



Japon Bildircinlarında Kuluçkalık Yumurtaların Askorbik Asit Solüsyonuna Daldırma İşleminin Embriyo ve Kuluçka Özellikleri ile Civciv Çıkış Ağırlığına Etkisi

Evrım DERELİ FİDAN¹, Ahmet NAZLIGÜL¹, Mehmet KAYA¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZET

Öz bilgi/Amaç: Bu çalışma, kuluçkalık bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) yumurtalarının askorbik asit solüsyonu ile muamele edilmesinin amniyotik sıvı pH'sı, yumurta akı pH'sı ve yüksekliği, embriyo ağırlığı, kuluçka randımanı, çıkış gücü, embriyonik ölümler ve civciv çıkış ağırlığına etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada, 23 haftalık yaştaki Japon bildircinlerinden elde edilen toplam 440 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Askorbik asit solüsyonu, üç farklı konsantrasyonda hazırlanmış olup, böylece biri kontrol üçü deneme olmak üzere yumurtalar dört farklı gruba (Kontrol; solüsyona daldırma işlemi yok, Grup I; 10 g askorbik asit/l, Grup II; 20 g askorbik asit/l, Grup III; 30 g askorbik asit/l) ayrılmışlardır. Daldırma işleminde, yumurtalar solüsyon içerisinde iki dakika süre ile tutulmuştur.

Bulgular ve Sonuç: Yumurta akı pH'sı kontrol grubu, 10, 20 ve 30 g/l askorbik asit solüsyonu daldırma gruplarında sırasıyla, 8.00, 8.53, 8.72 ve 8.75 olarak saptanmıştır. Çalışmada, askorbik asit muamelesinin yumurta akı pH'sı, kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken ve orta dönem embriyonik ölüm oranları üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek kuluçka randımanı ve çıkış gücü değerleri sırasıyla %79.45 ve 87.88 olarak 10 g askorbik asit solüsyonu daldırma grubunda belirlenmiştir. Sonuç olarak, Japon bildircin kuluçkalık yumurtalarının 10 g/l askorbik asit solüsyonu içerisinde iki dakika süreyle daldırılmalarının, kuluçka özelliklerini genelde olumlu olarak etkilediği, daha yüksek konsantrasyonlarda ise özellikle embriyonik ölüm oranının, kuluçka randımanının ve çıkış gücünün olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Askorbik asit, çıkış gücü, embriyo özellikleri, kuluçka randımanı

The effects of dipping hatching eggs in ascorbic acid solution on embryonic and hatchability traits, and hatching weight in Japanese quail

ABSTRACT

Background/Aim: This study was aimed at carrying out the effects of hatching quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs treated with ascorbic acid solution on amniotic fluid pH, albumen pH and height, embryonic weight, hatchability, liveability, embryonic mortality, and hatching chick weight.

Material and Method: A total of 440 eggs collected from 23 weeks-old quail flock were used in the study. Ascorbic acid solution is prepared in three different concentrations, so eggs were divided including one control and three trials into four different groups (Control; non-dipped, Group I; 10 g ascorbic acid/l, Group II; 20 g ascorbic acid/l, Group III; 30 g ascorbic acid/l). Hatching eggs were dipped into solutions for up to 2 minutes in dipping process.

Results and Discussion: Egg albumen pH was determined as 8.00, 8.53, 8.72, and 8.75 for control group, 10, 20 and 30 g/l ascorbic acid solution dipping groups, respectively. In the study, it was revealed that ascorbic acid dipping process has statistically significant effect on albumen pH, hatchability, liveability, early and middle embryonic mortalities. The highest hatchability and liveability rates were determined as 79.45 and 87.88% in 10 g ascorbic acid solution dipping treatment, respectively. It was concluded that, the dipping eggs hatching quail from Japanese quail into 10 g ascorbic acid/l solution for a period of 2 min affected positively hatchability traits, but at the higher concentrations ascorbic acid solutions affected negatively especially embryonic mortalities, hatchability and liveability.

