

Sıcaklık Stresi Altındaki Erken Yumurtlama Döneminde Olan Tavukların Rasyonlarına E Vitamini ve Lizin Katkısının Performans ve Yumurta Kabuk Özellikleri Üzerine Etkisi ^[1]

Ahmet G. ÖNOL *
Ahmet NAZLIGÜL ***

Mehmet DAŞKIRAN **
Mustafa SARI *

Özcan CENGİZ * 

[1] Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Kurulu'nun VTF-02002 numaralı projeye verdiği destek ile gerçekleştirilmiştir

* Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-09016 Işıkli, Aydın - TÜRKİYE

** Johnson & Johnson Corporate Science and Technology 410 George Street, New Brunswick, NJ, USA, 08901

*** Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, TR-09016 Işıkli, Aydın - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-4740

Özet

Bu araştırma, sıcak stresinde erken yumurtlama dönemindeki yumurtacı tavuk rasyonlarına gereksinim düzeyine ek olarak E vitamini ve/veya lizin katkısının performans ve bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada toplam 160 adet 20 haftalık yaşta yumurta tipi tavuk (Nick Chick) kullanıldı. Deneme her birinde 40 adet tavuk bulunan dört grup ile yürütüldü. Her bir deneme grubu için 10 alt grup oluşturuldu. Mısır-soya küspesine dayalı hazırlanan kontrol grubu rasyonuna 250 mg/kg E vitamini, %0.15 lizin ve 250 mg/kg E vitamini + %0.15 lizin ilave edilerek deneme grubu rasyonları oluşturuldu. Deneme, tavukların 20-27 haftalık yaşta olduğu sıcak stresi (SS) dönemi ve 28-36 haftalık yaşta olduğu optimal çevre sıcaklığı (OÇS) dönemi olmak üzere toplam 17 hafta sürdürüldü. Rasyona E vitamini katkısı SS dönemi ve SS ile OÇS dönemleri ortalaması gözönüne alındığında yumurta kabuk kalınlığını her iki dönemde ($P<0.001$) ve kabuk ağırlığını SS için; ($P<0.001$), iki dönem ortalaması için; kontrol grubundan rakamsal, diğer deneme gruplarından ise istatistik olarak önemli ($P<0.01$) düzeyde artırdı. SS ve OÇS dönemlerinde rasyona lizin katkısı yumurta verimini yükseltti ($P<0.05$). Bu etki vitamin E + lizin katkısı yapılan rasyonla beslenen tavuklarda ise gözlenmedi. Sonuç olarak; çevreye bağlı sıcak stresi dönemi ve stres sonrası dönemde erken yumurtlama dönemindeki yumurtacı tavuk rasyonlarına gereksinim düzeylerine ek olarak E vitamini katkısı yapılmasının yumurta kabuk kalitesini iyileştirdiği, E vitamini ve/veya lizin katkısının incelenen performans parametreleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Sıcak stresi, Yumurtacı tavuk, E vitamini, Lizin, Performans, Yumurta kabuk özellikleri

Effects of Dietary Vitamin E and Lysine Supplementation on Performance and Egg Shell Quality Parameters of Heat Stressed Laying Hens in Early Laying Period

Summary

This experiment was conducted to determine the effects of vitamin E and/or lysine supplementation over their requirement levels in layer ration on performance and some egg quality characteristics of hens raised under heat stress conditions at early laying period. A total of 160 20-week-old layers (Nick Chick) were used in the study. There were four treatment groups each containing 40 layers in the experiment. Each treatment group was consisted of 10 replicates. Treatment groups were formed by inclusion of 250 mg/kg vitamin E, 0.15% lysine, and 250 mg/kg vitamin E plus 0.15% lysine into corn-soybean meal based control diet. The duration of the experiment was 17 weeks and it consisted of a heat stress from 20 to 27th week of age and optimal environmental temperature from 28 to 36th week of age periods. Dietary vitamin E supplementation increased egg shell thickness ($P<0.001$) for both periods and egg shell weight ($P<0.01$) in heat stress period only and a numerical increase compared to control group and showed significance ($P<0.01$) as compared to rest of the dietary treatments throughout the experiment. Dietary lysine supplementation increased egg production in both heat stress and optimal environmental temperature periods ($P<0.05$). This positive effect on egg production was not seen in group with dietary vitamin E plus lysine supplementation. In conclusion, vitamin E supplementation above the requirement levels in layer rations improved egg shell quality whereas neither vitamin E nor lysine supplementation had any positive impact on the parameters investigated in layers at early laying period raised during and post-heat stress periods.

