

## YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA KATILAN C VİTAMİNİNİN YUMURTA KALİTESİ VE KOLESTEROL DÜZEYLERİNE ETKİSİ\*

(The Effects of Vitamin C Supplementation to the Layer Ration on Egg Quality and Cholesterol Levels)

A.Arzu YİĞİT<sup>1</sup>

Tülin DİKİCİOĞLU<sup>2</sup>

Emine ÖZDEMİR<sup>3</sup>

1. Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, 71100 - KIRIKKALE
2. Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 71100 - KIRIKKALE
3. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ANKARA

### ÖZET

Bu araştırma yumurta tavuğu rasyonlarına katılan 50, 100, 200 mg/kg C vitamininin canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta kalitesi ile yumurta ve kan kolesterolüne etkilerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada 28 haftalık 96 adet ticari yumurtacı hibrit kullanılmış ve herbiri 24 tavuktan oluşan gruplar, biri kontrol üçü deneme grubu olarak ayrılmış, araştırma 16 hafta sürmüştür. Tavuklar deneme başı ve deneme sonu olmak üzere iki kez tartılmış, haftalık yem tüketimleri, yemden yararlanma dereceleri hesaplanmış, altı haftada bir kan ve yumurta örnekleri alınarak kan ve yumurta kolesterolleri belirlenmiştir.

C vitamini, yumurta kırılma mukavemetini istatistiki açıdan önemli düzeyde artırmış (30. haftada  $p<0.01$ , 36. ve 42. haftalarda  $p<0.05$ ) ; kan ve yumurta kolesterolünü ise 36. ve 42. haftalarda düşürmüştür ( $p<0.01$ ).

**Anahtar Kelimeler:** C vitamini, tavuk, kolesterol, yumurta üretimi, yumurta kalitesi.

### SUMMARY

This study was carried out to determine the effects of layer rations containing 50, 100 and 200 mg/kg vitamin C on body weight, feed consumption, egg production, egg quality, egg cholesterol and blood cholesterol of hens.

A totally of 96 commercial hens (28 weeks of age) were used in this experiment. There was a control and three treatment groups, each containing 24 hens. The experimental period was 16 weeks. Weight gain, feed consumption per week, feed consumption for per dozen eggs were measured, serum and egg cholesterol were determined at six week intervals.

Egg breaking strength was increased statistically (30<sup>th</sup> week  $p<0.01$ , 36<sup>th</sup> and 42<sup>nd</sup> week  $p<0.01$ ), whereas blood and yolk cholesterol were significantly ( $p<0.01$ ) decreased on 36<sup>th</sup> and 42<sup>nd</sup> week by the addition of vitamin C to the rations. There were no statistically significant differences among groups in terms of feed consumption, egg production, body weight and egg weight.

**Key words:** Vitamin C, hen, cholesterol, egg production, egg quality.

---

\* : Bu proje Kırıkkale Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje No: 98.09.02.01) tarafından desteklenmiştir.

## GİRİŞ

Kaliteli ve dengeli bir beslenmenin sağlanabilmesi açısından normal bir insanın günde yaklaşık 35 g dolayında hayvansal protein tüketmesi gerekmektedir. Hayvansal protein tüketimi, insanların fiziki yapı ve beyin gücünü artırmaktadır. Süt, yumurta, tavuk eti ve diğer et çeşitleri kaliteli hayvansal protein kaynakları olarak kabul edilmektedir (48).

Yumurta proteinleri % 100 oranında vücut proteinine dönüştüğü için anne sütü ile birlikte örnek protein olarak gösterilmektedir (23). Yumurta akı ve sarısının bileşimleri birbirinden farklıdır. Yumurta akı oldukça fazla oranda su içermekte, kuru maddesinin tamamına yakın bir kısmı proteinden oluşmaktadır. Yumurta sarısı ise protein, lipit ve kül bakımından oldukça zengindir, tüm yumurtadaki lipidin hemen hemen tamamını içerir, bileşiminin % 65.5' i trigliserit, % 28.3' ü fosfolipit, ve % 5.2' si kolesterolden oluşur (46). Bir yumurta sarısı ortalama 190-210 mg kolesterol içerir (11). Amerikan Kalp Derneğinin 1986 bildirimlerine göre insanların günlük tüketmesi en fazla gereken kolesterol miktarı 300 mg veya daha az miktarla sınırlandırılmıştır. Bu da kolesterolü gıdaların, özellikle beslenmede vazgeçilmez yeri olan yumurtanın dikkatli tüketilmesini gerekli kılar (12). Yumurta kolesterolü karaciğerde sentezlenir, plazma ile taşınır ve reseptörlerle gelişen foliküllere aktarılır (31). Yumurta sarısı kolesterolün en zengin kaynaklarından biridir. Yüksek kolesterol ateroskleroz, hipertansi-

