



Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda Bazı Yumurta Kalite Özelliklerinin Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi

İsmail Durmuş^{1*}, Serdar Kamanlı², Sezai Alkan¹

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye

²Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, 06170 Ankara, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 01 Haziran 2016
Kabul 25 Temmuz 2016
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Saf hat
Yumurta kalitesi
Kuluçka randımanı
Çıkış gücü
Embriyo ölümleri

*Sorumlu Yazar:

E-mail: ismaildurmus@odu.edu.tr

Ö Z E T

Araştırma, yumurta kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı, ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve haugh biriminin kuluçka sonuçlarına etkisini belirlemek üzere yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen ve yumurta kalite özellikleri belirlenen 42 haftalık yaştaki 100 adet kahverengi yumurtacı saf hattan elde edilen 746 adet yumurta oluşturmuştur. Her bir tavuktan 12 gün süreyle yumurta toplanmış ve kuluçka çıkışları bireysel olarak yapılmıştır. Yumurtalar kalite özelliklerine göre gruplara ayrılmış ve buna göre değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ak yüksekliği, haugh birimi, kabuk kalınlığı ve sarı yüksekliği grupları arasında kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri bakımından farklılık bulunmamıştır. Ancak, sarı yüksekliği grupları arasında erken dönem embriyo ölümleri bakımından önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Yumurta kalite özelliklerinden ak yüksekliği, haugh birimi, kabuk kalınlığı ile kuluçka sonuçları arasında önemli bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Sarı yüksekliği ile çıkış gücü, kuluçka randımanı, orta ve geç dönem embriyo ölümleri arasında önemli bir ilişki bulunmazken, erken dönem embriyo ölümleri arasında önemli düzeyde pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, araştırmada üzerinde durulan yumurta kalite özelliklerinin kuluçka sonuçlarına etkisinin olmadığı, ancak sarı yüksekliğinin artmasıyla birlikte erken dönem embriyo ölümlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(9): 743-747, 2016

Effect of Some Egg Quality Traits on Hatching Results in Brown Pure Lines

ARTICLE INFO

Article history:

Received 01 June 2016
Accepted 25 July 2016
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Pure line
Egg quality
Hatchability
Hatchability of fertile eggs
Embryonic mortality

*Corresponding Author:

E-mail: ismaildurmus@odu.edu.tr

ABSTRACT

This study was conducted to determine the influence of eggshell thickness, albumen height, yolk height and haugh unit on hatching results. A total of 746 eggs, which were obtained and evaluated for egg quality parameters from 100 brown pure line hens of 42 weeks of age, were used. Eggs were collected from each hen for 12 days and individual incubation was carried out. Eggs were grouped based on quality parameters and evaluated accordingly. The findings suggested that hatchability, hatchability of fertile eggs, early, mid and late embryonic mortality did not differ in terms of haugh unit, albumen height, eggshell thickness and yolk height groups. However, early embryonic mortality was found different between the yolk height groups. No relationship was determined among albumen height, haugh unit, eggshell thickness and hatching results. There was no relation between yolk height and hatchability of fertile eggs, hatchability, mid and late embryonic mortalities but was a positive correlation with early embryonic mortality. The results of the present study demonstrate that egg quality parameters studied here had no influence on hatching results except that early embryonic mortality increased with the yolk height.

Giriş

Kuluçka randımanı kuluçkahaneler için oldukça ekonomik öneme sahip bir özelliktir. Bu nedenle ticari yumurtacıların ıslahı çalışmalarında bu konuya gerekli önem verilmelidir (Cavero ve ark., 2011). Başarılı bir kuluçka çıkışı için uygun kuluçka şartlarının sağlanmasının yanında, yumurtaların da istenilen kalite özelliklerine sahip olması gerekmektedir (Durmuş, 2014). Kuluçka sonuçları üzerinde yumurtanın iç ve dış kalite özellikleri önemli etkiye sahiptir. Dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığı, kabuk gözenekliliği, iç kalite özelliklerinden ise ak ve sarı yüksekliği, haugh birimi, ak indeksi ve sarı hareketliliği gibi özellikler kuluçka sonuçlarını önemli derecede etkilemektedir (Narushin ve Romanow, 2002).