Keywords: Heat stress, Laying hen, Vitamin E, Lysine, Performance, Egg shell quality



İletişim (Correspondence)



+90 256 2470700



ozcancen@gmail.com

GİRİŞ

Kanatlı yetiştiriciliğinde verimi etkileyen önemli etmenlerden biri çevre sıcaklığıdır. Sıcak stresinin tavuklarda yumurta verimi ve kalitesi üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır¹⁻⁴. Sıcak stresine maruz kalan yumurta tavuklarında yem tüketimi², yumurta sayısı ve ağırlığı¹ ve yumurta kabuk kalınlığı³ azalmaktadır. Bununla birlikte sıcak çevre şartlarındaki yaşama payı enerji gereksinim düzeyi ideal çevre sıcaklığındakinden oldukça düşüktür. Buna paralel olarak sıcak yaz aylarında enerji alımı kış aylarındakine göre %10-15 daha az olabilir. Yem tüketimindeki azalmaya paralel olarak protein, esansiyel amino asit, mineral ve vitaminlerin alımında da azalma olur⁵.

Yahav ve ark.⁶, 8-10 ve 16-18 aylık yaştaki yumurta tavuklarının 25°C ve 35°C sıcaklık ve %40-70 düzeyinde bağıl nem içeren ortamda yetiştirilmesinin verim parametreleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada, farklı yaştaki yumurta tavuklarında yüksek sıcaklığın ve farklı bağıl nem oranlarının yumurta veriminde değişikliğe neden olmadığı, bununla birlikte yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı ve kalınlığında düşüşe, kırık yumurta sayısında artışa yol açtığı belirlenmiştir. Yumurta tavukları için sıcak stresi çevre sıcaklığı 25°C iken başlar ve 30°C üzerinde hızlı bir biçimde gelişir. Tavuklar için optimum çevre sıcaklığı 20°C'dir⁷.

Sıcaklık stresinin verim ve sağlık açısından yarattığı olumsuzlukların azaltılmasında beslenmeye yönelik alınacak önlemler oldukça önemlidir. Bu nedenle sıcaklık stresi süresince performansın iyileştirilmesi yönünde yumurtacı tavukların rasyonlarında bazı özel değişiklikler yapılabilir⁸.

Yüksek çevre sıcaklığı ile ilişkili olarak stresin artması E vitamini gereksinimini de artırır⁹ ve sıcak stresinin olumsuz etkilerine karşı rasyona ek E vitamini katkısı yapılabilir¹⁰. E vitamini serbest radikalleri etkisiz duruma getirerek fizyolojik bir antioksidan görevi üstlenir. Bollengier-Lee ve ark.¹¹, sıcak stresinin yumurta sarısının yapımında kullanı-

lan vitellogenin sentezine zarar verdiğini, rasyona E vitamini ilavesi ile bu maddenin salınımının etkin duruma geldiğini bildirmişlerdir. Bu bağlamda, E vitamini gerek sıcak stresinde sentez düzeyinin azalması gerekse stres önleyici etkileri dikkate alınarak yumurta tavuğu rasyonlarına katılmaktadır.

Yumurta tavuklarının protein gereksinimleri sıcak stresinde daha fazla artmaktadır. Uygulamada yapılması gereken önemli nokta bu hayvanların uygun sıcaklıkta (20°C) tüketmeleri gereken amino asit düzeyinin sağlanmasıdır⁵.