yon, koroner kalp hastalıkları gibi kardiyovasküler hastalıkların oluşumu ile bağlantılıdır (5). Tavukçuluk endüstrisinin büyüdüğü bu çağda özellikle gelişmiş batı toplumlarında yumurta tüketimine giderek azaldığı görülmektedir. Bu azalmanın en büyük nedeni yumurtanın kolesterol içeriği ve kolesterolce zengin besinlerin koroner kalp hastalıkları riskini artırdığı iddiasıdır. Basında, yumurtanın kolesterol içeriğinin abartılı bir biçimde işlenmesi büyük kitleleri etkileyerek kolesterol fobisi yaratmış, yumurta tüketimini azaltmıştır (4). Bu nedenle yapılan araştırmalar ile karaciğerde kolesterol sentezini sınırlayarak (19, 20) ya da kolesterolün bağırsaklardan emilimini azaltarak (15, 29) yumurta kolesterolü düşürülmeye çalışılmıştır.

L Askorbik asit olarak da adlandırılan C vitamini kanatlılarda böbreklerde sentezlenir ve hemen diğer organlara, özellikle karaciğere taşınır. Yumurtadan çıktıktan sonraki ilk günlerde C vitamini sentez hızı düşük olup 6 ila 8. haftalar arasında yükselerek erişkinlerdeki düzeyine erişir ve ileumdan emilerek böbrek ve bağırsaklar yoluyla atılır (7). Normal şartlarda kanatlı yemlerinde C vitamini bulunmasına gerek olmadığı halde sıcaklık stresi yaratılmış tavukların rasyonlarına C vitamini ilavesinin performansı artırdığı bildirilmektedir (7, 34, 35). Rasyona eklenen C vitamininin yumurta kolesterolü (3, 16, 32), plazma ve doku kolesterol konsantrasyonunu (3, 21, 43) düşürdüğünü ve yumurta kalitesini etkilediğini (7, 17, 22, 26, 36, 39) bildiren literatürler de bulunmaktadır.

Yüksek dozda C vitamininin plazma ve dokudaki kolesterol konsantrasyonunu düşürdüğü, deney hayvanlarında da kanıtlanmıştır (21, 43). Bazı araştırmacılar (3, 43) C vitamininin damarlarda kolesterol birikimini azalttığını bildirmişlerdir.

Rasyondaki C vitamini D<sub>3</sub> vitamininin 1, 25 (OH)<sub>2</sub> D<sub>3</sub> ' e dönüşümünü artırmakta, bu vitaminin artışı da plazmada duodenal kalsiyum bağlayıcı proteinin aktivitesini artırarak, bağırsaklardan emilen kalsiyumun kana ve dolayısıyla buradan da yumurtaya geçmesine neden olmaktadır. Ayrıca C vitamini prolinin önce hidrokspoline, daha sonra prokollojene ve en sonunda da kemik matriksini oluşturan kollojene dönüşümünde rol oynamaktadır (50). Böylece rasyona C vitamini ilavesinin hem bağırsaklardan emilen, hem de kemiklerden kana geçen kalsiyum miktarını artırarak, yumurta kabuğunun yapısına giren kalsiyumun da artmasını sağlayarak, kabuk kalınlığını ve kırılma mukavemetini artırdığı bildirilmektedir (33). Nitekim yapılan bazı araştırmalar (10, 24, 25, 27, 30) C vitamininin kabuk kalınlığı ve kırılma mukavemetini etkilemediğini bildirirse de, artırdığını bildiren literatür bildirimleri de vardır (2, 9, 18, 28, 47).

Bu çalışma, yumurta tavuklarının yemlerine katılan 50, 100 ve 200 mg/kg askorbik asidin yumurta verimi, yumurta kalitesi, kan ve yumurta kolesterol düzeyleri üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada, 28 haftalık 96 adet ticari yumurtacı hibrit kullanılmıştır. Çalışma her biri 24 tavuktan oluşan bir kontrol ve üç deneme grubu olmak üzere toplam dört grup halinde, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Tavuklar 3 katlı kafeslerde ve her bir kafeste dörder tavuk olacak şekilde barındırılmıştır. Çalışma süresince gün ışığı ile birlikte 17 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Gruplar % 15.10 ham proteinli ve 2730 kcal/kg metabolik enerjili kafes yumurta tavuk yemi ile beslenmiş, deneme gruplarının yemleri 50, 100 ve 200 mg/kg C vitamini içerecek şekilde hazırlanmıştır. Tavuklar 2 hafta alıştırma döneminden sonra, 14 hafta süreyle araştırma yemleriyle ad libitum olarak beslenmişler ve deneme 16 hafta sürmüştür.

Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları A.O.A.C'de (1) bildirilen analiz metotlarına göre saptanmış, metabolize olabilir enerji düzeyleri ise Carpenter ve Clegg (14) tarafından geliştirilen formül ile hesaplanmıştır.

Araştırmanın başında ve sonunda olmak üzere tavuklar 0,1 g hassasiyetli elektrikli terazi ile iki kez tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır.

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

Grupların yumurta verimleri günlük olarak tespit edilmiş, onbeş günde bir, toplanan o günkü yumurtalar oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra tartılarak ağırlıkları saptanmıştır. Gruplardan elde edilen yumurtalardan altı haftada bir 10'ar adet alınarak kırılma mukavemetleri ve kabuk kalınlığı belirlenmiştir. Yumurtaların kırılma mukavemetleri Rauch tarafından geliştirilmiş olan kırılma mukavemeti ölçme aleti ile  $\text{kg/cm}^2$  olarak ölçülmüş (38), kabuk kalınlığı ise mikrometre ile tespit edilmiştir (13).

Yumurta kolesterolü 6 haftada bir toplanan yumurtalardan ayrılan 10 adet yumurtanın sarıları ekstrakte edildikten sonra (48) total kolesterol kiti (Sigma, prosedür No.352) kullanılarak belirlenmiştir (41).

Kan kolesterol düzeylerinin belirlenebilmesi için 6 haftada bir 10 hayvanın kanat altı venasından (vena subcutanea ulnaris'den) alınan kanın serumu çıkartılmış ve total

kolesterol kiti (Sigma, prosedür No.352) kullanılarak kolesterol düzeyleri saptanmıştır (41).

Gruplarda canlı ağırlık, yumurta kalitesi, yumurtadaki kolesterol miktarı ve kan kolesterol düzeyi ile ilgili verilere ait hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılığın önemli olup olmadığı varyans analiz metodu, alt grupların ortalamaları arasındaki farkların önem kontrolü için Duncan testi uygulanmıştır. Grupların yumurta verimlerini (%) karşılaştırmak için Khi-kare testi kullanılmıştır (42)

### BULGULAR

Araştırmada kullanılan yumurta tavuk yeminin besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji değerleri Tablo1'de verilmiştir. Rasyonlarına 50 mg C vitamini ilave edilen grup birinci, 100 mg C vitamini ilave edilen ikinci, 200 mg ilave edilen ise üçüncü grup olarak adlandırılmıştır.

Tablo 1. Yumurta tavuk yeminin besin madde miktarları ( %) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değeri.

Kuru madde	Ham protein	Ham yağ	Ham selüloz	Ham kül	Azotsuz öz madde	Kalsiyum	Fosfor	Metabolize olabilir enerji
90.70	15.10	4.35	5.65	11.45	54.15	3.05	0.65	2730

Günlük ortalama yem tüketimi kontrol, 1, 2 ve 3. gruplarda 121.78, 120.43, 120.66, 120.48 g olarak bulun-

muştur (Tablo 2). Tavuklara grup yemlemesi uygulandığından istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Tablo 2. Gruplarda ortalama yem tüketimi (g/gün-tavuk)

Hafta	Kontrol Grubu	Deneme Grupları		
		1	2	3
30	127.32	124.70	129.76	125.00
31	131.19	129.17	123.57	126.90
32	128.81	132.56	127.56	129.70
33	130.21	126.37	126.13	127.62
34	115.18	116.52	119.23	114.58
35	112.86	116.07	117.32	116.13
36	126.79	126.46	126.64	128.21
37	127.74	125.30	126.79	127.50
38	106.19	105.24	107.89	107.50
39	116.96	115.33	112.50	113.04
40	116.96	113.66	114.60	115.06
41	110.18	110.84	109.66	109.84
42	126.79	121.75	123.45	122.21
43	127.77	122.08	124.32	123.38
Ort.	121.78	120.43	120.66	120.48

Araştırma süresince ortalama yumurta verimleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla % 79.80, % 81.97, % 81.14 ve % 80.52 olarak hesaplanmış (Tablo 3), gruplar arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3. Gruplarda haftalara göre ortalama yumurta verimi (%)

Hafta	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			X <sup>2</sup>
		1	2	3	
30	79.17	73.81	81.55	79.17	3.20
31	77.38	81.55	80.36	81.55	1.23
32	79.76	83.93	83.93	85.12	1.99
33	80.95	83.93	81.55	79.76	1.03
34	79.76	83.33	80.95	82.14	0.79
35	86.31	86.31	82.74	83.33	1.41
36	80.95	81.55	81.55	80.95	0.04
37	77.98	81.55	79.76	77.38	1.08
38	76.19	78.57	77.38	77.98	0.30
39	79.76	82.74	79.76	78.57	1.00
40	78.57	83.23	79.50	78.78	1.43
41	79.17	83.85	80.75	80.75	0.92
42	80.95	83.77	83.23	80.52	0.84
43	80.36	80.52	82.99	81.17	0.43
Ort.	79.80	81.97	81.14	80.52	4.04

