

Etlik Piliç Ebeveynlerinde Kuluçkalık Yumurta Kabuk Renginin Kuluçka Sonuçları, Piliçlerin Performansı, Karkas Özellikleri, İç Organ Ağırlıkları ve Bazı Stres İndikatörlerine Etkisi ^[1]

Ahmet ŞEKEROĞLU *  Mustafa DUMAN *

[1] Bu araştırma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2009/38)

* Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, TR-60240 Tokat - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-4630

Özet

Bu çalışma, etlik piliç ebeveynlerinde yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına, piliçlerin performansına, karkas özelliklerine, iç organ ağırlıklarına ve bazı kan parametrelerine etkisinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan 1080 adet yumurta, kuluçka özelliklerini incelemek için yumurta kabuk rengine göre üç gruba (E<80.00; E: 80.00-83.50 ve E>83.50) ayrılmıştır. Denemenin hayvan materyalini kuluçkaya konulan yumurtalardan elde edilen 675 adet etlik civciv oluşturmuştur. Araştırma, dokuz tekerrürlü olacak şekilde düzenlenmiştir. Yumurta kabuk rengi; döllülük oranını (P<0.05), çıkış gücünü (P<0.05), kuluçka randımanını (P<0.05), 7 ve 35. gün (P<0.01), 14 ve 21. gün canlı ağırlıklarını (P<0.05), yumurta kabuk kalınlığını (P<0.01) ve kan trigliserit düzeyini (P<0.01) önemli derecede etkilemiştir. Sonuç olarak; araştırmada ele alınan özellikler bakımından koyu kabuk rengine sahip yumurtaların daha iyi sonuç verdiği söylenebilir.

Anahtar sözcükler: Etlik piliç, Yumurta kabuk rengi, Kuluçka sonuçları, Piliç performansı, Kan parametreleri

Effect of Egg Shell Colour of Broiler Parent Stocks on Hatching Results, Chickens Performance, Carcass Characteristics, Internal Organ Weights and Some Stress Indicators

Summary

The present study was conducted to investigate the effect of egg shell colour of broiler parent stock on hatching results, chicken performance, carcass traits, internal organ weights and some blood parameters. In the experiment 1080 eggs were grouped into 3 egg shell colour classes (E<80.00: E: 80.00-83.50 and E>83.50) for investigate of hatching results. The number of 675 animal provided from incubated eggs was used in experiment. The experiment was designed with nine replicates. Hatching egg shell colour was significantly effected that: fertility (P<0.05), hatchability of fertile eggs (P<0.05), hatchability (P<0.05), 7th and 35th days chick live weight (P<0.01), 14th and 21st days chick live weight (P<0.05), egg shell thickness (P<0.01) and blood triglyceride value (P<0.01). In conclusion; it can be mentioned that the dark shell colour eggs gave better results in term of hatching results and developing characteristics in the experiment.

Keywords: Broiler, Egg shell colour, Hatching results, Chicken performance, Blood parameters

GİRİŞ

Tavukçuluk sektörü Türkiye’de 1960’lı yıllardan itibaren hızlı bir şekilde gelişmeye başlamıştır. Tavukların gen- rasyon aralığının kısa olması ve yedikleri yemleri hızlı ve etkili bir biçimde hayvansal ürüne dönüştürmeleri bu

alandaki gelişmeleri hızlandırmıştır ¹. Tavukçuluk işlet- melerinin kuruluşundaki hızlı artışa paralel olarak damız- lık/kuluçkahane işletmeleri de benzer bir değişim geçir- miştir.



İletişim (Correspondence)



+90 535 8764343



ahmet.sekeroglu@gop.edu.tr

Bu gelişmelerin sonucunda üretimin ilk aşaması olan damızlık sürü oluşturulması ve kuluçkacılıkta etkili faktörlerin belirlenip geliştirilmesi önem kazanmıştır. Kuluçka sonuçlarına ve civciv performansı üzerine genetik ve çevresel faktörler etki etmektedir. Bu faktörler; genotip, depolanma süresi, yumurta iç ve dış kalite özellikleri, beslenme, damızlık hayvanların canlı ağırlığı, damızlık yaşı, mevsim, yetiştirme sistemi ve sağlık koşullarıdır². Yumurta kabuk rengi yumurta dış kalite özelliklerinden biri arasında olup kuluçka sonuçları ve civciv performansı üzerine etkili olan faktörlerdendir³.