Büyük ve küçük yumurtaların kuluçkalanması durumunda ağırlık kaybı büyük yumurtalarda küçük yumurtalardan daha fazla olmaktadır. Yumurtaların ak yüksekliğinin fazla ve taze olması durumunda civciv çıkışının daha iyi olduğu bildirilmiştir (Reinhart ve Moran, 1979). Cavero ve Schmutz (2009) tarafından iki hat kullanılarak yapılan çalışmada kuluçka randımanı ile yumurta ağırlığı ($r=-0,43$ ile $-0,52$), ak yüksekliği ($r=-0,25$ ile $0,42$), sarı oranı ($r=0,08$ ile $-0,39$), kabuk kırılma direnci ($r=0,14$) ve şekil indeksi ($r=0,32$) arasında önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

Farklı etlik piliç hatlarının kullanıldığı başka bir çalışmada ise kuluçka randımanı ile ak ağırlığı, sarı ve ak yüksekliği arasında negatif ilişki bulunduğu tespit edilmiştir (Khattak ve ark., 2012).

Çizgili Pekin ördeği yumurtalarının kabuk ağırlığı, koyu ak ağırlığı ve sulu akın kalsiyum-fosfor oranının normal Pekin ördeği yumurtalarından düşük, sulu ak ağırlığı ve sulu akın pH'nın normal Pekin ördeği yumurtalarından yüksek olduğu belirtilmiş olup bu durumun Çizgili Pekin ördeği yumurtalarında kuluçka randımanının düşük olmasına yol açtığı bildirilmiştir (Yuan ve ark., 2013). Lapão ve ark. (1999) tarafından yapılan çalışmada ak yüksekliğinin yumurtalarda depolama süresinin ve tavukların yaşının artmasıyla birlikte düştüğü belirtilmiştir. Yumurtaların karbondioksitli (CO_2) ve karbondioksitsiz (CO_2) ortamda 7 gün depolanması durumunda, karbondioksitsiz (CO_2) ortamda depolanan yumurtalarda ak yüksekliği ve embriyo ölümleri diğerinden daha düşük bulunmuştur. Depolama süresinin 14 gün olduğu durumda ise karbondioksitli (CO_2) ortamda depolanan yumurtaların ak yüksekliği karbondioksitsiz (CO_2) ortamda depolanan yumurtalardan daha fazla ancak embriyo ölümleri düşük saptanmıştır. Ak pH'sı sıcaklık ve depolama süresinden etkilenmezken, karbondioksitli (CO_2) ortamda depolanan yumurtalarda ak pH'sının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Walsh ve ark., 1995).

Cavero ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada hatlar arasında varyasyon bulunması durumunda üreme özelliklerinin artabileceği, yumurta kalite özelliklerinin kuluçka sonuçlarını nasıl etkilediğinin net olarak ortaya konulabilmesi için ıslah çalışmalarında bu özellikler

üzerinde gerekli çalışmaların yapılması gerektiği bildirilmiştir.

Bu çalışmada, kahverengi yumurtacı saf hatta ak yüksekliği, sarı yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığının kuluçka sonuçları üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan KLMBN kodlu kahverengi yumurtacı saf hat tavuklarından elde edilen damızlık yumurtalar oluşturmıştır. KLMBN saf hattından 42 haftalık yaşta 100 adet tavuk rastgele seçilerek bu tavuklardan arka arkaya 3'er adet yumurta toplanmış ve her bir tavuğa ait bu yumurtaların ağırlık, ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve kabuk kalınlığı değerleri tespit edilmiştir. Her bir özellik için belirlenen bu üç değer ortalaması alınarak Çizelge 1'deki gibi üç grup oluşturulmuştur.

