weight decreased ( $P<0.05$ ) of 100 ppm niacin containing rations than that of control group.*

**Key words:** *Blood metabolites, egg production, egg quality, laying hen, niacin*

**Özet:** *Bu araştırma yumurta tavuğu rasyonlarına 50 ve 100 ppm düzeylerinde katılan niasinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kalitesi ve bazı kan metabolitlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.*

*Araştırmada toplam 45 adet 25 haftalık yumurta tipi ticari melez tavuk(ATE-K) kullanılmıştır. Araştırma her biri 15 adet tavuktan meydana gelen 1 kontrol 2 deneme olmak üzere toplam 3 grup halinde yürütülmüştür. Araştırma 4 ay sürdürülmüştür.*

*Niasinin 100 ppm düzeyinde yumurta tavuğu rasyonlarına katılması canlı ağırlığı, yumurta verimini, yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilemiştir. Yumurta ağırlığı verilerinde gruplar arasında istatistik yönden bir fark ( $P>0.05$ ) görülmemiştir.*

*Deneme başı, ortası ve sonunda toplam üç kez alınan kan ile kan serumunda fosfor, toplam lipid, toplam protein, kolesterol tayinleri yapılmıştır. Fosfor, total lipid değerleri arasında istatistik bakımdan bir farklılık görülmemiştir. Kan serumu total protein düzeyi denemenin son dönemlerinde 50 ve 100 ppm niasin bulunan grupta kontrol grubuna göre yüksek ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Kan serumu total kolesterol düzeyi 50 ve 100 ppm niasin bulunan grupta kontrol grubuna göre düşük bulunmuştur. Fakat gruplar arasında istatistik bakımdan bir fark ( $P>0.05$ ) bulunamamıştır.*

*Gruplardan 4 haftada bir 10'ar adet alınan yumurtalarla yumurta ağırlığı, özgül ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı rengi, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı incelenmiştir. Rasyonlara 50 ve 100 ppm niasin katılması yumurta şekil indeksi, ak indeksi, haugh birimi, sarı rengini etkilememiştir. Yumurta kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı araştırma sonunda, 100 ppm niasin bulunan gruplarda kontrol grubuna göre düşük ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.*

**Anahtar kelimeler:** *Kan metabolitleri, niasin, yumurta kalitesi, yumurta tavuğu, yumurta verimi*

## Giriş

Niasin, gerek ruminatların gerekse kanatlı hayvanların büyüme ve verimi için gereksinim duyduğu B grubu vitaminlerdendir. Aynı zamanda niasin NAD ve NADP gibi koenzimlerin yapısında da yer almaktadır. Niasin ilk olarak 1887 yılında Huber tarafından sentezi yapılmış ve kanatlılar için gerekli bir vitamin olduğu ortaya konmuştur (13,20). Nitekim Huber'ı izleyen birçok çalışmada niasinin kanatlılarda canlı ağırlık artışı ve verim için esansiyel bir vitamin olduğu ifade edilmiştir (15,18,25). Hayvan vücudunda L-Triptofandan niasin sentezlenebilmektedir. Ancak bu sentezlenmeyi etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Rasyonda protein düzeyinin artması bu dönüşümü olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanı sıra rasyondaki yağların doymamış yağ asiti oranı fazla ise dönüşüm oranı artarken, doymuş yağ

asitlerinin bulunması herhangi bir etkiye yola açmaz. Yine karbonhidratlarında bu dönüşüm üzerinde önemi vardır. Rasyonda nişastanın bulunması sukrozun bulunmasından daha fazla etkili olarak sentezin daha iyi olmasına olanak sağlayabilmektedir (21). Hızlı büyüyen broylerlerde ve yüksek yumurta verimine sahip tavuklarda, çevre koşullarının iyi olmadığı durumlarda ve stres olgularında bu sentez yeterli olmamaktadır (15,18). Yumurta tavuklarında 1 mg niasin sentezi için yaklaşık 45mg triptofana ihtiyaç duyulmaktadır. Triptofan yumurta tavuğu rasyonlarında kısıtlayıcı olabilmektedir ancak bu durum tam olarak kanıtlanmamıştır (27).

NRC'ye (1984) göre yumurta tavuklarında niacin ihtiyacı 15 mg/kg olarak verilirken broylerlerde 30 mg/kg, cıçık damızlıklarda ise 20 mg/kg olarak bildirilmektedir(24) .

Kodicek (9), yaptığı çalışmada buğdaygil ve baklagil tane yemlerinde bulunan niasinin büyük bir bölümünün bağlı halde olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bir başka çalışmada (7) ise, kanatlıların bağlı halde bulunan niasinden yeterince yararlanmadığı vurgulanmıştır. Bu gibi durumlar da niasin ihtiyacının yeterince karşılanabilmesi için rasyonlara kristalize niasin ilave edilmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir (11).