Tavuğun üreme kanalında yumurta kabuğu oluşmaya başladığı andan itibaren kabuk bezlerinin salgıladığı biliverdin, çinko şelat ve porphyrin pigmentleri kabuğun yapısına katılmaya başlar⁴. Kahverengi yumurtalarda bu üç pigment bulunmasına rağmen, protoporphyrin miktarının yüksek olduğu belirtilmektedir⁵⁻⁷. Protoporphyrin pigmentinin yoğunluğuna göre yumurta rengi açık krem renginden koyu kahverengine kadar farklılık gösterir. Bilindiği gibi kahverengi yumurtalarda yumurta kabuk renginin açık veya koyu olması kuluçka sonuçları ile ilişkilidir. Aynı damızlık sürüden alınan yumurtalardan koyu renkli olanlar, açık renkli olanlara göre daha iyi kuluçka sonuçları vermektedir⁸.

Yumurta kabuk rengini oluşturan pigmentlerden biliverdinin antioksidan; porphyrin ve türevlerinin fotodinamik antibakteriyel ve protoporphyrinin yumurta kabuk kırılma direncini artırıcı etkileri vardır. Yumurta kabuğunda bulunan biliverdin miktarı annenin yumurta antioksidan kapasitesinin bir göstergesidir⁹⁻¹¹. Ayrıca sağlıklı tavuklar koyu kabuk rengine sahip yumurta yumurtlar ve koyu yumurtaların yumurta sarısı antikör (IgY) seviyesi yüksektir. Yumurta kabuki rengi, yumurtadaki IgY seviyesini doğrudan etkilemektedir. Bu sayede koyu kabuk renkli yumurtalardan çıkan civcivlerin kalitesi yüksek olmaktadır¹².

Bu çalışmada, etlik piliç damızlıklarında yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına, etlik piliçlerin performansına, karkas özelliklerine, iç organ ağırlıklarına ve bazı stres faktörlerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Denemenin hayvan materyalini, 32 haftalık yaşta Ross-308 broiler damızlık sürü bulunduran ticari bir işletmeden alınan yumurtaların kuluçkaya konulmasından elde edilen etlik civcivler oluşturmuştur. Deney süresince hayvan hakları ile ilgili olarak NIH (National Institute of Health Guide for the Care and Use of Laboratory Animals) tarafından belirlenen kriterlere özenle uyuldu. Alınan yumurtalar yumurta kabuk rengine (E) göre üç gruba ayrılmıştır. Yumurta kabuk rengi $L^*a^*b^*$ renk sistemi kullanılarak Renk Ölçer (Konica Minolta Chromameter model CR-300) aleti ile yapılmıştır (L: parlaklık, a: kırmızılık ve b: sarılık derecesini simgeler). Tespit edilen L, a ve b değerlerinden

$E=(L^2+a^2+b^2)^{1/2}$ formülü kullanılarak yumurta kabuk rengi (E) değeri hesaplanmıştır¹³. Hesaplanan E değerine göre 80'den küçük olanlar koyu kabuk renkli, 80.00-83.50 arasında olanlar orta açık kabuk renkli ve 83.50'den büyük olanlar açık kabuk renkli olarak belirlenmiştir. Denemede kullanılan yumurtalarda, koyu kabuk renkli yumurtalarda E değeri ortalama 77.48, orta açık kabuk renkli yumurtalarda 81.60 ve açık kabuk renkli yumurtalarda 85.11'dir. Denemede her yumurta kabuk rengi grubundan 360 yumurta, toplamda 1080 yumurta işaretlenerek 0.01 g hassasiyetli tartı ile ağırlıkları saptanmıştır.