Grupların oluşturulmasını müteakiben 12 gün süreyle damızlık yumurta toplanmıştır. Günlük olarak toplanan damızlık yumurtalar $15^\circ C$ sıcaklık ve %80 nem içeren soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Yumurtalar yumurta arabalarına yerleştirildikten sonra, dezenfekte edilmiştir. Dezenfeksiyon işleminin sonrasında yumurtalar $24^\circ C$ sıcaklık ve %75 nem içeren dinlenme odasında 12 saat süreyle ön ısıtmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra $37,7^\circ C$ sıcaklık ve %50 nem içeren gelişim makinesine nakledilmiştir. Burada 18 gün bekletildikten sonra yumurtalara lamba ile dörlülük kontrolü yapılmıştır. İçerisinde normal embriyo gelişiminin gözlemlendiği yumurtalar bireysel çıkış sağlamak üzere etiketlenmiş filelere konularak $37-37,20^\circ C$ sıcaklık, %55-78 nispi nem içeren çıkış makinelerine nakledilmiştir. Daha sonra civcivlerin çıkışı yapılmış ve çalışmada incelenen özellikler Çizelge 2'de belirtilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

Araştırmada Çizelge 1'de belirtildiği gibi gruplara ayrılan yumurta kalite özelliklerinden ak yüksekliği, haugh birimi, sarı yüksekliği ve kabuk kalınlığının kuluçka sonuçlarına etkisini belirlemek üzere istatistik analizler belirlenen gruplara göre yapılmıştır. Haug birimi Çizelge 2'de belirtilen formül yardımıyla hesaplanmıştır.

İstatistik Analiz

Araştırmada dikkate alınan tüm özellikler için verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır. Varsayımları yerine getiren özelliklerin değerlendirilmesinde tek-yönlü varyans analizi, aralarında farklılık oluşan grupların belirlenmesinde ise Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Varyans analizinin varsayımlarını yerine getirmeyen özelliklerde Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla korelasyon katsayıları hesaplanmış ve önemlilik düzeyleri belirtilmiştir.

Çizelge 1 Yumurta kalite özelliklerinin gruplandırılması

Gruplar	Ak yüksekliği (mm)	Haugh birimi	Sarı yüksekliği (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)
Grup 1	5-7	65-80	16-18	0.27-0.33
Grup 2	7.01-9	80.01-90	18.01-20	0.33-0.37
Grup 3	≥ 9.01	≥ 90.01	≥ 20.01	≥ 0.37

Çizelge 2 Araştırmada incelenen özelliklerin belirlenmesinde kullanılan formüller

Özellik	Formül
Kuluçka randımanı	(Kuluçkadan çıkan civciv sayısı / Kuluçkaya konulan toplam yumurta sayısı)x100
Çıkış gücü	(Kuluçkadan çıkan civciv sayısı / Kuluçkaya konulan dömlü yumurta sayısı)x100
Erken dönem EÖ	(Kuluçkanın 0-6. günleri arasında ölen embriyo sayısı / Dömlü yumurta sayısı)x100
Orta dön. EÖ	(Kuluçkanın 7-18. günleri arasında ölen embriyo sayısı / Dömlü yumurta sayısı)x100
Geç dön. (kabuk altı) EÖ	(Kuluçkanın 19-21. günleri arasında ölen embriyo sayısı / Dömlü yumurta sayısı)x100
Haugh Birimi	$100 \log (\text{ak yüksekliği} + 7,57 - 1,7 \text{ yumurta ağırlığı}^{0,37})$

EÖ: Embriyo ölümleri

Bulgular ve Tartışma

Kuluçka randımanı, çıkış gücü ile erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri üzerine ak yüksekliğinin etkisi Çizelge 3’de, kabuk kalınlığının etkisi Çizelge 4’te, sarı yüksekliğinin etkisi Çizelge 5’de ve Haugh biriminin etkisi Çizelge 6’da verilmiştir.