Briggs ve ark (2), kanatlılarda yaptıkları çalışmada gerek yumurta tavuklarını gerekse broylerleri niasin yönünden yetersiz rasyonla beslemişlerdir. Çalışma sonunda niasin eksikliğinin broylerlerde vücut ağırlığını azalttığı ve yumurta tavuklarında da ince kabuklu yumurta oluşumuna neden olduğu vurgulanmıştır.

Niasinin yumurta tavuklarında etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (18), niasince yetersiz rasyonla beslenen hayvanlara sırasıyla 6.6, 8.8, 11 ve 44 mg/kg niasin vermişlerdir. Denemenin sonunda kontrol ve çalışma gruplarında yumurta verimi sırasıyla % 58, 69, 64 ve 72 olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan niasin bakımından yetersiz rasyonla beslenen hayvanlarda yem tüketiminin olumsuz yönde etkilendiği ve yumurta ağırlığında da azalma olduğu görülmüştür.

Yapılan başka bir çalışmada (10) yumurta tavuğu (beyaz leghorn) rasyonlarında 22, 44, 66 ve 132 mg/kg düzeyinde niasin bulunması durumunda yumurta veriminin sırasıyla %77.5, 79.3, 80.6 ve 81.1 olurken, yem tüketiminin 106.1, 104.5, 105.3, 105.4 g, yumurta ağırlığının 63.3, 61.7, 63.8, 62.4 g olduğu saptanmıştır. Yine aynı araştırmacıların 72 haftalık yumurta tavuğu rasyonlarına 22 ve 66 mg/kg niasin ilave etmeleri durumunda yumurta verimi sırasıyla % 65.46 ve 66.18 olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve canlı ağırlıkta bir değişiklik olmazken ölüm oranı % 0.4'den % 0.15'e düştüğü gözlenmiştir. Bu bağlamda niasinin ilavesiyle stresin azatılabileceği vurgulanmıştır.

Mısır ve soya küspesi ağırlıklı rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında (beyaz leghorn) rasyona niasin (44 µg/kg) ve biotin (110 µg/kg)

yanlız ve kombine şekilde ilave edildiği bir çalışmada (8), yumurta verimi kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla % 63.7, 61.7, 61.4, 63.6, yumurta ağırlıklarının 64.5, 65.3, 63.2, 65.3 g, ortalama günlük yem tüketimlerinin 112, 112, 113, 111 g ve yemden yararlanma değerlerinin 2.11, 2.17, 2.21, 2.09 olduğu bildirilmektedir. Çalışma sonunda niasin ilavesinin yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Yumurta tavuklarında yapılan diğer bir çalışmada (16), mısır-soya küspesi ağırlıklı rasyonlara sırasıyla 0, 2.75, 5.5, 11, 22 mg/kg, buğday-soya küspesi ağırlıklı rasyonlara ise 0, 2.75, 5.5 mg/kg niasin ilave etmişlerdir. Çalışma sonunda yumurta verimi sırasıyla %72.9, 70.5, 71.3, 68.9, 73.7 - %72.8, 74.0 73.7, yemden yararlanma, 1.73, 1.79, 1.74, 1.83, 1.72 - 1.82, 1.84, 1.82, yem tüketimi, 104, 104, 103, 104, 105g - 110, 112, 110 g, yumurta ağırlığı 67.25, 68.89, 68.61, 69.13, 68.34g - 66.13, 66.65, 66.89 g olarak tespit edilmiştir. Yumurta özgül ağırlıkları sırasıyla 1.0798, 1.0806, 1.0797, 1.0798, 1.0805 - 1.0829, 1.0816, 1.0816 olduğu buğday ağırlıklı rasyonlanlara niasin ilave edilen gruptan elde edilen değerlerin, mısır ağırlıklı niasin içeren gruplardan daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

İnsanlarda günde 2-3 g niasin kullanılmasıyla kan serumunda kolesterolün %20-30 düzeyinde azaldığı bildirilirken (12), başka bir araştırmada ise yumurta tavuğu rasyonlarına niasin ilavesinin yumurta ve plazma kolesterol seviyesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir (26).

Bu bilgilerin ışığında, bu çalışmada yumurta tavuğu rasyonlarına niasin ilavesinin yumurta verimi, yumurta ağırlığı, canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma, yumurta kalitesi ile ilgili olarak; yumurta özgül ağırlığı, yumurta şekil indeksi, yumurta kırılma mukavemeti, yumurta akı indeksi, yumurta sarı indeksi, yumurta haugh birimi, yumurta sarı rengi, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta kabuk ağırlığı incelenmiştir. Ayrıca kan serumunda fosfor, toplam lipid, toplam protein ve kolesterol tainleri de yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

### Hayvan materyali

Araştırmada toplam 45 adet 25 haftalık yumurta tipi ticari melez tavuk (ATE-K) kullanılmıştır. Araştırma her biri 15 adet tavuktan meydana gelen 1 kontrol ve 2 deneme grubu olmak üzere toplam 3 grup halinde yürütülmüştür. Araştırma A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı deneme ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Tavuklar 2 katlı batoryalarda her kafeste üçer tavuk bulunacak şekilde barındırılmıştır. Araştırma süresince gün ışığı ile birlikte 17 saat aydınlatma uygulanmıştır.