Kuluçkaya yüklenmeden önce, yumurtalar 25°C ve %80 nemli bir odada 8 saat ön ısıtmaya tabii tutulmuştur. Daha sonra her birinde 120 yumurta bulunan 9 ayrı tablada 1080 yumurta (Refarm, Smartset) kuluçka makinesine yerleştirilmiştir. Kuluçkanın giriş bölümünde sıcaklık 99.68°F (37.6°C) ve bağıl nem 85°F yaş termometre sıcaklığı olarak uygulandı. Kuluçkanın 18. günü yumurtalar karanlık bir odada dörlülük kontrolü yapılmış ve her gruptan rastgele 30 yumurta 0.01 g hassasiyetli tartı ile tartıldıktan sonra her grubun dörlü yumurtaları ayrı bir tablada olacak şekilde bütün yumurtalar çıkış ünitesine aktarılmıştır. Çıkış ünitesinde sıcaklık 97.88°F (36.6°C) ve bağıl nem 90°F yaş termometre sıcaklığı (Refarm, Smatr hatch) olarak uygulandı. Dölsüz ve ölü embriyolu yumurtalar ölümlerin zamanının belirlenmesi için laboratuara transfer edilmiştir. Yirmibirinci gün çıkımlar tamamlandıktan sonra her gruptan çıkım yapan sağlıklı civcivler ve ölü kabuk altı civcivlerin sayıları belirlenmiştir.

Kuluçka sonuçlarının belirlenmesi için dörlülük oranı (DO), çıkış gücü (ÇG), kuluçka randımanı (KR), 18. gün kuluçkada yumurta ağırlık kaybı gram (g) ve yüzde (%) olarak, embriyo ölümleri (erken, orta ve geç) ve yumurta kabuk kalınlıkları belirlenmiştir. Kuluçkada yumurta ağırlık kaybı ortalaması belirlenirken 18. günkü transfer işlemi sırasında her gruptan rasgele alınana 30 yumurta 0.01 g hassasiyetindeki bir terazi ile tartılmıştır. Transfer işlemi (18. günde) sırasında dölsüz ve embriyo ölümü olduğu için alınan yumurtalar kırılarak *Leica* marka ışık mikroskobu altında görsel muayene ile embriyonun ölüm dönemi tespit edilmiştir. Yumurtalar dölsüz, erken dönem embriyo ölümü (0-6 gün), orta dönem embriyo ölümü (7-17 gün) ve geç dönem embriyo ölümü (18-21) olarak isimlendirilmiştir. Yumurta kabuk kalınlıkları 18. günde dölsüz olduğu için kuluçkadan çıkarılan yumurtaların küt, orta ve sivri uçlardan alınan örnek yumurta kabuk parçalarının zarları ayrıldıktan sonra 1/100 mm duyarlı mikrometre ile ölçülmüştür. Okunan üç değerlerin ortalaması yumurtanın kabuk kalınlığı olarak verilmiştir.

Denemede her yumurta kabuk rengine göre kuluçkadan elde edilen karışık cinsiyetteki etlik civcivlerden 9 bölme (2x1 m) oluşturulmuş ve her bölmeye 25 etlik civciv yerleştirilmiştir. Her muamelede 225, toplamda 675 adet etlik civciv kullanılmıştır. Deneme süresince 24

saat aydınlatma uygulanmıştır. Altlık olarak odun talaşı kullanılmıştır.

Çalışmada hayvanlara 0-11. günler arası 1. dönem etlik civciv yemi (%23.0 HP, 3.100 Kcal/kg ME), 12-21. günler arası 2. dönem etlik civciv yemi (%22.0 HP, 3.000 Kcal/kg ME), 22-31. günler arası 3. dönem etlik piliç yemi (%20.0 HP, 3.100 Kcal/kg ME) ve 32-39. günler arası 4. dönem etlik piliç yemi (%18.0 HP, 3.200 Kcal/kg ME) serbest olarak verilmiştir.