Çalışmada, sıcak stresinde yumurtlama döneminin başındaki tavuk rasyonlarına ek olarak E vitamini ve lizin katılmasının canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ile kabuk kalınlığı ve ağırlığı üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Deney Düzeni

Araştırmada toplam 160 adet 20 haftalık yumurta tipi Nick Chick beyaz yumurtacı tavuk kullanıldı. Tavuklar her birinde 4 adet olacak şekilde 40 kafese rasgele dağıtıldı. Deneme her birinde 40 adet tavuk bulunan 4 grup ile yürütüldü. Her bir deneme grubu için 10 alt grup oluşturuldu. Tavuklar 42x50cm boyutlarındaki Kaliforniya tipi kafes sisteminde 525cm²/tavuk yerleşim sıklığında barındırıldı. Gün ışığı ile birlikte toplam 16 saat aydınlatma uygulandı. Deneme 20-36 haftalık yaştaki tavuklarla, Haziran - Eylül aylarında, 17 hafta sürdürüldü.

Rasyonlar

Yem ve su *ad libitum* olarak sağlandı. Her kafesteki tavuklar grup yemlemesine tabi tutuldu. Araştırma süresince tavukların beslenme gereksinimlerini karşılayacak

Tablo 1. Araştırma rasyonunun bileşimi

Table 1. Composition of experimental diet

Yem Hammaddeleri, %		Kimyasal Bileşim (Hesapla Bulunan)	
Mısır	60	Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	2680
Soya küspesi	20	Ham protein, %	16.88
Ayçiçeği tohumu küspesi	9	Metiyonin, %	0.398
Kireç taşı	8.6	Lizin, %	0.798
Dikalsiyum fosfat	1.8	Kalsiyum, %	3.64
Tuz	0.25	Yararlanılabilir fosfor, %	0.439
Vitamin + Mineral karması*	0.25	Linoleik asit, %	1.312
DL-metiyonin	0.1		

* **Kavimix VM 23 + 15/5:** Her 2.5 kg'lık karışımında; Vitamin A 12.000.000 IU, Vitamin D₃ 2.400.000 IU, Vitamin E 30.000 mg, Vitamin K₃ 2.500 mg, Vitamin B₁ 3.000 mg, Vitamin B₂ 7.000 mg, Vitamin B₆ 4.000 mg, Vitamin B₁₂ 15 mg, Nikotinamide 40.000 mg, Kalsiyum D-Pantotenat 8.000 mg, Folik asit 1.000 mg, D-Biyotin 45 mg, Vitamin C 50.000 mg, Kolin klorid 125.000 mg, Canthaxanthin 1.500 mg, Apo-Karotenoik asit ester 500 mg, Manganez 80.000 mg, Demir 40.000 mg, Çinko 60.000 mg, Bakır 5.000 mg, İyot 400 mg, Kobalt 100 mg, Selenyum 150 mg, Antioksidan 10.000 mg

şekilde hazırlanan mısır ve soya küspesi temel rasyon dayalı temel rasyon kullanıldı. *Tablo 1*'de verilen temel rasyon kontrol grubunu, temel rasyonda mısırdan azaltılıp ek olarak 250 mg/kg E vitamini (tocopherylacetate, 51.1/100 g) katılan grup E vitamini grubunu, %0.15 lizin katılan grup lizin grubunu ve 250 mg/kg E vitamini + %0.15 lizin katılan grup da E vitamini + lizin grubunu oluşturdu. Araştırma süresince tavuklara 2.5 g/hafta/tavuk olacak şekilde grit verildi.