Keywords: Ascorbic acid, embryonic mortality, hatchability, liveability

Correspondence to: Evrım Dereli Fidan, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.
e-mail: edereli@adu.edu.tr

Giriş

Kanatlı yetiştiriciliğinde damızlık ve kuluçkacı işletmelerde kuluçkalık yumurta verimi, kuluçka özellikleri, kuluçka sonu elde edilen sağlıklı civiv oranı işletme karlılığında ve başarısında etkili olan önemli parametrelerdir. Kanatlı yumurtalarında inkubasyon periyodu boyunca gerek inkubator-embriyo sıcaklık alışverişi gerekse embriyonun metabolik ısı üretimi embriyonik gelişimde oldukça önemlidir (French, 1997; Elibol ve ark., 2001; Ghonim ve ark., 2009). O₂ tüketimi ve metabolik ısı üretimi inkubasyonun 9. ve 10. gününden itibaren hızlı bir şekilde artmaktadır (Lourens ve ark., 2007; Molenaar ve ark., 2010). Inkubasyonun 10. gününden sonra metabolik ısı üretiminin artmasının ve bu ısının kolayca uzaklaştırılmamasının, ısı stresinden kaynaklanan embriyo ölümlerinin yükselmesinde önemli rol oynadığı belirtilmektedir (French, 1997; Molenaar ve ark., 2010). Embriyonik stresin önlenmesi ve embriyonun yaşama gücünün artırılması, döllülük oranı ve kuluçka randımanı gibi verim performans parametreleri üzerine anti-stres faktörü olan askorbik asit (AA) kullanımının olumlu etkilerinin olduğu birçok araştırmacı (Shafey, 2002; İpek ve ark., 2004; Ghonim ve ark., 2009; Mohammed ve ark., 2011; Nowaczewski ve ark., 2012) tarafından bildirilmiştir. Yumurta kabuğu, embriyonun solunum işlevinin bir parçası olup, inkubasyon esnasında embriyoda solunum gazlarının değişimi için gerekli olan binlerce mikroskobik pora sahiptir. Bu porlar vasıtasıyla gelişen embriyo için gerekli O₂ sağlanır, CO₂ dışarıya atılır ve bir miktar su kaybedilir. Bununla birlikte kabuk, embriyo ve yumurtayı çevreleyen hava arasındaki gaz alışverişine de bir sınırlama getirmektedir. Bu gaz alışverişinin düzeyine, kabuktaki kalsiyum karbonat, kabuk zarları ve kütikulanın oranlarına bağlı olarak değişmektedir (Shafey, 2002; Ghonim ve ark., 2009). Burley ve Vadehra (1989), tarafından askorbik asitin zayıf bir asit olduğu ve yumurta kabuğu kütikülü ile etkileşimde seyreltik asitlerin önemli bir rolü olduğu belirtilmiştir. Askorbik asit solüsyonuna daldırma işlemi ile birlikte yumurta akı pH'sındaki değişikliğin, yumurta kabuğu geçirgenliğindeki artışa bağlı olarak, yumurta akı kapasitesindeki tamponlamadaki değişiklikten, yumurta kabuğuna karşı CO₂ ve su buharı geçiş hareketlerinin artışından kaynaklandığı bildirilmektedir (Meuer ve Baumann, 1988; Burley ve Vadehra, 1989; Kandemir, 2009; Kandemir ve Kul, 2013). Inkubasyon sırasındaki sıcaklık artışları ile birlikte kabuktaki bu gaz değişimindeki artış, yumurtada CO₂'in azalmasına ve yumurta akı pH'sının artmasına neden olmaktadır (Meuer ve Baumann, 1988; Burley ve Vadehra, 1989; Shafey, 2002; Kandemir, 2009). Inkubasyonun 10. gününde, sero-amniyotik bağlantıda bir yırtılma meydana geldiği ve bu sıvının direk olarak yumurta akı içerisine akmaya başladığı ve amniyotik sıvı hacminde bir artış olduğu belirlenmiştir (Pardue ve Thaxton, 1986; Shafey, 2002; Kandemir, 2009). Ancak, yumurtanın amniyotik sıvı pH'sı ve kuluçka özellikleri üzerine bu olayın etkisi tam olarak bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, kuluçkalık bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) yumurtalarını askorbik asit solüsyonu ile muamele etmenin özellikle ısı stresinden kaynaklandığı belirtilen son dönem embriyo ölümleri başta olmak üzere embriyo ölümleri, kuluçka randımanı, çıkış gücü, civiv çıkış ağırlığı, amniyotik sıvı pH'sı ve embriyonik büyüme üzerindeki etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Metot