Denemedeki hayvanlar haftalık olarak 1g hassasiyetindeki terazi ile tek tek tartılarak ortalama canlı ağırlıkları (CA) saptanmıştır. Hayvanların haftalık toplam yem tüketimleri deneme sonuna kadar kaydedilerek hayvanların yem değerlendirme oranları (g Yem/g CAA) hesaplanmıştır. Ayrıca her gruptan ölen hayvanların sayısı kaydedilerek deneme sonunda yaşama gücü (%) hesaplanmıştır.

Denemenin sonunda (39. gün) hayvanlar 8 saat aç bıraktıldıktan sonra her tekerrürden ağırlık ortalamasına yakın 2 erkek 2 dişi, her gruptan 36 piliç, toplam olarak 108 etlik piliç seçilmiştir. Seçilen hayvanların *V. cuteneae ulnaris*'lerinden vakumlu tüplere kan alınmıştır. Bu örnekler 3.000 rpm'de 10 dk. santrifüj işlemine tabii tutularak serum elde edilmiştir. Serum örnekleri -20°C muhafazaya alınmış ve analizlerin yapılacağı gün soğuk zincir ile laboratuara gönderilmiştir¹⁴. Glikoz, trigliserit ve kolesterol ölçümleri için *in vitro* enzimatik kolorimetrik metot kullanılmıştır.

Kanı alınan hayvanlar kesime sevk edilmiştir. Kesim sonrası sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Karkaslar soğuk suda 6 saat dinlendirildikten sonra +4°C 24 saat bekleti-

lerek soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir¹⁵. Soğuk karkaslar TSE tavuk parçalama tekniğine uygun olarak parçalanmıştır¹⁶. Parçaların ağırlıkları 1 g hassasiyetindeki tartı ile belirlenmiştir.

Kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ ağırlığı oransal olarak (g/100 g CA) 0.01 g hassasiyetli tartı ile belirlenmiştir^{17,18}. PH metre kullanılarak göğüsün üç farklı bölgesinden pH ölçümü yapılmıştır. Bu üç farklı değerlerin ortalaması pH değeri olarak hesaplanmıştır. Göğüs eti rengi ise Konica Minolta Chromameter model CR-300 marka renk ölçer aleti ile derili göğsünün üç farklı bölgesinden alınan L-a-b değerleri kullanılarak bir E değeri hesaplanmıştır. Üç E ($E = (L^2 + a^2 + b^2)^{1/2}$) değerinin ortalaması et rengi olarak kabul edilmiştir^{13,19}.

Verilerin istatistik analizlerinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerden % olanlara açı transformasyonu uygulandıktan sonra analiz edilmiştir. Kuluçka embriyo ölümlerine kuluçkalık yumurta kabuk renginin etkisini belirlemek için Ki-Kare testi uygulanmıştır. Diğer veriler varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Muamele ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır²⁰.

BULGULAR

Yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına etkisi *Tablo 1*'de, performans özelliklerine etkisi ise *Tablo 2*'de ve kan parametreleri ve iç organ ağırlıklarına etkisi *Tablo 3*'te verilmiştir.

Kuluçkalık yumurta kabuk renginin yumurta kabuk

Tablo 1. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin kuluçka sonuçlarına etkisi

Table 1. The effect of egg shell colour on hatching results

Özellikler	Kuluçkalık Yumurta Kabuk Rengi			OSH	P
	Koyu (E:77.48)	Orta Açık (E:81.60)	Açık (E:85.11)		
Yumurta ağırlık kaybı					
18. gün, g	8.03	8.21	8.43	0.09	-
18. gün, %	12.77	13.10	13.42	0.14	-
Kabuk kalınlığı, mm	0.356 ^a	0.348 ^a	0.337 ^b	0.18	**
Embriyo ölümleri, adet					
Erken dönem (0-6 gün)	4	5.67	5.67	0.42	-
Orta dönem (7-17 gün)	0.67	1	1	0.31	-
Geç dönem (18-21 gün)	3.67	6.67	5.33	0.88	-
Toplam (0-21 gün)	8.33	13.33	12.00	1.19	-
Kuluçka özellikleri, %					
Döllülük oranı	96.67 ^a	96.39 ^a	95.28 ^b	0.28	*
Çıkış gücü	88.51 ^a	83.29 ^b	85.43 ^{ab}	1.51	*
Kuluçka Randımanı	85.56 ^a	80.27 ^b	81.39 ^b	1.41	*