Bir düzine yumurta için tüketilen ortalama yem miktarı kontrol, 1, 2 ve 3. gruplarda

sırasıyla 1.83, 1.76 , 1.78 ve 1.80 kg olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4. Gruplarda haftalara göre yemden yararlanma derecesi (kg yem/1 düzine yumurta)

Hafta	Kontrol Grubu	Deneme Grupları		
		1	2	3
30	1.93	2.03	1.91	1.89
31	2.03	1.90	1.85	1.87
32	1.94	1.90	1.82	1.83
33	1.93	1.81	1.86	1.92
34	1.73	1.68	1.77	1.67
35	1.57	1.61	1.70	1.67
36	1.88	1.86	1.85	1.90
37	1.97	1.84	1.91	1.98
38	1.67	1.61	1.67	1.65
39	1.76	1.67	1.69	1.73
40	1.79	1.64	1.73	1.75
41	1.67	1.59	1.63	1.63
42	1.88	1.74	1.78	1.82
43	1.91	1.82	1.80	1.82
Ort.	1.83	1.76	1.78	1.80

Ortalama yumurta ağırlığı kontrol grubunda 61.95 g iken deneme gruplarında

60.12, 61.50 ve 61.82 g olarak belirlenmiştir (Tablo5).

Tablo 5. Gruplarda ortalama yumurta ağırlığı (g)

Hafta	Kontrol			1			2			3			F
	n	x	Sx	n	x	Sx	n	x	Sx	n	x	Sx	
30	21	58.70	0.72	18	58.66	0.88	17	59.58	1.09	20	59.93	0.83	0.54
32	20	62.18 <sup>a</sup>	1.11	20	57.71 <sup>b</sup>	0.90	20	59.70 <sup>ab</sup>	0.70	20	60.05 <sup>ab</sup>	0.78	4.27**
34	21	61.64	0.60	21	60.12	1.25	17	60.56	0.69	18	60.43	0.49	0.65
36	22	62.50	0.49	22	60.88	0.82	23	61.39	0.50	22	62.46	0.52	1.80
38	15	62.42 <sup>a</sup>	0.75	14	59.70 <sup>b</sup>	0.96	14	62.62 <sup>a</sup>	0.82	13	62.40 <sup>a</sup>	0.54	4.08*
40	21	63.37	0.61	12	62.18	0.77	15	64.17	1.06	15	63.32	0.47	0.98
42	14	62.84	0.96	13	61.59	0.68	12	62.50	0.75	15	63.61	0.46	1.36
Ort.		61.95			60.12			61.50			61.82		

a, b:Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir \* P<0.05 \*\* P<0.01.

Deneme sonunda yapılan tartımlar sonucu elde edilen ortalama canlı ağırlıklar Tablo 6' da verilmiş, kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 2099.67, 2116.82, 2149.14 ve 2102.09 g olarak bulunmuştur ..

Kabuk kalınlığı 30. haftada kontrol grubunda 37.33 mmx10<sup>2</sup> iken deneme gruplarında sırasıyla 37.04, 37.89 ve 39.37 mmx10<sup>2</sup> ye ulaşmış olup, gruplar arasındaki istatistiki fark önemlidir (p<0.05). Kırılma

mukavemeti 30, 36 ve 42. haftalarda önemli farklılık göstermiştir (p<0.01, p<0.05) (Tablo 7).

Yumurta ve kan kolesterol miktarları 30. haftada C vitamini katılan hiçbir grupta

istatistiki önemde bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak 36. ve 42. haftalarda yumurta kolesterolü ve kan kolesterolünde istatistiki önemde farklılık bulunmuştur (p<0.01) (Tablo 8 ve 9).

Tablo 6. Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (g)

Hafta	Kontrol			1			2			3			F
	n	x	Sx	n	x	Sx	n	x	Sx	n	x	Sx	
30	24	1893.58	28.39	23	1940.75	30.31	24	1858.67	38.81	24	1918.57	30.05	1.20
43	24	2099.67	34.58	22	2116.82	41.44	21	2149.14	35.81	22	2102.09	41.25	0.34

Tablo 7. Gruplarda yumurta kabuk kalınlığı (mmx10<sup>2</sup>) ve kırılma mukavemetleri (kg/cm<sup>2</sup>)