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Araştırma ve Uygulama Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla ADÜ-HADYEK'ten gerekli izinler alınmıştır (No: 64583101/2014/018). Araştırma materyalini 23 haftalık yaştaki Japon bildircinlerinden üç gün süreyle elde edilen toplam 440 adet kuluçkalık yumurta oluşturmuştur. Toplanan yumurtalar askorbik asit solüsyonuna daldırma işlemine kadar 16-18 °C sıcaklık ve %60 nem

koşulları altında bekletilmiştir. Askorbik asit kaynağı olarak toz formdaki L-askorbik asit (Trouw Nutrition) kullanılmış olup, distile su içinde çözündürülerek yumurtaların içine daldırılacağı solüsyonlar taze olarak hazırlanmıştır. Daldırma solüsyonu, üç farklı konsantrasyonda hazırlanmış olup, böylece biri kontrol üçü deneme olmak üzere yumurtalar dört farklı gruba (Kontrol; solüsyona daldırma işlemi yok , Grup I; 10 g askorbik asit/l, Grup II; 20 g askorbik asit/l, Grup III; 30 g askorbik asit/l) ayrılmıştır. Yumurtaların askorbik asite daldırma işlemi askorbik asiti ışıktan korumak amacıyla karanlık bir odada ve 25 °C oda sıcaklığında uygulanmıştır. Yumurtaların solüsyona daldırma işlemi için iç içe geçen kaplar kullanılmış olup, alttaki kaba solüsyon konularak, üzerinde yumurtaların girebileceği büyüklükte delikler içeren üst kap yumurtalar ile birlikte solüsyon içerisine sokulmuştur. Solüsyon sıcaklığı 35-37 °C'ler arasında tutulmuş ve solüsyon sıcaklığının korunması su banyosu ile sağlanmıştır. Yumurtalar solüsyon içerisinde iki dakika tutulmuş ve solüsyondan çıkarılan yumurtaların aynı oda koşullarında 5 dakika bekletilerek kurumaları sağlanmıştır. Her bir gruptan 30 yumurta, ak yüksekliği ve pH incelemesi için ayrılmıştır. Diğer yumurtalar ise hemen Çimuka marka kuluçka makinasına konulmuştur. Ak yüksekliği ve pH incelemesi için ayrılmış olan yumurtalar kuruduktan hemen sonra kırılmış olup, 10 dakika beklenerek ölçümler yapılmıştır. Yumurta ak yüksekliği 0.01 mm'ye hassas mikrometre (Mitutoyo, Code No: 2052SB-19, Dial Indicator) ve ak pH'sı ise pH metre (Hanna Instrument HI 9124) kullanılarak belirlenmiştir. Kuluçka işlemine alınan yumurtalar için, gelişim ve çıkış bölümlerinde sıcaklık değerleri sırasıyla 37.7 °C ve 37.5 °C, nem ise sırayla %57 ve %70 olarak uygulanmıştır. Amniyotik sıvı pH'sı ve embriyo ağırlığını belirlemek için inkubasyonun 10. gününde her gruptan rasgele yedi yumurta seçilerek kırılmış ve her birinden yaklaşık 0.2 ml amniyotik sıvı bir enjektör yardımıyla alınarak pH'sı ölçülmüştür. Daha sonra bu yumurtalardan embriyo ayrılarak 0.1'e hassas terazi ile ağırlığı belirlenmiştir. Kuluçka özellikleri ve civiv çıkış ağırlıklarının belirlenmesinde geriye kalan tüm yumurtalar (her gruptan 73 yumurta, toplam 292 yumurta) kullanılmıştır. Kuluçkanın 15. gününde yumurtalar bireysel kayıt ve inceleme için bölmelendirilmiş olan çıkış tablalarına aktarılmıştır. Çıkış işlemi sonunda civivlerin ağırlıklarını belirlemek için, 0.1 g'a hassas elektrikli terazi kullanılmıştır. Çıkışın gerçekleşmediği tüm yumurtalar kırılarak, makroskopik olarak embriyo gelişim durumu incelenmiştir. Buna göre yumurtalar dölsüz, erken dönem (kuluçkanın beşinci gününden önce ölen embriyolar), orta dönem (kuluçkanın 5-15. günler arası ölenler) ve geç dönem embriyonik ölüm şekillenenerler (kuluçkanın 15. gününden sonra ölenler) olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (Dereli Fidan ve ark., 2012).