### Yem materyali

Çalışmada ortalama % 17.50 ham protein ve 2850 kcal/kg metabolize olabilir enerji (ME) içeren rasyonlar kullanılmıştır. Araştırma rasyonunun temelini mısır, soya küspesi ve arpa oluşturmuştur. Deneme gruplarına sırasıyla 50 ve 100 ppm niasin ilave edilmiştir. (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi.

Table 1. The composition of experimental rations.

Yem maddeleri	%
Mısır	41.7
Arpa	20.0
Soya küspesi	24.0
Et-kemik unu	2.0
Bitkisel yağ	3.5
Kireç taşı	7.0
DCP	1.0
Tuz	0.3
DL-Metiyonin	0.2
Vit+Min Premiks *	0.3

\* : Vitamin+Mineral karması: Her 2.5 kg'lık karışımda; 12.000.000 IU Vitamin A, 2.400.000 IU Vitamin D3, 30.000mg Vitamin E, 2.500 mg Vitamin K3, 3.000mg Vitamin B1, 7.000mg Vitamin B2, 4.000mg Vitamin B6, 5mg Vitamin B12, 40.000 mg Niasin, 8.000mg Kalsiyum D- Pantotenat, 1.000 mg Folik Asit, 50.000 mg Vitamin C, 80.000 mg Manganez, 40.000mg Demir, 60.000 mg Çinko, 5.000 mg Bakır, 2.000 mg Iyot, 500 mg Kobalt, 150 mg Selenyum, 10.000 mg Antikoksidan, 150.000 mg Kolin Klorit bulunmaktadır.

### Deneme hayvanlarının beslenmesi

Hayvanlara günlük tüketebilecekleri miktarda yem, sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle ad libitum verilmiştir. Hayvanlar 16 hafta araştırma yemleriyle beslenmiştir.

### Yem maddeleri ve rasyonlarda besin maddeleri analizleri

Araştırmada kullanılan yem maddelerinin ve rasyonların besin madde miktarları A.O.A.C.'de (1), bildirilen analiz metotlarına göre saptanmıştır. Rasyonların metabolize olabilir enerji düzeyleri ise Carpenter ve Clegg (4) tarafından geliştirilen formül kullanılarak hesaplanmıştır.

### Canlı ağırlıkların belirlenmesi

Araştırmanın başında ve sonunda olmak üzere tavuklar bireysel olarak iki kez tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır.

### Yem tüketiminin belirlenmesi

Hayvanlara grup yemlemesi uygulanmış ve haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi grup ortalaması olarak tespit edilmiştir.

### Yumurta verimi ve ağırlığının belirlenmesi

Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutulmuştur. Yumurtalar her hafta oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra tartılarak ağırlıkları saptanmıştır.

### Kan metabolitlerinin belirlenmesi

Araştırmanın başı, ortası ve sonunda toplam üç kez 12'şer hayvandan kan alınmıştır. Alınan kanlar, serumları ayrıldıktan hemen sonra analizleri yapılmıştır. Kan serumunda fosfor tayini modifiye Younburg metoduna göre (14), toplam lipid Kunkel, toplam protein Biüret metoduna, toplam kolesterol Lefler metoduna (6) göre belirlenmiştir.

### Yumurta kalitesi ile ilgili özelliklerin belirlenmesi

Gruplardan elde edilen yumurtalardan dört haftada bir 10'ar tane alınarak kalite tayini yapılmıştır.

Yumurtalar 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra tartılıp ağırlıkları saptanmıştır.

Yumurtada özgül ağırlık tuz çözeltileri kullanılarak saptanmıştır (19). Tuz çözeltilerinde özgül ağırlık çok düşük olduğu için bulunan ortalama değerlerden ve standart hatadan 1 çıkarılıp 1000 ile çarpılarak [(x-1).1000] elde edilen değerler verilmiştir.

Yumurtaların kırılma mukavemetleri Rauch tarafından geliştirilmiş olan kırılma mukavemeti ölçme aleti ile  $\text{kg/cm}^2$  olarak ölçülmüştür (17).

Kabuk kalınlığının saptanmasında yumurtaların sivri, küt ve ortasından alınan kabukların zarları ayrıldıktan sonra mikrometre ile yapılmıştır(3).

Yumurtalar cam bir masaya kırılarak 10 dakika beklendikten sonra ölçümler yapılmıştır.

Ak uzunluğu, ak genişliği, sarı çapının ölçümü kompas ile yapılmıştır. Ak yüksekliği ve sarı yüksekliğinin ölçülmesinde Mitutoya marka üç ayaklı mikrometre (1/100 mm duyarlı) kullanılmıştır. Bu değerlerden yararlanılarak ak indeksi, sarı indeksi ve haugh birimi hesaplanmıştır (3)

Sarı renginin sayısal olarak ölçülmesinde Hofmann Laroche firması tarafından geliştirilen renk skalası kullanılmıştır (23).