Ölçümler

Denemenin başında (20. hafta), ortasında (29. hafta) ve sonunda (37. hafta) tavuklar tek tek tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi. Ortamın gündüz en yüksek ve gece en düşük sıcaklıkları ile nem oranı günlük olarak kaydedildi. Kafeslerdeki yumurta verimi ve ölüm kayıtları günlük olarak tutuldu. Yem tüketimi, haftada bir yapılan tartımla her bir kafes (alt grup) için ortalama olarak belirlendi. Yemden yararlanma değerleri bir düzine veya gram yumurta için tüketilen yem miktarı olarak hesaplandı. Yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanmaya ilişkin değerler hesaplanırken ölen tavuk sayısı göz önünde bulunduruldu. Çalışmada yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı (Scaltec, ± 0.01 g) ve kabuk kalınlığı (Mitutoyo, Dial Thickness Gage No: 7360 ± 0.01 mm) iki haftada bir her deneme grubundan elde edilen toplam 40 yumurtanın (her alt gruptan dört adet) oda sıcaklığında yirmi dört saat bekletilmesinden sonra saptandı.

İstatistik Analizler

Araştırmaya ait bulguların değerlendirilmesinde SAS ¹²

istatistik paket programı kullanıldı. Gruplara ait değerlerin istatistik hesaplamaları ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkları belirlemek için varyans analiz metodu ve gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için Duncan testi uygulandı. Araştırmada kullanılan deneme deseni göz önüne alınarak, tesadüf bloklarının etkilerinin önemli olduğu durumlarda, bloklardan kaynaklanacak hatanın araştırma sonuçlarına olan etkisini ortadan kaldırmak amacıyla, tesadüf blokları istatistik modele dahil edildi ¹³.

BULGULAR

Kaydedilen sıcaklık verilerine göre 22. haftanın başı ile 27. haftanın sonu arasındaki süreç ($>32^{\circ}\text{C}$) sıcak stresi dönemi (SS), 28. haftanın başı (29°C) ile 36. hafta sonu (18°C) arasındaki süreç ise optimal çevre sıcaklığı dönemi (OÇS) olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda 20-28. haftalar arasındaki sıcaklık ortalaması 31.8°C bulunurken, bu değer 28-36. haftalar arasında 25.4°C olarak kaydedilmiştir. Böylelikle hayvanların araştırmanın son yarısında Nick Chick yetiştirme klavuzuna göre termonötral kuşak ($21-27^{\circ}\text{C}$) içerisinde oldukları belirlenmiştir. Araştırmada haftalara göre kaydedilen en yüksek, en düşük sıcaklıklar ile nem oranları (%) *Tablo 2*'de verilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak istatistik analizi yapılan parametreler açısından bu iki dönem hem birbirlerinden bağımsız olarak, hem de bir arada değerlendirilmiştir.

Deneme gruplarına verilen araştırma rasyonunun bileşimi *Tablo 1*'de, deneme gruplarında haftalara ve dönemlere göre ortalama canlı ağırlık verileri *Tablo 3*'te, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimi, bir düzine yumur-

Tablo 2. Denemede haftalara göre kaydedilen ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nem oranları (%)			
Table 2. Average temperature ($^{\circ}\text{C}$) and moisture (%) recorded in the flock during the experiment			
Tavukların Yaşı, Hafta	Ortalama Sıcaklık	Sapma Değeri ($\pm^{\circ}\text{C}$)	Ortalama Nem
20	31.4	1.4	43.3
21	32.05	1.35	45.0
22	31.75	0.85	44.6
23	32.8	1.1	49.4
24	31.8	0.8	48.9
25	31.25	1.15	45.1
26	32	1.6	51.1
27	31.25	1.25	52.4
28	27.75	1.65	49.1
29	27.8	1.8	52.6
30	25.85	1.35	45.0
31	26.3	1	54.5
32	26.5	1.5	54.3
33	25.1	2.8	50.4
34	24.7	1.6	60.7
35	23.65	1.65	54.4
36	21.25	1.35	65.5

Tablo 3. Deneme süresince gruplarda ortalama canlı ağırlık değerleri, g
Table 3. Average body weights (g) of the layers in treatment groups during the experimental period

Deneme Grupları		Dönem		
Vit E (mg/kg)	Lizin (%)	20. hafta	29. hafta	36. hafta
0	0	1304.1	1384.5	1579.8
250	0	1308.7	1372.6	1532.4
0	0.15	1301.4	1369.8	1543.6
250	0.15	1291.8	1371.0	1538.0
SEM		21.17	16.23	20.20
P		ÖD	ÖD	ÖD