Döllülük oranı, döllü yumurta sayısının toplam yumurta sayısına, kuluçka randımanı çıkan civiv sayısının toplam yumurta sayısına, çıkış gücü çıkan civiv sayısının döllü yumurta sayısına, erken, orta ve geç dönem embriyonik ölüm oranları ise bu dönemlerdeki embriyonik ölüm sayılarının döllü yumurta sayısına oranlanıp 100 ile çarpımları sonucu hesaplanmıştır (Aksoy, 1999).

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 paket programı (SPSS Inc., 2006) kullanılmıştır. Yumurta ağırlığı, ak yüksekliği ve pH'sı, amniyotik sıvı pH'sı, embriyo ağırlığı ve civiv çıkış ağırlığı parametrelerinin analizleri Tek Yönlü Varyans Analizi testi (ANOVA), gruplar arası farkların önem kontrolü ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Duncan, 1955; Özdamar, 2004). Döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkış gücü ve embriyonik ölüm oranı parametrelerinin istatistik analizleri için Ki-kare testi kullanılmıştır (Özdamar, 2004).

Bulgular

Farklı konsantrasyonlarda AA solüsyonlarına daldırma işlemi

Tablo 1. Gruplarda elde edilen bazı yumurta ve embriyo gelişim özellikleri ile civciv çıkış ağırlığı ortalama değerleri
Table 1. Some eggs and embryo traits and hatching chick weight average values in groups

	Askorbik asit solüsyonuna daldırma grupları				F
	Kontrol	Grup I (10g AA/l)	Grup II (20g AA/l)	Grup III (30g AA/l)	
Yumurta özellikleri (AA'li solüsyona daldırma sonrası, inkübasyon öncesi) (n=120)					
Yumurta ak yüksekliği (mm)	5.80±0.09	5.54±0.11	5.59±0.11	5.39±0.15	2.133 [~]
Yumurta akı pH'sı	8.00±0.05 ^b	8.53±0.11 ^a	8.72±0.11 ^a	8.75±0.15 ^a	9.680 ^{***}
Embriyo özellikleri (n=28)					
Amniyotik sıvı pH'sı	5.24±0.22	5.95±0.35	5.47±0.27	5.60±0.19	1.250 [~]
Embriyo ağırlığı (g)	1.99±0.10	1.76±0.13	1.70±0.09	2.00±0.16	1.527 [~]
Civciv çıkış ağırlığı (g)	7.59±0.09	7.66±0.09	7.61±0.10	7.61±0.11	0.951 [~]

~: Önemli değil, ***: P<0.001

^{a, b}: Aynı satırda farklı harf ile gösterilen grup ortalamaları arası farklar önemlidir (P<0.05).