Yumurtaların kabukları su ile yıkanıp zarları ayrıldıktan sonra  $105^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat kurutularak kabuk ağırlıkları belirlenmiştir.

### İstatistiki analizler

Gruplarda canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta kalitesi, kan metabolitleri ve ağırlığı ile ilgili verilere ait hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği varyans analiz metodu (22), gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi (5) uygulanmıştır. Gruplarda yumurta verimi Khi-Kare metodu ile karşılaştırılarak aralarındaki farklılıkların önemi araştırılmıştır (22).

### Bulgular

Çalışmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları ile metabolize olabilir enerji değerleri Tablo 2'de, verilmiştir. Gruplardaki canlı ağırlık ortalamaları Tablo 3'de çalışmada gruplara ait haftalık ortalama yem tüketimi Tablo 4'de gösterilmiştir. Çalışma süresince gruplarda ortalama yumurta verimi Tablo 5'de, yemden yararlanma değerleri Tablo 6'da, gruplarda ortalama yumurta ağırlığı ise Tablo 7'de verilmiştir. Gruplardaki bazı kan metabolitleri verileri Tablo 8'de yumurta kalitesine ilişkin verilerde Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri ve besin madde miktarları.

Table 2. Metabolizable energy level and nutrient values of rations.

Metabolik Enerji, kcal/kg	2850
Kuru Madde, %	91.30
Ham Protein, %	17.50
Ham Selüloz, %	3.01
Ham Kül, %	10.63
Ham Yağ, %	5.67
Azotsuz Öz Mad., %	54.47
Kalsiyum, %	3.08
Fosfor, %	0.65
Hesaplanan niasin, mg/kg	33.00

Tablo 3. Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (g).  
Table 3. Mean live weight of groups (g).

Hafta	D E N E M E G R U P L A R I									F
	Kontrol			Grup1			Grup2			
	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
25	15	1986	44.35	15	1888	31.93	15	1887	24.27	2.70
41	15	2342b	40.45	15	2152a	41.19	14	2439b	42.99	12.01**

Aynı sırada aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. \*\*: P < 0.01.

Tablo 4. Gruplarda ortalama yem tüketimi (g/gün-tavuk).  
Table 4. Mean feed consumption of groups (g/day-hen).

Hafta	D E N E M E G R U P L A R I		
	Kontrol	Grup 1	Grup 2
25	127.61	129.53	130.47
26	130.96	130.96	133.04
27	134.96	135.86	132.00
28	135.71	132.67	129.04
29	141.76	134.47	128.81
30	134.14	142.14	134.61
31	126.04	139.57	137.47
32	126.33	139.96	134.24
33	128.90	145.57	144.71
34	128.81	140.24	140.43
35	129.39	140.29	141.47
36	133.19	144.33	141.24
37	136.14	143.33	143.33
38	129.43	138.47	140.04
39	127.40	145.87	138.73
40	134.14	142.14	134.61
Ortalama	131.56	139.09	136.52

Tablo 5. Gruplarda ortalama yumurta verimi (%).  
Table 5. Mean egg production of groups (%).

Hafta	D E N E M E G R U P L A R I			X <sup>2</sup>
	Kontrol	Grup 1	Grup 2	
25	75.14	63.81	71.43	2.89
26	79.05a	82.86b	92.38b	7.66*
27	92.38	93.33	90.82	4.55
28	88.57	92.38	89.80	3.74
29	83.81	85.71	89.80	0.19
30	83.81	85.71	87.62	0.62
31	78.09a	90.48b	88.78b	7.63*
32	84.76	83.91	83.67	0.14
33	85.71	90.47	93.86	2.66
34	83.81	89.52	83.67	2.26
35	81.90	82.86	92.86	5.76
36	76.19a	88.57b	88.78b	8.16*
37	77.14a	89.52b	85.71b	6.32*
38	78.10a	84.76b	88.76b	7.76*
39	75.24a	85.71b	88.78b	7.27*
40	72.38a	83.81b	85.71b	8.43*
Genel	81.01a	85.84ab	87.65b	8.14*

Aynı sırada aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunamamıştır. \*: P< 0.05.

Tablo 6. Gruplarda yemden yararlanma derecesi (kg yem/1 düzine yumurta).  
Table 6. Feed efficiency of groups (kg feed/1 dozen egg).

Hafta	D E N E M E G R U P L A R I		
	Kontrol	Grup 1	Grup 2
25	2.04	2.44	2.19
26	1.99	1.90	1.73
27	1.75	1.75	1.74
28	1.84	1.72	1.72
29	2.03	1.88	1.72
30	1.92	1.99	1.84
31	1.94	1.85	1.86
32	1.79	2.00	1.93
33	1.80	1.93	1.85
34	1.84	1.88	2.01
35	1.89	2.03	1.83
36	2.10	1.96	1.91
37	2.12	1.92	2.01
38	1.99	1.96	1.89
39	2.03	2.04	1.88
40	2.12	2.04	1.88
Ortalama	1.96	1.96	1.87

Tablo 7. Gruplarda ortalama yumurta ağırlığı (g).  
Table 7. Mean egg weight of groups (g).