SEM: Havuzlanmış standart hata
ÖD: Önemli değil, n = 40

Tablo 4. Deneme gruplarına ait verim ve kabuk özellikleri
Table 4. Performance and egg shell quality parameter results of experimental groups

Vitamin E (mg/kg)	Lizin (%)	Yumurta Verimi (%) (n = 40)	Yumurta Ağırlığı (g) (n = 40)	Yem Tüketimi (g/gün/tavuk) (n = 40)	YYO ¹ (g yem/1 düzine yumurta), (n = 40)	Yumurta Kabuk Kalınlığı (mm) (n = 40)	Yumurta Kabuk Ağırlığı (g), (n = 40)	Yumurta Kabuk Ağırlığı (g) ² (n = 40)
-----20-27. Haftalar arası-----								
0	0	69.3 ^b	49.26	78.0	1251	0.331 ^b	4.41 ^b	4.40 ^b
250	0	71.4 ^{ab}	49.32	78.1	1268	0.344 ^a	4.60 ^a	4.58 ^a
0	0.15	74.6 ^a	49.18	78.6	1160	0.330 ^b	4.39 ^b	4.38 ^b
250	0.15	71.1 ^b	48.46	77.1	1199	0.332 ^b	4.39 ^b	4.42 ^b
SEM		1.25	0.30	0.88	43.26	0.002	0.032	0.028
P		*	ÖD	ÖD	ÖD	***	***	***
-----28-36. Haftalar arası-----								
0	0	94.3 ^b	57.33	108.4	1380 ^{ab}	0.356 ^{ab}	5.28 ^a	5.24
250	0	92.6 ^c	56.66	108.0	1395 ^a	0.358 ^a	5.25 ^{ab}	5.26
0	0.15	96.6 ^a	56.38	108.0	1344 ^b	0.355 ^{ab}	5.20 ^b	5.22
250	0.15	93.1 ^{bc}	56.60	107.3	1389 ^a	0.353 ^b	5.18 ^b	5.19
SEM		0.52	0.25	0.85	14.32	0.001	0.027	0.021
P		***	0.051	ÖD	*	*	*	ÖD
-----20-36. Haftalar arası-----								
0	0	82.5 ^b	54.68	93.5	1325.7	0.348 ^b	4.99 ^a	4.95 ^b
250	0	82.6 ^b	54.13	93.5	1342.3	0.353 ^a	5.02 ^a	5.02 ^a
0	0.15	86.3 ^a	53.86	94.2	1270.0	0.347 ^b	4.91 ^b	4.93 ^b
250	0.15	82.8 ^b	53.80	92.5	1309.5	0.346 ^b	4.91 ^b	4.93 ^b
SEM		0.73	0.25	1.32	20.65	0.001	0.026	0.017
P		***	0.055	ÖD	0.078	***	**	***

¹: YYO: Yemden yararlanma oranı
²: Ortalama yumurta ağırlığına göre düzeltilmiş ortalama yumurta kabuk ağırlığı (g), yumurta ağırlığı kovaryans olarak kullanılmıştır
SEM: Havuzlanmış standart hata, ÖD: Önemli değil, *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

ta için hesaplanan yemden yararlanma oranları, yumurta kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve yumurta ağırlığına göre düzeltilmiş kabuk ağırlığı değerleri sırasıyla *Tablo 4*'te verilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Deneme başlangıcında (20. hafta) kontrol grubu ile deneme gruplarındaki tavukların ortalama canlı ağırlık de-

ğerleri benzer bulunmuştur (*Tablo 3*). Ne SS, ne de OÇS döneminde yumurtacı tavuk rasyonuna E vitamini, lizin veya E vitamini + lizin katkısı canlı ağırlık açısından bir farklılığa yol açmamıştır.