-. Önemli; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ^{ab} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir;

OSH: Ortalamanın standart hatası

Tablo 2. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerde performans üzerine etkisi**Table 2.** The effect of egg shell colour on broiler performance

Özellikler	Kuluçkalık Yumurta Kabuk Rengi			OSH	P
	Koyu (E:77.48)	Orta Açık (E:81.60)	Açık (E:85.11)		
Canlı ağırlık (CA), g					
Başlangıç	41.97	41.90	41.94	0.13	-
7. gün	175.00 ^a	172.85 ^a	169.31 ^b	0.62	**
14. gün	489.45 ^a	479.24 ^b	478.92 ^b	1.66	*
21. gün	948.11 ^a	929.36 ^b	931.73 ^b	3.36	*
28. gün	1569.77	1541.80	1557.72	6.09	-
35. gün	2269.52 ^a	2186.07 ^b	2226.87 ^{ab}	10.51	**
39. gün	2547.58	2474.52	2510.55	10.95	-
Yaşama gücü, %	92.00	93.78	93.78	1.04	-
Yem değerlendirme oranı, g Yem tüketimi/g Canlı ağırlık artışı					
0-21 gün	1.43	1.41	1.42	0.02	-
21-39 gün	1.96	1.97	1.96	0.04	-
0-39 gün	1.76	1.75	1.75	0.03	-
Karkas özellikleri (%)					
Sıcak karkas randıman	70.96	70.22	69.95	0.26	-
Soğuk karkas randımanı	72.25	71.68	71.36	0.26	-
Göğüs eti ağırlığı oranı	35.71	35.90	35.27	0.23	-
But ağırlığı oranı	28.33	28.25	27.83	0.17	-
Kanat ağırlığı	10.80	10.58	10.75	0.08	-
Sırt ağırlığı oranı	18.43	18.58	18.21	0.13	-
Boyun ağırlığı oranı	6.73	6.71	7.95	0.35	-
Göğüs eti renk (E) değeri	68.70	66.26	71.21	0.35	-
Göğüs eti pH değeri	5.95	5.92	5.98	0.02	-

-. Önemli; * P<0.05; ** P<0.01; ^{ab} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir;
OSH: Ortalamanın standart hatası

kalınlığına (P<0.01), döllülük oranına (P<0.05), çıkış gücüne (P<0.05) ve kuluçka randımanına (P<0.05) etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ancak yumurta kabuk renginin, kuluçkada 18. gün gram yumurta ağırlık kaybına, 18. gün % yumurta ağırlık kaybına, erken dönem (0-6 gün) embriyo ölümlerine (adet), orta dönem (7-17 gün) embriyo ölümlerine (adet), geç dönem (18-21 gün) embriyo ölümlerine (adet) ve toplam (0-21 gün) embriyo ölümlerine (adet) etkisinin istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0.05).

Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin 7. gün (P<0.01), 14.gün (P<0.05), 21. gün (P<0.05), 35 gün (P<0.01) canlı ağırlıkları üzerine etkisinin istatistikî olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.01). Ancak kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin 28. gün ve 39. gün canlı ağırlığı üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin yaşama gücüne (%), yem değerlendirme oranlarına (0-21, 21-39 ve 0-39 gün), sıcak ve soğuk karkas randımanına (%), karkas parçalarının (göğüs, but, kanat, sırt

ve boyun) oranlarına (%), göğüs eti rengine (E) ve göğüs eti pH değerine etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0.05).