Hafta	D E N E M E G R U P L A R I									F
	Kontrol			Grup1			Grup2			
	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
25	14	58.16	1.48	13	58.21	1.43	13	57.39	0.79	0.08
26	13	58.62	0.90	14	60.37	1.04	14	58.94	0.67	1.12
27	12	61.61	1.58	13	61.05	1.12	13	60.56	0.67	0.20
28	13	61.14	1.47	15	61.96	0.75	13	62.21	2.30	0.21
29	13	60.95	1.69	11	61.99	0.98	11	62.95	1.13	0.58
30	15	64.51	1.96	14	62.97	0.66	13	62.77	0.87	1.05
31	14	63.90	2.23	14	65.39	2.10	14	62.99	0.82	0.44
32	14	63.73	1.73	14	64.03	1.07	12	63.76	0.71	0.02
33	13	64.56	1.73	15	64.80	0.90	12	63.77	0.93	0.77
34	12	67.55	1.92	12	59.82	4.86	12	63.29	0.92	1.66
35	15	66.27	1.74	15	65.91	1.30	15	64.88	0.92	0.89
36	13	65.76	1.86	14	64.34	0.90	13	64.58	0.78	0.37
37	12	64.73	1.01	11	64.66	3.45	12	64.52	1.11	0.42
38	10	67.57	2.58	15	66.12	0.66	14	65.55	1.05	0.50
39	9	64.61	1.71	15	65.42	1.08	13	66.09	1.21	0.30
40	12	65.50	1.84	12	64.19	0.99	13	64.52	0.98	0.26
Ortalama		63.70			63.20			63.05		0.28

İstatistik bakımından bir fark bulunamamıştır ( $P>0.05$ ).

Tablo 8. Gruplarda haftalara göre bazı kan metabolitleri ile ilgili özellikler.  
Table 8. Some blood metabolites of experimental groups for weeks..

	D E N E M E G R U P L A R I				F
	Hafta	Kontrol	Grup 1	Grup 2	
Fosfor mmol/lit	26	2.61b	2.29a	2.37ab	3.58*
	33	2.22	1.96	2.22	2.90
	40	2.06	2.07	2.14	0.52
Total Lipid mg/100 ml	26	1616.35	1666.75	1634.86	0.97
	33	1762.54	1685.84	1712.93	1.36
	40	1737.78	1738.32	1723.92	0.10
Total Protein g/100 ml	26	7.11	7.01	6.74	2.01
	33	7.75a	8.55b	7.98ab	4.29*
	40	7.44a	7.94b	7.47ab	4.88*
Total Kolesterol mg/100 ml	26	235.05	193.73	202.54	1.27
	33	210.30	161.30	196.40	0.87
	40	201.83	165.68	196.53	0.65

n=10

Aynı sırada aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunamamıştır, \* $P<0.05$ .



Tablo 9. Gruplarda haftalara göre yumurta kalitesi ile ilgili özellikler.  
Table 9. Egg quality of groups for weeks.

	DENE ME GRUPLARI				
	Hafta	Kontrol	Grup 1	Grup 2	F
Yumurta özgül ağırlığı, g/L	25	89.79	88.45	88.15	0.45
	30	88.50 <sup>b</sup>	87.00 <sup>ab</sup>	85.80 <sup>a</sup>	3.73*
	35	88.75 <sup>b</sup>	86.73 <sup>a</sup>	87.00 <sup>a</sup>	5.12*
	40	87.30 <sup>b</sup>	85.20 <sup>a</sup>	86.10 <sup>ab</sup>	2.92*
Yumurta şekil indeksi	25	75.55	75.71	74.73	0.18
	30	78.08	78.98	77.64	0.21
	35	82.39	80.53	78.57	1.84
	40	82.69	81.84	81.37	0.22
Yumurta kırılma mukavemeti, kg/cm <sup>2</sup>	25	2.44	2.38	2.11	1.34
	30	2.98 <sup>b</sup>	2.95 <sup>b</sup>	2.00 <sup>a</sup>	7.71**
	35	2.86	2.64	2.64	0.61
	40	3.32	2.83	2.84	1.43
Yumurta akı indeksi	25	9.78	10.36	9.97	0.50
	30	8.93	9.60	9.10	0.95
	35	7.62	8.04	7.44	0.46
	40	7.50	7.53	7.37	0.06
Yumurta sarı indeksi	25	46.12	45.18	45.37	0.50
	30	43.58 <sup>a</sup>	47.44 <sup>b</sup>	46.26 <sup>b</sup>	9.27**
	35	43.01 <sup>b</sup>	40.81 <sup>a</sup>	39.84 <sup>a</sup>	8.33**
	40	44.28	43.21	42.92	1.05
Yumurta haugh birimi	25	84.35	88.88	87.38	1.80
	30	81.62	84.69	83.68	0.59
	35	76.41	80.06	76.41	0.97
	40	74.13	74.40	75.05	0.06
Yumurta sarı rengi	25	11.57	11.85	11.54	0.52
	30	12.67	12.73	12.30	0.73
	35	11.75	11.82	11.50	1.53
	40	11.10	11.60	11.40	1.25
Yumurta kabuk kalınlığı, mmx10 <sup>2</sup>	25	35.31	34.58	34.73	0.48
	30	36.23	35.39	34.93	2.05
	35	36.11 <sup>b</sup>	34.15 <sup>a</sup>	34.74 <sup>ab</sup>	3.72*
	40	38.03 <sup>b</sup>	35.96 <sup>a</sup>	36.80 <sup>ab</sup>	3.01*
Yumurta kabuk ağırlığı, g	25	5.49	5.33	5.31	0.68
	30	4.68	5.00	4.61	0.98
	35	6.00 <sup>b</sup>	5.48 <sup>a</sup>	5.35 <sup>a</sup>	6.10*
	40	6.09 <sup>b</sup>	5.49 <sup>a</sup>	5.70 <sup>ab</sup>	3.12*