uygulanan yumurtaların yumurta özellikleri, embriyo gelişimi ile civciv çıkış ağırlığı değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Kuluçkalık yumurtaların AA solüsyonuna daldırma işleminin, yumurta ak pH'sı üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli (P<0.001), yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Amniyotik sıvı pH'sı ve civciv çıkış ağırlığı Grup I'de en yüksek değerlerde, kontrol grubunda ise en düşük değerlerde saptanmış olup, grup ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Daldırma solüsyonunun AA konsantrasyonu arttıkça kuluçka randımanı ve çıkış gücü azalmış, embriyonik ölüm oranları ise genel olarak artmıştır. AA solüsyonu daldırma grupları arasındaki istatistiksel farklılıklar, kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken ve orta dönem embriyonik ölüm oranları bakımından önemli bulunmuştur (Tablo 2). Geç dönem embriyonik ölüm oranı bakımından kontrol grubu ve farklı konsantrasyonlarda askorbik asit solüsyonu daldırma grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Yumurta ak pH'sı kontrol grubu, 10, 20 ve 30 g/l askorbik asit konsantrasyonlu daldırma solüsyonu gruplarında sırasıyla 8.00, 8.53, 8.72 ve 8.75 olarak saptanmıştır. Bulunan ortalama pH değerlerinin, Silversides ve Budgell (2004)'in ve Lapao ve ark. (1999)'nın askorbik asit muamelesi yapılmayan bildirgin yumurtalarında belirledikleri ak pH değerleri (sırasıyla, 8.55 ve 8.65) ile benzer olduğu görülmektedir. Ayrıca, çalışmada belirlenen yumurta akı pH değerlerinin, farklı konsantrasyonlarda askorbik asit solüsyonlarına daldırılan bildirgin (Kandemir, 2009; Kandemir ve Kul, 2013) ve etçi damızlık (Shafey, 2002) yumurtalarının, yumurta akı pH değerleri ile uyum içinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, daldırma solüsyonunda askorbik asit konsantrasyonunun artmasıyla birlikte yumurta akı pH'sının arttığı görülmektedir. Benzer sonuçlar, Shafey (2002), Kandemir (2009) ve Kandemir ve Kul (2013) tarafından da bildirilmiştir. Yumurta ak yüksekliğinin kontrol grubunda (5.80 mm), 10, 20 ve 30 g/l askorbik asit solüsyonu daldırma gruplarına göre (sırasıyla 5.54, 5.59 ve 5.39 mm) daha yüksek değer olarak belirlenmesi, askorbik asit ile muamele işlemlerinin kuluçkalık yumurtalara etkisini inceleyen Shafey (2002)'in bildirişi ile örtüşmektedir. Daldırma solüsyonunda askorbik asit konsantrasyonunun artmasıyla birlikte yumurta ak pH'sındaki artış ve ak yüksekliğindeki azalışa, kabuk geçirgenliğinde meydana gelen artışa bağlı olarak, yumurta akının gaz difüzyon bariyerinin zayıflaması sonucu sivilaşması ve sonrasında yumurtadan CO₂ kaybının şekillenmesinin neden olduğu düşünülebilir (Meuer ve Baumann, 1988; Burley ve Vadehra, 1989; Shafey, 2002; Ghonim ve ark., 2009). Kuluçka randımanı ve çıkış gücü oranları 10 g AA/l solüsyonu daldırma grubunda (sırasıyla %79.45 ve %87.88), kontrol grubu, 20 ve 30 g AA/l solüsyonu daldırma gruplarına göre daha yüksek

değerlerde bulunmuştur. Benzer olarak, Shafey (2002), İpek ve ark. (2004), Ghonim ve ark. (2009) ve Mohammed ve ark. (2011) askorbik asit muamelesi uyguladıkları kuluçkalık yumurtaların kuluçka randımanı değerlerinin, Elibol ve ark. (2001) ve Kandemir (2009) çıkış gücü değerlerinin, askorbik asit işlemine tabi tutulmayan yumurtalara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan daldırma solüsyonunda askorbik asit konsantrasyonu arttıkça kuluçka randımanı ve çıkış gücü istatistiksel önemde (P<0.001) azalmış olup, bu bulgu benzer çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Zakaria ve ark., 1998; Shafey, 2002; Tag El-Din ve ark., 2004; Kandemir, 2009; Mohammed ve ark., 2011). Bu duruma maksimum kuluçka özelliklerinin şekillenmesi için gerekli olan optimum ak yüksekliği ve pH değerlerinde meydana gelen değişikliklerin neden olduğu söylenebilir. Erken, orta ve geç dönem embriyo ölüm oranı değerleri, 10 g/l askorbik asit solüsyonu daldırma grubunda istatistiksel olarak önemlilik göstermese de kontrol grubuna göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, değişik kanatlı yumurtalarında askorbik asitin belirli bir düzeyde kullanıldığı benzer yaklaşımla yürütülen araştırma bulguları (Zakaria ve Al-Anezi, 1996; Shafey, 2002; Kandemir, 2009; Mohammed ve ark., 2011; Kandemir ve Kul, 2013) ile uyumludur. Embriyonik ölüm oranındaki bu azalmaya askorbik asidin bir antistres faktörü olması, hemde embriyonik gelişim sırasında oluşan CO₂ gaz miktarını azaltıcı etkisinin neden olduğu düşünülebilir (Shafey 2002, İpek ve ark., 2004; Mohammed ve ark. 2011; Kandemir ve Kul, 2013). Daldırma solüsyonunda askorbik asit konsantrasyonu 10 g/l düzeyini geçtiğinde genel olarak embriyonik ölüm miktarının yükseldiği görülmektedir. Benzer sonuçlar, Shafey (2002), Mohammed ve ark. (2011) tarafından da bildirilmiştir. Bu duruma da kuluçka randımanı ve çıkış gücü parametreleri için bahsedilen ak yükseklik ve pH değerlerindeki optimum düzeylerden uzaklaşmaların sebep olduğu söylenebilir. İnkübasyonun 10. gün embriyo ağırlığı ve amniyotik sıvı pH sı üzerine askorbik asit muamelesinin etkileri önemsiz bulunmuştur. Benzer bulgular, Zakaria ve Al-Anezi (1996), Shafey (2002), Karaly (2007), Kandemir (2009) ve Mohammed ve ark. (2011) tarafından da bildirilmektedir. AA solüsyonuna daldırma gruplarında civciv çıkış ağırlığı 7.59-7.66 g arasında değişmiş olup, kuluçkalık yumurtaların askorbik asit ile muamelesinin civciv çıkış ağırlığını önemli düzeyde etkilenmediği belirlenmiştir. Bulunan sonuç Karaly (2007), Kandemir (2009) ve Mohammed ve ark. (2011)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, kuluçkalık yumurtaların kuluçka öncesi askorbik asit solüsyonuna daldırma işleminin amniyotik sıvı pH'sına, embriyo ağırlığına ve civciv çıkış ağırlığına önemli bir etkisinin olmadığı, ak yüksekliğini düşürdüğü, ak pH değerini istatistik önemde olmak üzere arttırdığı belirlenmiştir. 10 g AA/l solüsyonu daldırma grubu ile kontrol grubunda embriyonik ölüm oranlarının benzer olduğu, ancak 20 ve 30 g AA/l