Ak yüksekliğine göre araştırmada üzerinde durulan kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken, orta ve geç dönem embriyo ölüm oranı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Elde edilen bu sonuçlara göre damızlık yumurtaların ak yüksekliklerinin düşük veya yüksek olmasının bu özellikler üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını söylenebilir. Reinhart ve Moran (1979) tarafından yapılan çalışmada, yumurtaların ak yüksekliğinin fazla ve taze olması durumunda civciv çıkışının daha iyi olduğu bildirilmiş olmasına rağmen, araştırmada elde edilen sonuçlar bu bilgiyi destekler nitelikte değildir. Ancak, araştırmada kullanılan tavukların bazılarının yumurtalarının ak yüksekliklerin yüksek olmasına rağmen 12 gün süreyle yumurta toplanması nedeniyle ak yüksekliklerinde düşme meydana gelmesi muhtemeldir. Ancak aynı etki düşük ak yüksekli yumurtalarda da görüleceğinden bu durumun araştırma sonuçlarına yansımaları beklenmemektedir. Lapão ve ark. (1999) yumurtaların depolama süresinin artmasına ve tavukların yaşlanmasına bağlı olarak ak yüksekliğinin düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen veriler kuluçka sonuçlarına ak yüksekliğinden daha ziyade başka faktörlerin etkili olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim Yuan ve ark. (2013) ak pH’nın kuluçka randımanı üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Narushin ve Romanow (2002) tarafından yapılan bir araştırmada, yumurtanın dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kırılma direnci, kabuk kalınlığı ve kabuk gözenekliliği, iç kalite özelliklerinden ise ak ve sarı yüksekliği, haugh birimi, ak indeksi ve sarı hareketliliği gibi özelliklerin kuluçka sonuçlarını etkilediği bildirilmesine rağmen, araştırmada ak yüksekliğine göre elde edilen sonuçlar bu bilgileri teyit etmemektedir.

Kabuk kalınlığı grupları dikkate alınarak yapılan istatistik analiz neticesinde kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken, orta ve geç embriyo ölüm oranları bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Damızlık yumurtaların 0,27 mm ile 0,36 ve daha yukarı kabuk kalınlığına sahip olması arasında kuluçka sonuçları bakımından bir farklılık oluşmadığı

belirlenmiştir. Kabuk kalınlığında 0,29-0,35 mm aralığında bir milimetrelilik artışın kuluçka randımanında %2’lik bir iyileşmeye yol açtığı belirtilerek, çok kalın ve ince kabuklu yumurtalarda embriyo ölümlerinin orta kalınlığa sahip yumurtalardan daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Narushin ve Romanow (2002). Ancak araştırmada bu etki görülmemiştir.

Araştırmada üzerinde durulan kuluçka özelliklerinden kuluçka randımanı, çıkış gücü, orta ve geç dönem embriyo ölümlerinde sarı yüksekliği bakımından grupları arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Erken dönem embriyo ölümleri bakımından ise gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Sarı yüksekliği 16-18 mm arasında olan birinci grup ile sarı yüksekliği 20,01 mm’den yüksek olan 3. grup arasındaki farklılık önemlidir. Birinci grupta üçüncü gruptan daha düşük oranda erken dönem embriyo ölümü gerçekleşmiştir. Khatk ve ark. (2012) sarı yüksekliğinin kuluçka randımanı üzerinde olumlu etkiye bulunduğunu bildirmiştir. Ancak araştırmada elde edilen bulgular bu bilgileri teyit etmemektedir. Wolc ve Olori (2009) yumurtanın iç ve dış kalite özelliklerinin ekstrem değerlerinden daha ziyade, orta değerlerinin kuluçka randımanı üzerine daha olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtilmişlerdir.

Haugh birimi bakımından oluşturulan gruplar arasında kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken, orta ve geç dönem embriyo ölüm oranları bakımından önemli farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Narushin ve Romanow (2002) tarafından yapılan çalışmada, yumurtanın iç kalite özelliklerinden ak ve sarı yüksekliği, haugh birimi, ak indeksi ve sarı hareketliliği gibi özelliklerin kuluçka sonuçlarını etkilediği bildirilmesine rağmen, araştırmada haugh birimi bakımından elde edilen sonuçlar bu bilgileri teyit etmemektedir. Araştırmada haugh birimi bakımından ekstrem değerlere sahip damızlık yumurtalar kullanılmamıştır. Wolc ve Olori (2009) tarafından yapılan çalışmada yumurtanın iç ve dış kalite özelliklerinin ekstrem değerlerinden daha ziyade, orta değerlerinin kuluçka randımanı üzerine daha olumlu bir etkiye sahip bulunduğu belirtilmiştir. Araştırmada haugh birimi 65-102 aralığında kullanılmış olup bu değerler arasında kalan damızlık yumurtaların kuluçka sonuçları benzer özellik göstermiştir.