n=10

Aynı sırada aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunamamıştır, \*P<0.05, \*\*P<0.01.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonunda elde edilen canlı ağırlıklar kontrol, 1. ve 2. Deneme gruplarında sırasıyla 2342, 2152 ve 2439 g olarak saptanmış olup gruplar arasındaki bu farkın istatistik açıdan önemli (P< 0.01) olduğu gözlenmiştir (Tablo 3). Canlı ağırlık değerleri bakımından en

iyi sonuç rasyonuna 100 ppm niasin katılan 2. deneme grubunda alınmıştır.

Araştırma süresince gruplarda bir tavuğun günlük ortalama yem tüketimi kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 131.56, 139.09 ve 136.52 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Denemede hayvan materyalini oluşturan tavuklar

grup yemlemesine tabi tutulduğundan yem tüketimi istatistik yönden değerlendirilememiştir. Çalışmada elde edilen yem tüketimi değerlerinin benzer amaçla yapılan çalışmalardan (8,10,16) yüksek olmasının nedeninin ırk farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırma süresince ortalama yumurta verimi gruplarda sırasıyla % 81.01, 85.84 ve 87.65 olarak bulunup gruplar arasındaki bu farkın istatistik açıdan önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu gözlenmiştir (Tablo 5). Yumurta verimi değerleri açısından en yüksek sonuç rasyonuna 100 ppm niasin katılan 2. deneme grubunda alınmıştır. Diğer bir ifade ile ikinci deneme grubunda yumurta verimi birinci deneme grubundan % 2.11, kontrol grubundan da % 8.20 oranında daha fazla olmuştur. Çalışma sonunda yumurta tavuğu rasyonlarına niasin katılmasının yumurta verimini olumlu yönde artırması benzer amaçlı çalışma bulgularıyla (2,8,10,16,18) yakınlık göstermektedir. Bunun en önemli nedeni, rasyonlara niasin katılması ile kanatlılar tarafından yemde, bağlı halde bulunan niasinden yararlanabilirliğin artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bir düzine yumurta için tüketilen ortalama yem miktarı kontrol, 1. ve 2. deneme gruplarında sırasıyla 1.96, 1.96 ve 1.87 kg olarak hesaplanmıştır (Tablo 6). Yumurta tavuğu rasyonlarına 50 ppm niasin katılması bir değişiklik meydana getirmeyen, 100 ppm niasin katılması kontrol grubuna göre bir düzine yumurta için tüketilen yem miktarını % 4.59 oranında iyileştirmiştir. Yapılan çalışmada yumurta tavuğu rasyonlarına niasin katılmasının yemden yararlanmayı iyileştirmesi bu konuda yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular (8,10,16) ile benzerlik göstermektedir.

Yumurta ağırlığı verileri kontrol, 1. ve 2. gruplarda sırasıyla 63.70, 63.20 ve 63.05 g olarak belirlenmiştir (Tablo 7). Yumurta ağırlığı bakımından araştırma süresince gruplar arasında istatistik bakımından bir fark ( $P > 0.05$ ) görülmemiştir.

Diğer bir ifade ile rasyonlara 50 ve 100 ppm niasin katılması yumurta ağırlığını önemli oranda etkilememiştir. Yumurta ağırlığı değerleri kimi çalışma sonuçlarıyla (8,10,16) benzer bulunmuştur.