Tablo 2. Farklı konsantrasyondaki askorbik asit solüsyonuna daldırılan yumurtalarda kuluçka özelliklerine ait değerler
Table 2. Hatching traits values in dipping eggs at different concentrations ascorbic acid solution

Gruplar	Döllülük Oranı (%)	Kuluçka Randımanı (%)	E.E.Ö.O. (%)	O.E.Ö.O. (%)	G.E.Ö.O. (%)	Çıkış Gücü (%)
Kontrol	89.04	69.86 ^a	4.61 ^b	1.54 ^a	15.38	78.46 ^a
Grup I (10g AA/l)	90.41	79.45 ^a	0.00 ^b	1.51 ^a	10.61	87.88 ^a
Grup II (20g AA/l)	87.67	46.58 ^b	20.31 ^a	12.50 ^b	14.06	53.13 ^b
Grup III (30g AA/l)	87.67	41.10 ^b	21.88 ^a	6.25 ^{a,b}	25.00	46.88 ^b
χ^2	0.376	30.566***	23.109***	10.244*	5.415*	34.059***
Genel	88.70	59.25	11.58	5.41	16.22	66.79

E.E.Ö.O: Erken dönem embriyonik ölüm oranı, O.E.Ö.O: Orta dönem embriyonik ölüm oranı, G.E.Ö.O: Geç dönem embriyonik ölüm oranı.

—: Önemli, *: P<0.05, ***: P<0.001. ^{a,b}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan grup yüzdeleri (%) arası farklar önemlidir (P<0.05).

konsantrasyonuna sahip solüsyona daldırılan yumurtalarda, kontrol ve 10 g AA/l gruplarına göre embriyonik ölüm oranlarının daha yüksek olduğu, erken embriyonik ölüm oranı bakımından bahsedilen gruplar arası farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Embriyonik ölüm oranlarındaki bahsedilen yükselmelerin kuluçka randımanı ve çıkış gücü değerlerine de olumsuz olarak yansdığı belirlenmiştir.