Sıcak stresi altında olan yumurtlama dönemi başlangıcındaki tavukların rasyonlarına E vitamini ve E vitamini + lizin katkısı yumurta verimini etkilemezken, yalnız lizin katkısı yumurta verimini artırmıştır (P<0.05, *Tablo 4*). Tüm deneme dönemi (20-36. hafta) içindeki yumurta verimi

bakımından elde edilen sonuçlar SS dönemi ile benzer bulunurken lizin katkısı ise yumurta verimini artırmıştır ($P<0.001$). Lizin katkısı yapılan grupta yumurta verimi açısından elde edilen olumlu etkinin SS, OÇS veya tüm deneme dönemleri süresince E vitamini + lizin grubunda görülmemesi nedeni tam olarak bilinmemektedir. Yapılan araştırmanın bulguları yumurta tavuğu rasyonlarına lizin katılmasının yem tüketimi¹⁴ ve yumurta verimi¹⁵ üzerine etkilerinin incelendiği önceki çalışma bulgularına benzerlik göstermektedir. Prochaska ve ark.¹⁵ yaptıkları çalışmada 23-38 haftalık yaşta Hy-Line W-36 ırkı yumurta tavuklarını dört farklı düzeyde (638, 828, 1062, 1165 mg/tavuk/gün) lizin içeren rasyonlar ile beslemişler ve yumurta verimindeki artışın lizin düzeyinin 828 ve 1062 mg/tavuk olduğu rasyonlar ile sağlandığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, rasyona lizin ilavesinin albumin ve yumurta ağırlıkları üzerine de olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, yumurta tavuğu rasyonlarına lizin katkısının verim özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada¹⁴ artan lizin düzeyine bağlı olarak yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmezken canlı ağırlık ve yumurta ağırlığında artışlar bildirilmiştir. Yapılan çalışmadan elde edilen bulgular ile önceki literatür bildirişleri arasındaki farklılıklar deneme rasyonlarının kimyasal bileşimlerine, çalışmanın sıcak stresi altında yapılmasına, yumurtacı tavuk ırkının ve yaş döneminin farklı oluşuna bağlanabilir. Bununla birlikte, çalışmada kullanılan hayvanların genç olması ve bu bağlamda rasyondaki esansiyel amino asit düzeylerine olan duyarlılıkları düşünüldüğünde, %0.15 düzeyindeki lizin katkısının beklenen etkisinin E vitamini + lizin katkısı yapılan grupta belirlenemesinin nedeni açıklanamamaktadır.

SS dönemi süresince rasyona 250 mg/kg E vitamini ve/veya %0.15 lizin katkısı yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını (Tablo 4) etkilememiştir. OÇS ve tüm deneme (22-36. hafta) dönemleri süresince de deneme gruplarındaki yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı değerlerinin kontrol grubu ile benzer olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte önceki yapılan bazı çalışmalarda¹⁶⁻¹⁸ yumurta tavuğu rasyonlarına E vitamini katkısının performans üzerine olumlu etkileri bulunduğu bildirilmiştir. Whitehead ve ark.¹⁸ yaptıkları bir çalışmada yumurta tavukları sıcaklığı kontrol edilen ortamda 32°C de barındırılmışlar ve 315 IU/kg düzeyindeki E vitamini katkısının yumurta verimini artırıp, yemden yararlanma oranını geliştirdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada aynı zamanda NRC¹⁹ tarafından bildirilen 5 IU/kg E vitamini düzeyinin sıcak stresi altındaki yumurta tavuklarının beslenmesinde yetersiz olacağı bildirilmektedir. Ketan tohumu içeren yumurta tavuğu rasyonlarına iki farklı düzeyde E vitamini (27 ve 50 IU/kg) ilavesi ile yapılan bir başka çalışmada¹⁶ yüksek düzeydeki vitamin ilavesinin yumurta verimi üzerine olumlu etkisi bulunduğu bildirilmektedir. Sıcak stresi altındaki yumurta tavuklarında yumurta sarısının oluşumunda protein öncü maddesi olan vitellogeninin karaciğerdeki sentezi ve kana salınımı