Haftalar		Kontrol		1		2		3		F
		x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
30	Kabuk kalınlığı	37.33 <sup>b</sup>	0.64	37.04 <sup>b</sup>	0.44	37.89 <sup>ab</sup>	0.75	39.37 <sup>a</sup>	0.41	3.83 <sup>*</sup>
	Kırılma mukavemeti	2.51 <sup>c</sup>	0.18	3.01 <sup>bc</sup>	0.21	3.43 <sup>ab</sup>	0.22	3.59 <sup>a</sup>	0.09	7.76 <sup>**</sup>
36	Kabuk kalınlığı	38.00	0.57	39.00	0.56	39.17	0.36	38.71	0.49	1.08
	Kırılma mukavemeti	3.00 <sup>b</sup>	0.20	3.50 <sup>ab</sup>	0.22	3.71 <sup>a</sup>	0.13	3.85 <sup>a</sup>	0.21	3.65 <sup>*</sup>
42	Kabuk kalınlığı	37.13	0.52	38.25	0.50	37.21	0.56	37.29	0.51	1.01
	Kırılma mukavemeti	2.51 <sup>b</sup>	0.12	2.93 <sup>ab</sup>	0.13	2.95 <sup>ab</sup>	0.14	3.02 <sup>a</sup>	0.21	2.28 <sup>*</sup>

a, b, c: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir \* P<0.05 \*\* P<0.01 (n=10)

Tablo 8. Gruplarda yumurta kolesterol düzeyleri

Haftalar		Kontrol		1		2		3		F
		x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
30	Yumurta ağırlığı(g)	59.85	1.20	56.90	1.32	59.14	1.05	59.43	0.74	1.47
	Sarı ağırlığı(g)	16.02	0.34	15.51	0.35	15.64	0.30	15.04	0.29	1.71
	Kolest.(mg/yumurta)	167.60	8.59	165.48	5.82	157.25	5.95	154.69	7.23	0.80
36	Yumurta ağırlığı(g)	63.20	0.60	60.98	1.49	61.95	1.47	63.31	0.96	0.87
	Sarı ağırlığı(g)	16.66	0.29	16.48	0.41	15.88	0.33	15.60	0.26	2.30
	Kolest.(mg/yumurta)	168.30 <sup>a</sup>	5.30	143.74 <sup>b</sup>	3.29	141.34 <sup>b</sup>	4.93	126.02 <sup>c</sup>	3.77	15.80 <sup>**</sup>
42	Yumurta ağırlığı(g)	63.42	1.28	61.80	1.04	61.64	1.01	63.63	0.64	1.06
	Sarı ağırlığı(g)	16.33	0.33	16.52	0.45	16.15	0.29	15.71	0.38	2.15
	Kolest.(mg/yumurta)	195.50 <sup>a</sup>	10.78	136.70 <sup>b</sup>	10.87	131.2 <sup>b</sup>	11.19	121.58 <sup>b</sup>	6.93	10.97 <sup>**</sup>

a, b, c: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir \* P<0.05 \*\*P<0.01 (n= 10)

Tablo 9. Gruplarda kan kolesterol düzeyleri (mg/100 ml)

Hafta	Kontrol		1		2		3		F
	x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
30	101.74	5.59	100.10	5.80	94.80	5.10	93.70	4.90	0.56
36	115.00 <sup>ab</sup>	5.14	102.89 <sup>b</sup>	6.90	101.42 <sup>b</sup>	7.50	98.70 <sup>a</sup>	1.18	1.58 <sup>**</sup>
42	114.80 <sup>a</sup>	3.40	114.50 <sup>a</sup>	2.60	102.40 <sup>b</sup>	4.16	100.40 <sup>b</sup>	2.80	5.45 <sup>**</sup>

a, b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir \*\* P<0.01 (n= 10)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Günlük ortalama yem tüketimi Tablo 2'de belirtilmiş olup grup yemlemesi uygulandığından istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. Benabdeljelil ve Jensen (10) 100 ppm, Thornton ve Moreng (47) 10 mg/kg C vitamininin yem tüketimini azalttığını bildirirken, bunun aksine Balnave ve arkadaşları (8) içme sularına 1 g/l C vitamini ilave ettikleri yumurtacı tavuklarda yem tüketiminin arttığını tespit etmişlerdir.

Herrick ve Nockels (24) 2600 mg/ kg , Keshavarz (27) 125 ve 250 ppm, Arscott ve ark (6)' da 22 mg/ kg C vitamininin yumurta verimini etkilemediğini bildirmişlerdir. C vitamini ilavesinin yumurta verimini artırdığını belirten çalışmalar da vardır (52). Araştırma sonucu elde edilen bulgular, bazı literatür bulguları ile uyum gösterirken (6, 24, 27), bazıları (52) ile de farklılık göstermektedir.

Herrick (24) 2600 mg/kg, Pepper (36) 15 mg/lb C vitamininin bir düzine yumurta için tüketilen ortalama yem miktarını etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Herrick (24) ve Pepper (37)' in bildirimleri ile uyum içerisindedir.