Kuluçkalık yumurta kabuk renginin kan trigliserit düzeyi üzerine etkisinin istatistikî olarak önemli olduğu (P<0.01), ancak kan glikoz düzeyi, kan kolesterol düzeyi ve iç organ (karaciğer, kalp, dalak ve abdominal yağ) ağırlıklarına etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0.05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Etlik damızlık tavukların kuluçkalık yumurta kabuk rengi kuluçka sonuçlarına, etlik piliçlerin performansına, karkas özelliklerine ve bazı kan parametrelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça, kuluçkada yumurta ağırlık kayıplarının azaldığını belirten Shafey ve ark'dan ²¹ farklı olarak, kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça yumurta ağırlık kaybı artmış, fakat istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Kuluçkalık yumurta

Tablo 3. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin bazı kan parametrelerine ve iç organ ağırlıklarına etkisi
Table 3. The effect of egg shell colour on some blood parameters and internal organ weights

Özellikler	Kuluçkalık Yumurta Kabuk Rengi			OSH	P
	Koyu (E:77.48)	Orta Açık (E:81.60)	Açık (E:85.11)		
Kan parametreleri, mg/dL					
Kan glikoz düzeyi	122.57	121.43	117.06	1.97	-
Kan kolesterol düzeyi	228.07	225.53	230.70	2.12	-
Kan trigliserit düzeyi	21.23 ^a	20.00 ^a	15.41 ^b	0.69	**
İç organ ağırlıkları, g/100 g CA					
Karaciğer ağırlığı	2.15	2.15	2.17	0.02	-
Kalp ağırlığı	0.67	0.69	0.67	0.01	-
Dalak ağırlığı	0.16	0.18	0.15	0.00	-
Abdominal yağ ağırlığı	1.55	1.39	1.57	0.05	-

-: Önemli; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ^{ab} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir;
 OSH: Ortalamanın standart hatası

kabuk rengi açıldıkça toplam embriyo ölümü artmıştır. Ancak, kuluçkalık yumurta kabuk renk grupları arasında toplam embriyonik ölüm bakımından istatistik farklılık oluşmaması Shafey ve ark.'nın ²¹ sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yumurta kabuk renginin yumurta kabuk kalınlığına etkisinin olmadığını belirten araştırmacılar ²¹⁻²³ farklı olarak bu çalışmada, kuluçkalık yumurta kabuk rengi açıldıkça yumurta kabuk kalınlığı azalmış ve kuluçkalık yumurta kabuk renginin yumurta kabuk kalınlığına etkisi önemli çıkmıştır. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin açıkta koyuya doğru artıkaç döllülük oranının arttığını, fakat istatistik farklılık olmadığını belirten Shafey ve ark.'dan ²² farklı olarak, bu çalışmada farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Kuluçkalık yumurtalarda açık kabuk renge sahip yumurtaların kuluçka randımanının orta kabuk renkli ve koyu kabuk renge sahip yumurtalardan daha yüksek olduğunu belirten Shafey ve ark.'nın ²² sonuçlarından farklı olarak, bu çalışmada kabuk rengi en koyu olan yumurtaların kuluçka randımanı en yüksek çıkmıştır. Kuluçkalık yumurta renginin etlik piliçlerin canlı ağırlık artışları üzerine etkisi birinci haftadan kesim yaşına kadar devam etmiştir. Koyu kabuk renge sahip yumurtalardan elde edilen hayvanların canlı ağırlıkları deneme sonuna kadar yüksek çıkmıştır. Bunun muhtemel sebepleri, daha koyu yumurta kabuk renge sahip hayvanların hastalık ve streslere daha dayanıklı olduğu ve koyu kabuk renge sahip yumurta kabukları üzerinde bakteri gelişiminin daha az olmasıdır ^{10,24}. Koyu kabuk renge sahip yumurta yumurtlayan hayvanların daha fazla antioksidan kapasitesine sahip olması ve bu özellikleri kuluçkadan çıkan civcivlere aktarmalarından dolayı, daha sağlıklı ve strese dayanıklı hayvanlar elde edildiği belirtilmesine ^{9,10,25} rağmen, bu çalışmada kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin yaşama gücüne etkisi önemsiz bulunmuştur. Bunun muhtemel sebebi daha koyu yumurta kabuk renge sahip yumurtalardan çıkan civcivlerin denemenin ilk haftalarında daha hızlı canlı ağırlık artışı göstermeleridir.