aksamakta ve bu durum plazmada vitellogenin düzeyinin ve plazma/karaciğer protein oranının düşmesine neden olmaktadır¹¹. Bu bağlamda rasyonlara ilave edilen E vitamini vitellogenin sentezini teşvik ederek yumurta verimi ve kalitesi üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Buna karşılık, yapılan çalışma sonuçları değerlendirildiğinde E vitamini yumurta verimi üzerine sözü edilen olumlu etkisinin gözlenmediği söylenebilir. Yapılan araştırmalar arasındaki verim düzeyine ilişkin farklılıklar oluşturulan sıcak stresi periyodunun uzunluğu, verilen deneme rasyonlarının içeriği ve ilave edilen E vitamini düzeylerindeki farklılıklara bağlanabilir.

Araştırmada SS ve tüm deneme (20-36 hafta) döneminde rasyona E vitamini katılması kabuk kalınlığı ve yumurta ağırlığına göre düzeltilmiş kabuk ağırlığını artırmıştır ($P<0.001$, Tablo 4). Yumurta tavuğu rasyonlarına 200 mg/kg E vitamini ilavesinin 33±2°C sıcaklık ve %45±11 nem düzeyinde etkilerinin irdelendiği benzer bir çalışmada²⁰ yumurta kabuk kalınlığının E vitamini katılan grupta kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, yapılan bu çalışmada yumurta kabuk kalınlığının E vitamini katkısı yapılan grupta kontrol grubuna göre yüksek, E vitamini + lizin katkısı yapılan grupta ise kontrol grubu ile benzer bulunması şeklindeki uyumsuzluk, gruplardaki yumurta verimi ve ağırlığı göz önünde bulundurulduğunda da açıklanamamıştır. OÇS döneminde ise deneme gruplarındaki yumurta kabuk kalınlığı ve yumurta verimine göre düzeltilmiş kabuk ağırlığı kontrol grubu ile benzer bulunmuştur. Ayrıca OÇS döneminde, Vit E katılan grupta diğer gruplara göre artan ($P<0.05$) kabuk kalınlığının yumurta ağırlığı üzerine beklenen etkisi önemli bulunmamıştır. Bu sonuç, yumurta ağırlığına etki eden birden fazla etken (yumurta iç özelliklerindeki farklılıklar, hayvanların genetik yapısı gibi) olmasına bağlanabilir.

Bu araştırmada; akut, sabit ve yüksek derecede olmayan çevresel sıcak stresi altındaki yumurtacı tavukların rasyonuna E vitamini veya E vitamini + lizin katkısından beklenen olumlu etkinin görülemediği nedeni; sıcak stresine adaptasyon sağlanabilmesi^{21,22}, strese dayanıklılıkta ırk ve genotipin etkili olması²² şeklinde açıklanabilir. Lizin katkısı yapılan grupta yumurta verimi açısından elde edilen olumlu etkinin SS, OÇS veya tüm deneme dönemleri süresince E vitamini + lizin grubunda görülemediği nedeni, gruplardaki tavukların yumurta verimi açısından homojen dağılım göstermemesine bağlanabilir.

Bu çalışmadan elde edilen veriler ışığında, sabit olmayan yüksek çevre sıcaklığına bağlı stres altında bulunan yumurtacı tavuk rasyonlarına gereksinim düzeyinin üzerinde ek olarak; E vitamini katkısının yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerinde olumlu bir etkisi olmadığı, bununla birlikte yumurta kabuk kalınlığı ve ağırlığını arttırdığı, lizin katkısının yumurta verimini arttırdığı, incelenen diğer parametrele-