Araştırma sonunda kontrol ve deneme grupları arasında kan serumu fosfor, toplam lipid değerleri açısından önemli bir fark oluşmamıştır (Tablo 8). Rasyona 50 ppm düzeyinde ilave edilen niasin kan serumu protecin değerlerini çalışmanın 33 ve 40 haftalarında kontrol grubuna göre önemli ( $P < 0.05$ ) derecede artırmıştır. Kan serumu kolesterol düzeyleri önemli olmamakla birlikte 50 ve 100 ppm niasin ilavesi durumunda sayısal olarak azalmıştır.

Araştırma süresince dört haftada bir saptanan yumurta kalitesi ile ilgili özelliklerden (Tablo 9), yumurta özgül ağırlığı son haftada kontrol, 1. ve 2. deneme gruplarında sırasıyla 87.30, 85.20 ve 86.10 g/L olarak belirlenmiştir. Çalışma sonunda yumurta tavuğu rasyonlarına 50 ppm niasin katılması yumurta özgül ağırlığını kontrol grubuna göre istatistik açıdan önemli derecede ( $P < 0.05$ ) azaltmıştır. Konuya ilişkin yapılan bir çalışmada (16), yumurta özgül ağırlığı değerlerinin önemli derecede yükseldiği gözlenmiştir. Bunun nedeninin ilave edilen niasin düzeyine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çalışma süresince yumurta şekil indeksi değerlerinin değişik düzeylerde niasin içeren gruplar arasında istatistik bakımından önemli olmadığı ( $P > 0.05$ ) gözlenmiştir.

Çalışmanın 30. haftasında yumurta kırılma mukavemeti özellikleri kontrol, 1. ve 2. deneme gruplarında sırasıyla 2.98, 2.95 ve 2.00 kg/cm<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Araştırmada rasyonlara katılan niasin miktarının artırılması yumurta kırılma mukavemetini önemli ( $P < 0.01$ ) oranda etkilemiştir. Diğer bir ifade ile rasyonlara 100 ppm niasin katılması yumurta kırılma mukavemetini kontrol ve 50 ppm niasin katılan gruba göre sırasıyla % 32.9 ve 32.2 azaltmıştır (Tablo 9). Araştırmanın son haftalarında grup-

lar arasında yumurta kırılma mukavemeti özelliklerinde farklılık bulunmamıştır.

Yumurta akı indeksi, yumurta haugh birimi ve yumurta sarı rengi özelliklerinin araştırma süresince kontrol ve deneme grupları arasında istatistik açıdan bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu bağlamda yumurta tavuğu rasyonlarına niasin katılması yumurta akı indeksi, yumurta haugh birimi ve yumurta sarı rengini etkilememiştir.

Gruplar arasında 30. ve 35. haftada yumurta sarı indeksi bakımından farklılıklar görülmüştür ( $P < 0.01$ ). Bu bağlamda çalışmanın 30. haftasında sarı indeksi kontrol grubuna göre deneme gruplarında önemli derecede yükselebilirken, 35. haftada azalma kaydedilmiştir.

Yumurta kabuk kalınlığı araştırmanın 40. haftasında kontrol, 1. ve 2. deneme gruplarında sırasıyla 38.03, 35.96 ve 36.80 mm  $\times 10^2$  olarak tespit edilmiştir. Yumurta tavuğu rasyonlarına niasin katılması yumurta kabuk kalınlığını kontrol grubuna göre önemli ( $P < 0.05$ ) derecede azaltmıştır. Diğer bir ifade ile rasyonlara 50 ve 100 ppm düzeyinde niasin katılması daha ince kabuk oluşumuna neden olmuştur.

Gruplarda kabuk ağırlığı değerleri kabuk kalınlığı bulgularıyla benzerlik göstermiş olup niasinin kabuk kalınlığını kontrol grubuna göre azalttığı tespit edilmiştir ( $P < 0.05$ ).

Bu sonuçlar itibarıyla, yumurta tavuğu rasyonlarının yaklaşık % 60-70'ini oluşturan tahıllarda bulunan niasinden kanatlıların yeterince yararlanması ve verim ile ilgili özelliklerin daha da iyileşmesi yönünden rasyonlara niasin ilave edilmesinin olumlu etkili olduğu söylenebilir. Bu bağlamda yumurta tavuğu rasyonlarına 50 ve 100 ppm niasin katılmasının herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadığı hatta 100 ppm ilave edilmesinin canlı ağırlık, yumurta verimi ve yemden yararlanma dereceleri üzerine olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir. Konunun değişik düzeylerde yapılacak yeni araştırmalarla, özellikle yumurta kolesterolü üzerine etkileride araştırılarak derinleştirilmesinde yarar olacağı kanısına varılmıştır.