Kontrol grubuna kıyasla yumurta ağırlığı 32. haftada p<0.01, 38. haftada da

p<0.05 düzeyinde düşmüştür. El- Boushy (17) 50 mg/kg, Keshavarz (27) 250 ppm/kg C vitamini ilavesinin yumurta ağırlığını artırdığını, Orban (33) ise 3000 ppm/kg' da bu artışın % 5 dolaylarında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada, yumurta ağırlığının yalnızca 32. ve 38. haftalarda düşmesi bu durumun geçici olduğunu göstermektedir. Bazı araştırmalarda (9, 26) da C vitamininin yumurta ağırlığını düşürdüğü bildirildiği halde, bazıları (2, 6, 22, 40, 47) da artırdığı belirtilmektedir. Zapata ve Gernat (52) ise C vitamininin yumurta ağırlığını etkilemediğini tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları bu bildirimlerin bazılarına uyarken (52), bazıları (2, 6, 9, 22, 26, 37, 40, 45, 47) ile de çelişmektedir.

Araştırmada rasyona C vitamini ilavesi canlı ağırlıkta istatistiki önemde bir fark oluşturmamış, bu konuda yapılan bazı çalışmalarda, rasyona C vitamini ilavesinin canlı ağırlıkta artışa neden olurken (51), kimilerinin de etkilemediği (24, 47), bir çalışmada (10) ise azalmaya neden olduğu bildirilmiştir.

Araştırmada C vitamininin kabuk kalınlığını 30. haftada, kırılma mukavemetini ise 30, 36 ve 42. haftalarda artırdığı tespit edilmiş olup, bu sonuç bazı literatür bulgularıyla paralellik göstermekte (2, 9, 18,



28,47), ancak etkilemediğini bildiren literatürler ile (10, 17, 24, 25, 26, 27, 30, 33) çelişmektedir. Araştırma sonucunda tespit edilen kabuk kalınlığı ve kırılma mukavemetindeki artış C vitamininin, yumurta kabuğunun yapısına giren kalsiyumun kandaki düzeyini artırmasına bağlanabilir (34).

Anderson ve arkadaşları (5) insanlarda diyetle C vitamini ilavesinin serum kolesterolünü düşürdüğünü, Constantin ve Neagu (16) ise yumurtacı tavuklara intravenöz yolla verilen askorbik asidin kan kolesterolünü etkilemediğini, ancak rasyona eklenen askorbik asidin doza bağımlı olarak yumurta kolesterolünü ve kan kolesterolünü düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Al-janabi ve ark. (3) ise 30, 60, 90 mg/kg C vitamini verdikleri tavuklarda serum kolesterolünün doza bağımlı olarak azaldığını, yumurta kolesterolündeki düşüşün ise önemsiz olduğunu kaydetmişlerdir. Sokoloff ve Ginter (43) yüksek dozdaki C vitamininin deney hayvanlarında plazma kolesterol konsantrasyonunu düşürdüğünü belirtmişlerdir. Suchy ve ark. (44) ise plazma kolesterolü ve yumurta kolesterolü arasında direkt bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular bazı literatür bildirimleri ile uyum gösterirken (5, 43) Suchy ve ark (44) ile uyuşmamaktadır. C vitamini bağırsaklardan özellikle ileumdan emilir (7). Yine bağırsaklardan emilen bir vitamin olan A vitamini fazlalığının bağırsaklardan emilen kolesterol miktarını azalttığı bildirilmektedir (29). C vitamininin de, A vitamini gibi kolesterolün bağırsaklardan emili-

mini azaltarak kan kolesterolünü düşürdüğü düşünülmektedir.

Yumurta tavuğu rasyonlarına 50, 100, 200 mg/ kg C vitamini ilave edilerek yumurta verimi, yem tüketimi ve canlı ağırlığın değişmediği, 30. haftada kabuk kalınlığı ve kırılma mukavemetinin, 36. ve 42. haftalarda ise sadece kırılma mukavemetinin arttığı, yumurta ve kan kolesterolünün ise 36. ve 42. haftalarda düştüğü gözlemlenmiştir.

Bu çalışma bulguları ışığında C vitaminin 100 ve 200 mg/kg miktarlarda rasyona ilavesinin düşük kolesterollü yumurta üretiminde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. **AOAC** (1984) "*Official Methods of Analysis of the Association of Official Chemists*" 14<sup>th</sup> ed. Inc. Arlington.
2. **Ahmad MM, Moreng RE, Mueller H** (1967) *Breed responses in body temperature to elevated environmental temperature and ascorbic acid*. Poultry Science, 46: 6-15.
3. **Al-Janabi AS, Al-Kattib SR, Taha ZD** (1998) *Effect of vitamin C administration on serum and egg-yolk cholesterol level of the chicken*. Australian Journal of Biological Science, 41:403-407.
4. **Altan Ö, Yalçın S, Koçak Ç** (1993) *Toplumumuzun değişik kesimlerinde yumurta tüketim alışkanlığı ve tüketimini etkileyen etmenler*. Uluslararası Tavukçuluk Kong. İstanbul.
5. **Anderson JT, Grande F, Keys A.** (1957) *Dietary ascorbic acid and serum cholesterol*. Federation Process, 16: 380.
6. **Arscott GH, Rachapaetayakam P, Berneir PE** (1962). *Influence of ascorbic acid, calcium and phosphorus on specific gravity off eggs*. Poultry Science , 41: 485-488.