Kuluçkalık yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin yem değerlendirme oranlarına etkisi de önemsiz bulunmuştur. Etlik piliçlerde göğüs etinin işlenmesinde açık et renginin daha iyi olduğu belirtilmektedir ^{26,27}. Etlik piliçlerde et rengi ile et pH'sı yakından ilişkilidir ve et pH'sının düşük olması hayvan kesim öncesi refahının daha iyi olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir ²⁸. Ancak bu çalışmada kuluçkalık kabuk renginin etlik piliçlerin et pH'sı ve et rengi üzerine istatistik bir etkisi saptanmamıştır. Aynı şekilde iç organ ağırlıkları refah göstergesi olarak alınabilir. Bu çalışmada yumurta kabuk renginin etlik piliçlerin iç organ (kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ) ağırlıklarını etkilemediği gözlemlenmiştir. Kuluçkalık yumurta kabuk renginin kan parametrelerinden glikoz ve total kolesterol düzeyini etkilemediği, ancak kan trigliserit düzeyini etkilediği gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak kuluçkalık yumurta kabuk rengi olarak koyu kabuk renkli yumurtaların döllülük oranına, çıkış gücüne, kuluçka randımanına, yumurta kabuk kalınlığına ve etlik piliç canlı ağırlık artışına olumlu etkileri saptanmıştır. Bu nedenle koyu yumurta kabuk rengi damızlık sürülerde bir seleksiyon ölçütü olarak ele alınabilir.

KAYNAKLAR

- Çelebi Ş:** Yumurta tavuk rasyonlarına hayvansal ve bitkisel yağ ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. *Doktora Tezi*. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Erzurum, 2003.
- Roberts JR, Nolan JV:** Egg and eggshell quality in five strains of laying hen and the effect of calcium source and age. **In**, Kijowski J, Pikul J (Eds): Eggs and Egg Products Quality. p. 38-44. *Proceedings of The VII European Symposium on The Quality of Eggs and Egg Products*, 21-26 September, Poznan, Poland, 1997.
- Shanawany MM:** Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. *World Poultry Sci J*, 43 (2): 107-115, 1987.
- Butcher GD, Miles RD:** Factors causing poor pigmentation of brown-shelled eggs. Cooperative Extension Service Fact Sheet VM94. Inst. Food and Agriculture. Science, Univ Florida, Gainesville, 1995.