rin ise kontrol grubu ile benzer olduğu, E vitamini + lizin katkısının ise incelenen tüm parametreler açısından bir değişiklik oluşturmadığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. **Smith AJ:** Changes in the average weight and shell thickness of eggs produced by hens exposed to high environmental temperatures. A review. *Trop Anim Health Prod*, 6, 237-244, 1974.
2. **Miller PC, Sunde ML:** The effect of precise constant and cycling environments on shell quality and lay performance factors with Leghorn pullets. *Poult Sci*, 54, 36-46, 1975.
3. **Ahvar F, Petersen J, Horst P, Thein H:** Changes in egg quality during the first laying period affected by high ambient temperature. *Arch Geflugelk*, 46, 1-8, 1981.
4. **Marsden A, Morris TR:** Quantitative review of the effects of environmental temperature on food intake, egg output and energy balance in laying pullets. *Br Poult Sci*, 28, 693-704, 1987.
5. **Daghir NJ:** Replacement pullet and layer feeding and management in hot climates. In, Daghir NJ (Ed): *Poultry Production in Hot Climates*. pp. 219-253, University Press, Cambridge, 1995.
6. **Yahav S, Shinder D, Razpasovski V, Rusal M, Bar A:** Lack of response of laying hens to relative humidity at high ambient temperature. *Br Poult Sci*, 41, 660-663, 2000.
7. **North MO, Bell DD:** Commercial Chicken Production Manual. pp.250-258, Chapman and Hall, New York, USA, 1990.
8. **Leeson S:** Nutritional considerations of poultry during heat stress. *Worlds Poult Sci J*, 42, 69-81, 1986.
9. **Cheville NF:** Environmental factors affecting the immune response of birds - A review. *Avian Dis*, 23, 166-170, 1979.
10. **Williams PEV:** Poultry production and science: Future directions in nutrition. *Worlds Poult Sci J*, 53, 33-48, 1997.
11. **Bollengier-Lee S, Mitchell MA, Utomo DB, Williams PEV, Whitehead CC:** Influence of high dietary vitamin E supplementation on egg production and plasma characteristics in hens subjected to heat stress. *Br Poult Sci*, 39, 106-112, 1998.
12. **SAS Institute:** SAS/STAT, Users guide for personal computers. Release 9.1. SAS Inst. Inc, Raleigh, NC. 2002-2003.
13. **Steel RGD, Torrie JH, Dickey DA:** Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach, 3rd ed., McGraw-Hill Publishing, New York, NY, 1997.
14. **Novak C, Yakout H, Scheideler S:** The combined effects of dietary lysine and total sulfur amino acid level on egg production parameters and egg components in Dekalb Delta laying hens. *Poult Sci*, 83, 977-984, 2004.
15. **Prochaska JF, Carey JB, Shafer DJ:** The effect of L-Lysine intake on egg component yield and composition in laying hens. *Poult Sci*, 75, 1268-1277, 1996.
16. **Scheidler SE, Forning GW:** The combined influence of dietary flaxseed variety, level, form and storage conditions on egg production and composition among vitamin E supplemented hens. *Poult Sci*, 75, 1221-1226, 1996.
17. **Çiftçi M, Nihat EO, Güler T:** Effects of vitamin E and vitamin C dietary supplementation on egg production and egg quality of laying hens exposed to a chronic heat stress *Revue Méd Vét*, 156 (2): 107-111, 2005.
18. **Whitehead CC, Bollengier-Lee S, Mitchell MA, Williams PEV:** Vitamin E can alleviate the depression in egg production in heat stressed laying hens. *Proc. of Spring Meeting, WPSA-UK Branch*, pp-55-56, 1998.
19. **NRC:** Nutrient Requirements of Poultry National Academy Press. Washington, DC. Ninth Revised ed., pp. 19-34, 1994.
20. **Asli MM, Hosseini SA, Lotfollahian H, Shariatmadari F:** Effect of probiotics, yeast, vitamin E and vitamin C supplements on performance and immune response of laying hen during high environmental temperature *Int J Poult Sci* 6,12, 895-900, 2007.
21. **Gowe RS, Fairfull RW:** Breeding for resistance to heat stress, In, Daghir NJ (Ed): *Poultry Production in Hot Climates*. pp. 11-30, University Press, Cambridge, 1995.
22. **Siegel HS:** Stress, strains and resistance. *Br Poult Sci*, 36, 3-22, 1995.