7. **Bains SB** (1997) Ascorbic acid influence on egg shell, fertility and hatchability. *World Poultry*,13 (1): 31-35.
8. **Balnave D, Zhang D, Moreng RE** (1991) *Use of ascorbic acid to prevent the decline in egg shell quality observed with saline drinking water*. *Poultry Science*, 70:848-852.
9. **Bell DE, Marion JE** (1990) *Vitamin C in laying hen diets*. *Poultry Sci.*, 69: 1900-1904.
10. **Benabdeljelil KA, Jensen LS** (1990) *Effectiveness of ascorbic acid on chromium in counteracting the negative effects of dietary vanadium on interior egg quality*. *Poultry Science* 69: 781-786.
11. **Beyer JS, Jensen LS** (1989) *Cholesterol content of commercially produced eggs in Georgia*. *Poultry Science*, 68: 1703-1706.
12. **Beyer, RS, Jensen LS** (1993) *The hypocholesterolemic agent dichloroacetate increases egg cholesterol content of laying hens*. *Poultry Science*, 72: 1063-1069.
13. **Card, L. E., Neisheim, M. C.** (1972) *Poultry Production*, 11<sup>th</sup> ed, Lea and Febiger, Philadelphia.
14. **Carpenter KJ, Clegg KM** (1956). *The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition*. *Journal of Science Food and Agriculture*, 7 : 45-51.
15. **Clarenburg R, Kim chung IA, Wakefield LM.** (1971) *Reducing the egg cholesterol level by inducing emulsified sitosterol in standard chicken diet*. *Journal of Nut.*, 101:289-298.
16. **Constantin N, Neagu F** (1983) *Effect of ascorbic acid on cholesterol in blood and in egg-yolk of hens*. *Lucrari-Stiintifice,-Institut-Agronomic-"Nicolae-Balcescu",-C*, 26.35-39.
17. **El-Boushy AR** (1966) *Egg shell quality and microstructure as effected by vitamin C, other feed additives and high environmental temperature*. *Nut. Abst. and Rev.*, 38:317-318.
18. **El-Boushy A, Van albada M** (1970) *The effect of vitamin C on eggshell quality under high environmental temperatures*. *Netherlands Journal of Agricultural Sci.*, 18: 62-61.
19. **El-Habbak MME, Saleh K, Arbid MS, Hegazi AG, Sofy H.** (1989) *Influence of garlic on some biological and biochemical changes in Japanese quail with special reference to its hypocholesterolemic activity*. *Archiv für Geflügelkunde*, 2:73-79.
20. **Gaylor JL, Hardy RWF, Baumann CA** (1960) *Effects of Nicotinic acid and related compounds on sterol metabolism in the chick and rat*. *Journal. Nutrition*,70:293-301.
21. **Ginter E, Kajaba I., Nizner O** (1970) *The effect of ascorbic acid on cholesterolemia in healthy subjects with seasonal deficit of vitamin C*.*Nutrition and Metabolism*. 12:76-86.
22. **Harms RH, Waldrop PW** (1961) *The influence of dietary calcium level and supplementary ascorbic acid and dienesol diacetate upon performance of egg production*. *Poultry Science*,40:1345-1347.
23. **Hasipek S, Aktaş N** (1991) *Tavuk eti ve yumurtanın insan beslenmesindeki yeri ve önemi*. *Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul*.
24. **Herrick RB, Nockels CF** (1969) *Effect of high level of dietary ascorbic acid on egg quality*. *Poultry Science*, 48:1518-1519.
25. **Heywang BW, Reid BL, Kemmerer AR** (1964) *Effect of sodium ascorbate on egg shell thickness during hot weather* . *Poultry Science*,43:625-629.
26. **Hunt JR, Altkin JR** (1962) *Studies on the influence of ascorbic acid on shell quality*. *Poultry Science*,41:219-226.
27. **Keshavarz K.** (1996) *The effect of different levels of vitamin C and cholecalciferol with adequate or marginal levels of dietary calcium on performance and eggshell quality of laying hens*. *Poultry Science* , 75: 1227-1235.
28. **Lyle GR, Moreng RE** (1968) *Elevated environmental temperature and duration of post-exposure ascorbic acid supplementation*. *Poultry Science* 47: 410-417.
29. **March BE, Biely J** (1963) *Vitamin A and cholesterol absorption in the chicken*. *Journal of Nutrition*, 79:474-478.