- 5. Kennedy GY, Vevers HG:** Eggshell pigments of the Araucano fowl. *Comp Bioch Physiol B*, 44 (1): 11-35, 1973.
- 6. Kennedy GY, Vevers HG:** A survey of avian eggshell pigments. *Comp Biochem Physiol Part B: Comp Biochem*, 55 (1): 117-123, 1976.
- 7. Schwartz SW, Raux A, Schacter BA, Stephenson BD, Shoffner RN:** Loss of hereditary uterine protoporphyria through chromosomal rearrangement in mutant Rhode Island Red hens. *Int J Biochem*, 12 (5-6): 935-940, 1980.
- 8. Erensayın C:** Tavukçuluk. Dizgi Baskı: 72, Cilt 1, Ankara, 1991.
- 9. Kaur H, Hughes MN, Green CJ, Naughton P, Foresti R, Motterlini R:** Interaction of bilirubin and biliverdin with reactive nitrogen species. *FEBS Letters*, 543 (1): 113-119, 2003.
- 10. Ishikawa S, Suzuki K, Fukuda E, Arihara K, Yamamoto Y, Mukai T, Itoh M:** Photodynamic antimicrobial activity of avian eggshell pigments. *FEBS Letters*, 584 (4): 770-774, 2010.
- 11. Solomon SE:** Egg shell pigmentation. In, Wells RG, Belyavin CG (Eds): *Egg Quality Current Problems and Recent Advances*. pp. 147-158. London: Butterworths, 1987.
- 12. Moreno J, Osorno JL, Morales J, Merino S, Toma's G:** Egg colouration and male parental effort in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *J Avian Biol*, 35 (4): 300-304, 2004.
- 13. Ingram DR, Hatten III LF, Homan KD:** A study on the relationship between eggshell color and eggshell quality in commercial broiler breeders. *Int J Poult Sci*, 7 (7): 700-703, 2008.
- 14. Güneş N, Polat Ü, Petek M:** Alternatif barındırma sistemlerinde yetiştirilen piliçlerin biyokimyasal kan parametrelerindeki değişikliklerin incelenmesi. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, 21 (1): 39-42, 2002.
- 15. Bochno R, Murawska D, Brzostowska U:** Age-related changes in the distribution of lean fat with skin and bones in goose carcasses. *Poult Sci*, 85 (11): 1987-1991, 2006.
- 16. TSE:** Türk Standartları- Tavuk gövde eti parçalama kuralları, T.S.E., Ankara, 1989.
- 17. Demir E, Şekeroğlu A:** Ekstrüde tam yağlı soya, fermakto ve yucca ekstraktının etlik piliçlerdeki etkileri. *Tavukçuluk Araşt Derg*, 2 (2): 31-35, 2000.
- 18. Yalçınkaya İ, Güngör T, Başalan M, Çınar M, Saçaklı P:** Broyler rasyonlarında organik selenyum ve vitamin E kullanımının performans, iç organ ağırlıkları ve kan parametreleri üzerine etkisi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 16 (1): 27-32, 2010.
- 19. Altan A, Bayraktar H, Öneç A:** Etlik Piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve pH'sı üzerine etkileri. *Hay Üretim Derg*, 42 (2): 1-8, 2001.
- 20. Özdamar K:** Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi I. Kaan Kitabevi 2. Baskı, 1999.
- 21. Shafey TM, Al-Batshan HA, Ghannam MM, Al-Ayed MS:** Effect of intensity of eggshell pigment and illuminated incubation on hatchability of brown eggs. *Br Poult Sci*, 46 (2): 190-198, 2005.
- 22. Shafey TM, Ghannam MM, Al-Batshan HA, Al-Ayed MS:** Effect of pigment intensity and region of eggshell on the spectral transmission of light that passes the eggshell of chickens. *Int J Poult Sci*, 3 (3): 228-223, 2004.
- 23. Zhang LC, Ning ZH, Xu GY, Hou ZC, Yang1 N:** Heritability and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in brown-egg dwarf layers. *Poult Sci*, 84 (8): 1209-1213, 2005.
- 24. Mertens K, Vaesen I, Ioffel J, Kemps B, Kamers B, Perianu C, Zoons J, Darius P, Decuypere E, De Baerdemaeker J, De Ketelaere B:** The transmission color value: A novel egg quality measure for recording shell color used for monitoring the stress and health status of a brown layer flock. *Poult Sci*, 89 (3): 609-617, 2010.
- 25. Morales J, Sanz JJ, Moreno J:** Egg colour reflects the amount of yolk maternal antibodies and fledging success in a songbird. *Biol Lett*, 2 (3): 334-336, 2006.
- 26. McCurdy RD, Barbut S, Qinton M:** Seasonal effect on pale soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast meat. *Food Res Intern*, 29 (3-4): 363-366, 1996.
- 27. Owens CM, Hirscler EM, Mckee SR, Martinez-Dawson R, Sams RA:** The characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in commercial plant. *Poult Sci*, 79 (4): 553-558, 2000.
- 28. Castellini C, Mugnai C, Dal Bosco A:** Effect of organic production systems on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci*, 60 (3): 219-225, 2002.