10 g/l askorbik asit solüsyonuna daldırılan yumurta grubunda kuluçka özelliklerinin genel olarak kontrol grubuna göre daha iyi değerlerde çıkması nedeniyle, bu özelliklerden daha yüksek düzeyde yararlanabilmek için AA solüsyonu konsantrasyonunun 10 g/l düzeyinden yüksek olmamasına dikkat edilmesinin doğru bir yaklaşım olacağı, incelenen parametrelerin daha sağlıklı değerlendirilebilmesi için askorbik asit solüsyonu konsantrasyonu yanında, uygulama süresi, uygulanma zamanı gibi değişik faktörleri de değerlendirmeye sokarak daha fazla sayıda yumurta kullanılarak çalışmanın geliştirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy FT (1999). Tavuk Yetiştiriciliği. Üçüncü Baskı, Ankara, Şahin Matbaası, s. 111-121.
- Burley RW, Vadehra DV (1989). The egg shell and shell membranes: properties and synthesis. In: The Avian Egg: Chemistry and Biology, Burley RW, Vadehra DV (Eds.), John Wiley, New York, pp. 25-64.
- Dereli Fidan E, Türkyılmaz MK, Nazlıgül A (2012). The effects of different storage and fumigation lengths on hatchability and hatching weight in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Journal of Animal and Veterinary Advances, 11, 9, 1400-1404.
- Duncan DB (1955). Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11, 1-42.
- Elilob O, Türkoğlu M, Akan M, Erol H (2001). İnkubasyon sırasında ağır yumurtalara askorbik asit enjeksiyonunun kuluçka özelliklerine etkisi, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25, 245-248.
- French NH (1997). Modelling incubation temperature: The effects of incubator design, embryonic development and egg size. Poultry Science, 76, 124-133.
- Ghonim AIA, Awad AL, Fattouh MHA, El-Shhat AM (2009). Comparative study of ascorbic acid treatment methods on hatchability traits and growth performance of ducklings. Egyptian Poultry Science, 29, 4, 1085-1099.
- İpek A, Şahan U, Yılmaz B (2004). The effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. Archiv für Geflügelkunde, 68, 132-135.
- Kandemir Ö. Askorbik asitle muamele edilen bildirgin (*coturnix coturnix japonica*) yumurtalarında kuluçka sonuçları, civciv çıkım ağırlığı ve yaşama gücü. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- Kandemir O, Kul S (2013). Effects of ascorbic acid immersion of eggs on some hatching properties in quail. Indian Journal of Animal Sciences, 83, 10, 1053-1057.
- Karaly MAM. The effect of ascorbic acid on some physiological and productive performance of laying local strains. Ph.D. Thesis, Egypt, Faculty of Agriculture Alexandria University, 2007.
- Lapao C, Gama LT, Chaveiro Soares M (1999). Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. Poultry Science, 78, 640-645.
- Lourens A, Van den Brand H, Heetkamp MJW, Meijerhof R, Kemp B (2007). Effects of eggshell temperature and oxygen concentration on embryo growth and metabolism during incubation. Poultry Science, 86, 2194-2199.
- Meuer HJ, Baumann R (1988). Oxygen pressure in intra and extra-embryonic blood vessels of early chick embryos. Respiration Physiology, 71, 331-342.
- Mohammed KA, El Boghdady A, Soliman MAH, Abd Al-Galil MA, Abd Al Aleem NM (2011). The effect of both pre-incubation dipping eggs in vitamin C and cooling eggs during incubation period on embryonic and hatchability parameters in two local chicken strains. Egyptian Poultry Science, 31, 2, 379-392.
- Molenaar R, Reijrink IAM, Meijerhof R, Van den Brand H (2010). Meeting embryonic requirements of broilers throughout incubation: A review. Brazilian Journal of Poultry Science, 12, 3, 137-148.
- Nowaczewski S, Kontecka H., Krystianiak S (2012). Effect of in ovo injection of vitamin C during incubation on hatchability of chickens and ducks. Folia biologica (Kraków), 60, 93-97.
- Özdamar K (2004). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Pardue SL, Thaxton JP (1986). Ascorbic acid in poultry: A review. World's Poultry Science Journal, 42, 107-123.
- Shafey TM (2002). Eggshell conductance, embryonic growth, hatchability and embryonic mortality of broiler breeder eggs dipped into ascorbic acid solution. British Poultry Science, 43, 1, 135-140.
- Silversides FG, Budgell K (2004). The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume. Poultry Science, 83, 1619-1623.
- Statistical Packages for the Social Sciences. 2006. SPSS base 15.0 user's guide, SPSS, Chicago, IL.
- Tag El-Din HT, El-Serwy AA, Abou-Egla EH, Homuda IA, Awad AL (2004). Effect of in-ovo injection material in duck eggs on hatchability, embryonic mortality and ducklings performance. Egyptian Journal of Animal Production, 41, (Suppl.), 459-469.
- Zakaria AH, Al-Anezi MA (1996). Effect of ascorbic acid and cooling during incubation on hatchability, culling, mortality and body weight of broiler chickens. Poultry Science, 75, 1204-1209.
- Zakaria AH, Latif AA, Al-Anezi MA (1998). Effect of ascorbic acid on embryonic development, hatch time and growth of extended delayed placement of broiler chickens. Archiv für Geflügelkunde, 1998, 62, 1, 11-15.