Yumurta kalite özellikleri ile kuluçka sonuçları

arasındaki ilişkiler Çizelge 7’ de verilmiştir. Çizelgede görüleceği üzere ak yüksekliği, haugh birimi, kabuk kalınlığı ile kuluçka sonuçları arasında önemli bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Sarı yüksekliği ile çıkış gücü. kuluçka randımanı, orta ve geç dönem embriyo ölümleri arasında önemli bir ilişki bulunmazken, erken dönem embriyo ölümleri arasında ($r=0.239$; $P<0,05$) önemli düzeyde pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre sarı yüksekliğinin artmasına bağlı olarak erken dönem embriyo ölümlerinde artış olmaktadır.

Cavero ve Schmutz (2009) tarafından yapılan

çalışmada ak yüksekliği ile kuluçka randımanı arasında $r=(-0.25)-(-0.42)$ düzeyinde ilişki olduğu belirtilmiştir. Khattak ve ark. (2012) tarafından değişik etlik piliç hatlarında yapılan araştırmada kuluçka randımanı ile ak ağırlığı, sarı ve ak yüksekliği arasında negatif ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bulgularla araştırmada elde edilen bulgular birbirini destekler nitelikte görünmemektedir. Konunun açıklığa kavuşturulması için yumurta kalite özellikleri bakımından daha geniş varyasyona sahip gruplar oluşturularak araştırmaya yapılmasının gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.

Çizelge 3 Ak yüksekliği gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölümleri (%)

Gruplar	Kuluçka randımanı	Çıkış gücü	Erken dönem EÖ	Orta dönem EÖ	Geç dönem EÖ
Grup 1	74,57±4,51	77,32±3,70	5,28±1,21	0,00±0,00	16,56±2,02
Grup 2	72,62±2,57	76,03±1,89	8,85±1,42	0,79±0,55	14,33±2,46
Grup 3	76,93±4,72	82,43±4,48	3,03±0,57	0,00±0,00	14,54±5,23

Çizelge 4 Kabuk kalınlığı gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölümleri (%)

Gruplar	Kuluçka randımanı	Çıkış gücü	Erken dönem EÖ	Orta dönem EÖ	Geç dönem EÖ
Grup 1	72,72±4,62	76,48±5,59	7,28±0,94	0,00±0,00	16,24±5,00
Grup 2	71,77±1,92	75,63±2,42	8,77±1,21	0,92± 0,61	14,13±1,76
Grup 3	75,11±6,77	77,98±7,61	4,39±2,04	0,00±0,00	17,63±7,21

Çizelge 5 Sarı yüksekliği gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölümleri (%)

Gruplar	Kuluçka randımanı	Çıkış gücü	Erken dönem EÖ	Orta dönem EÖ	Geç dönem EÖ
Grup 1	73,84±3,18	77,56±4,16	4,89±1,46 ^a	1,09±1,09	0,00± 0,00
Grup 2	73,84±1,59	77,60±0,97	7,13±1,20 ^{ab}	0,23±0,23	15,03±1,59
Grup 3	69,87±3,33	73,58±2,15	13,12±3,12 ^b	0,00±0,00	11,08±4,87

^{ab} Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0,05$)

Çizelge 6 Haugh birimi gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölümleri (%)

Gruplar	Kuluçka randımanı	Çıkış gücü	Erken dönem EÖ	Orta dönem EÖ	Geç dönem EÖ
Grup 1	75,38±2,24	75,38±2,24	5,09±1,34	0,00±0,00	16,96±5,23
Grup 2	71,25±2,61	75,76±2,82	7,58±2,25	0,65±0,65	16,00±2,34
Grup 3	75,83±3,03	78,83±3,07	7,64±0,66	0,41±0,41	13,12±3,49