### Kaynaklar

1. AOAC (1984) *Official Methods of Analysis of the Association of Official Chemists*. 14th ed., The William Byrd, Inc, Virginia.
2. Briggs GM, Groschke AC, Lillie RJ (1946). *Effect of proteins low in tryptophan on growth of chickens and on laying hens receiving nicotinic acid low rations*. J Nutr, **32**, 659-675.
3. Card LE, Nesheim MC (1972) *Poultry Production*. 11th ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
4. Carpenter KJ, Clegg KM (1956) *The metabolise energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition*. J Sci Food Agric, **7**, 45-51.
5. Duncan DB (1955) *Multiple Range and Multiple F tests*. Biometrics, **11**, 1-42.
6. Ersoy E, Baysu N (1981) *Pratik Biyokimya*. Ankara Üniv Vet Fak Yay No:372. Ankara Üniv Basımevi, Ankara.
7. Heuser GF, Scott ML (1953) *Studies in duck nutrition. 5. Bowed legs in ducks, a nutritional disorder*. Poultry Sci, **32**, 137-143.
8. Jensen LS, Chang CH, Maurice DV (1976) *Effect of biotin and niacin on lipid content of livers in the laying hen*. Poultry Sci, **55**, 1771-1773.
9. Kodicek E (1940) *Estimation of nicotinic acid in animal tissues, blood and certain foodstuffs*. I. Method. Biochem J, **34**, 712-723.
10. Leeson S, Caston LJ, Summers JD (1991) *Response of laying hens to supplemental niacin*. Poultry Sci, **70**, 1231-1235.
11. Manoukas AG, Ringrose RC, Teeri AE (1968) *The availability of niacin in corn, soybean meal and wheat middlings for the hen*. Poultry Sci, **47**, 1836-1841.
12. Medical Sciences Bulletin (1994) *Niacin for cholesterol lowering*. Erişim: [http://www.hearinfo.org/niacin.html]. Erişim tarihi: 30.3.2000.
13. Nelson TS, Scott HM (1953) *Niacin deficiency in the chick as influenced by antibiyyotics*. Poultry Sci, **47**, 1836-1842.
14. Peters GH (1959) *Ausschlactungs werte beim geflügel*. *Deutsch Wirtschaftsgesellschaft*. **11**, 935. "Alınmıştır" Ergün A (1977) *Besi Cıvcıvlerinde Kalşiyumun Değerlendirilmesi Üzerine Laktozun Etkisi*. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Lalahan Zooteknik Araştırma Enstitüsü Yayın No: 53 Lalahan Zooteknik Araşt. Enst. Deneme Çif. Md. Basımevi Servisi.
15. Powell TS, Gehle MH (1975) *The effect of dietary tryptohan and niacin levels on broiler breeder pullets*. Poultry Sci, **54**, 1438-1442.
16. Quart MD, Harms RH, Wilson HR (1987) *Effect of graded levels of niacin in corn-soy and wheat-soy diets on laying hens*. Poultry Sci, **66**, 467-470.
17. Rauch, W (1965) *Die elastische Verformung von Hühneriern als Maßstab für die Beurteilung der Schaalenstabilität*. Arch Geflügelk, **29**, 467-477.

18. Ringrose RC, Athanasios G, Manoukas RH, Teeri AE (1965) *The niacin requirement of hen*. Poultry Sci, **44**, 1053-1065.
19. Rodda DD (1972) *Breeding for late egg shell quality in the domestic hen*. British Poultry Sci, **13**, 45-60.
20. Scott HM, Singesen EP, Matterson LD (1946) *The influence of nicotinic acid on the response of chicks receiving a diet high in corn*. Poultry Sci, **25**, 303-304.
21. Shibata K (1999) *Nutritional factors that regulate on the conversion of L-tryptophan to niacin*. Adv Exp Med Biol, 467, 711-716. Erişim:[[http://www. Ncbi.nlm.nih.gov:80/entrez/..ubMed&list\\_uids=10721123&dopt=Abstract](http://www.Ncbi.nlm.nih.gov:80/entrez/..ubMed&list_uids=10721123&dopt=Abstract)]. Erişim tarihi: 21.3.2000.
22. Snedecor GW, Cochran WG (1980) *Statistical Methods*. 7th ed, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
23. Vuilleumier JP (1969) *The Roche Yolk Colour Fan' An Instrument for Measuring Yolk Colour*. Poultry Sci, **48**, 767-779.
24. Waldroup PW (1998) *Dietary nutrient allowances for chickens and turkeys*. Feedstuffs Reference Issue 70, **35**, 66-77.
25. Waldroup PW, Hellwig HM, Spencer GK, Smith NK, Fancher BI, Jackson ME, Johnson ZB, Godwin TL (1985) *The effects increased levels of niacin supplementation on growth rate and carcass composition of broiler chickens*. Poultry Sci, **64**, 1777-1784.
26. Weiss JF, Ralph MJ, Naber EC (1967) *Effect of some dietary factors and drugs on cholesterol concentration in the egg and plasma of laying hen*. J Nutr, **91**, 119-128.
27. West JW, Carrick CW, Hauge SM, Mertz ET (1952) *The tryptophan requirement of young chickens as influenced by niacin*. Poultry Sci, **31**, 484-487.

#### Yazışma Adresi

Doç.Dr. Seher KÜÇÜKERSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları

Anabilim Dalı,

Dışkapı/ ANKARA