30. **Naber EC, Mackay E, Tauchburn S P** (1963) *The effect of calcium source, calcium gluconate and ascorbic acid on productive performance and eggshell quality in chickens.* Ohio Agricultural Experiment Station Research Circulation 120.
31. **Nimpfh J, Schneider WJ** (1991) Receptor-mediated lipoprotein transport in laying hens. *Journal of Nutrition* 121: 1471-1474.
32. **Nockels C F** (1973) *The influence of feeding ascorbic acid and sulphate on egg production and cholesterol content of certain tissues of the hen.* *Poultry Science*, 52:373-378.
33. **Orban J.J, Roland DA, Cummins K, Lovell R T** (1993) *Influence of large doses of ascorbic acid on performance, plasma calcium, bone characteristics and eggshell quality in broilers and Leghorn hens.* *Poultry Sci.* 72: 691-700.
34. **Pardue SL, Thaxton JP.** (1982) *Enhanced liveability and improved immunological responsiveness in ascorbic acid supplemented cockerels during acute heat stress.* *Poultry Science* 61: 1522. (Abst.)
35. **Pardue SL, Thaxton JP, Brake J** (1984) *Influence of supplemental ascorbic acid on broiler performance following exposure to high environmental temperature.* *Poultry Science* 64: 1334-1338.
36. **Pepper WF, Winget CM, Slinger SJ** (1961) *Influence of calcium and ascorbic acid on egg quality.* *Poultry Science* 40: 657-662.
37. **Perek M, Kendler J** (1962) *Vitamin C supplementation to hens diets in a hot climate.* *Poultry Science* 40: 657-662.
38. **Rauch W** (1968). *Vergleichende untersuchungen zur qualitätsbeurteilung von frischeiern celler jahrbuch*, ayrı basım.
39. **Roberson RH, Fracis DW** (1966) *Egg quality factors as effected by ascorbic acid, calcium lactate and magnesium sulphate additions to the rations.* *Poultry Sci.*, 45:1119.
40. **Rowland LO, Jr Roland DA, SR, Harms, RH** (1973) *Ascorbic acid as to tibia strength in spent hens.* *Poultry Science* 52: 347-350.
41. **Sigma** (1998). *Cholesterol, Total. Catalogue Number 352.*
42. **Snedecor GW** (1974). "*Statistical Methods*" The Iowa State University Press. Ames, Iowa.
43. **Sokoloff B, Hori M, Saelhof C, McConnell B, Tmai T** (1966) *Effect of ascorbic acid on certain blood fat metabolism factors in animals and man.* *Journal of Nutrition* 91: 107-117.
44. **Suchy P, Ingr I, Strakara E** (1995) *Relationship between cholesterol concentrations in eggs and blood plasma of hens.* *Zivocisni-Vyroba*, 40(1): 11-14 (Abst).
45. **Sullivan TW, Kingan JR** ( 1962) *Effect of dietary calcium level, calcium lactate and ascorbic acid on egg production of S. C. White Leghorn hens.* *Poultry Science* 41: 1596-1602.
46. **Tekinşen OC, Yalçın S** (1995) *Yumurtanın besin değeri.* VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu, Tavuk Yetiştiriciliği ve Hastalıkları, S.Ü. Vet. Fak. Yay Ünit. Konya.
47. **Türkoğlu M, Akbay R, Güneş T** (1993) *Türkiye'de tavukçuluğun geliştirilmesinde izlenecek temel yaklaşımlar.* Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul.
48. **Washburn KW, Nix DF** (1974). *A rapid technique for extraction of yolk cholesterol.* *Poultry Science*, 53: 1118-1122.
49. **Weiser H, Schlachter M, Probst HP, Kormann AW** (1990) *The relevance of ascorbic acid for bone metabolism. ascorbic acid in domestic animals.* Ed.: C. Wenk, R. Fenster, L. Völker, Proceeding of the 2<sup>nd</sup> Symposium Kartause Ittingen, Switzerland.
50. **Zakaria AH, Al-Anezi MA** (1996) *Effect of ascorbic acid and cooling during egg incubation on hatchability, culling, mortality and body weights of broiler chickens.* *Poultry Science*, 75(10): 1204-1209.
51. **Zapata LF, Gernat AG** ( 1995) *The effect of four levels of ascorbic acid and two levels of calcium on eggshell quality of force-molted White Leghorn hens.* *Poultry Sci.*, 74: 1049-1052.

YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA KATILAN C VİTAMİNİNİN YUMURTA KALİTESİ VE KOLESTEROL DÜZEYLERİNE ETKİSİ