Çizelge 7 Yumurta kalite özellikleri ve kuluçka sonuçları arasındaki ilişkiler

	Ak Yüksekliği	Haugh Birimi	Sarı Yüksekliği	Kabuk Kalınlığı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken EÖ	Orta EÖ
Haugh Birimi	r 0,972 P 0,000							
Sarı Yüksekliği	r 0,078 P 0,464	0,032 0,764						
Kabuk Kalınlığı	r -0,256 P 0,015	-0,308 0,003	0,013 0,905					
Çıkış Gücü	r 0,072 P 0,494	0,078 0,457	-0,166 0,119	0,074 0,489				
Kuluçka Randımanı	r 0,030 P 0,776	0,034 0,750	-0,200 0,058	0,055 0,605	0,893 0,000			
Erken EÖ	r 0,030 P 0,773	0,050 0,637	0,239 0,023	-0,051 0,632	-0,481 0,000	-0,460 0,000		
Orta EÖ	r 0,008 P 0,941	0,018 0,860	-0,143 0,179	-0,043 0,689	-0,076 0,466	-0,076 0,471	-0,000 1,000	
Geç EÖ	r -0,057 P 0,586	-0,080 0,448	-0,030 0,781	-0,041 0,703	-0,761 0,000	-0,657 0,000	-0,128 0,223	0,058 0,582

Sonuç

Tabiatla canlılar anormal bir durum olmadığında kendi nesillerini devam ettirmek için gerekli bütün şartları hazırlama yeteneğine sahip bulunmaktadır. Araştırmada rastgele seçilen tavuklardan elde edilen yumurtalarda kuluçka sonuçlarının birbirlerine benzer özellikler gösterdikleri ortaya çıkmış bulunmaktadır. Wolc ve Olori (2009) nin belirttiği gibi yumurtanın kalite özelliklerinin ekstrem değerlerinden daha ziyade orta değerleri kuluçka randımanı üzerine olumlu etkide bulunmaktadır. Araştırmadan da benzer sonuçlar elde edilmiş durumdadır. Sonuç olarak araştırmada üzerinde durulan özellikler bakımından anormal bir durum olmadığı sürece civciv çıkışı için yumurta yeterli kalite özelliklerine sahip olmaktadır.

Kaynaklar

- Cavero D, Schmutz M. 2009. Relationship between egg quality traits and hatchability in pure-line white layer strains. World Poultry Science Association. Proceedings of the 19th European Symposium on Quality of Poultry Meat, 13th European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products. Turku, Finland, 21-25 June 2009. Pp; 1-7.
- Cavero D, Schmutz M, Icken W, Lohmann RP. 2011. Improving hatchability in white egg layer strains through breeding. Journal Lohmann Information, 46: 44-54.
- Durmuş İ. 2014. Yumurta Kalite Özelliklerinin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi. Akademik Ziraat Dergisi, 3(2):95-99.
- Khattak FM, Pasha TN, Muhammad A, Muhammad U. 2012. Assessment of hatching traits of four different commercial broiler breeder strains: a comparison and its trends. Pakistan Journal of Zoology, 44: 297-299.
- Lapão C, Gama LT, Soares MC. 1999. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. Poultry Science, 78: 640-645.
- Narushin VG, Romanov MN. 2002. Egg physical characteristics and hatchability. World's Poultry Science Journal, 58(3): 297-303.
- Reinhart BS, Moran ET. 1979. Incubation characteristics of eggs from older Small White turkeys with emphasis on the effects due to egg weight. Poultry Science, 58: 1599-1605.
- Walsh TJ, Rizk RE, Brake J. 1995. Effects of temperature and carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss and early embryonic mortality of long stored hatching eggs. Poultry Science, 74: 1403-1410.
- Wolc A, Olori VE. 2009. Genetics of hatchability-egg quality from the perspective of a chick. World's Poultry Science Association (WPSA), 6th European Poultry Genetics Symposium, Bedlewo, 30 September-2 October, 42-51, Poland.
- Yuan J, Wang B, Huang Z, Fan Y, Huang C, Hou Z. 2013. Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs. British Poultry Science, 54: 265-269.