

Japon Bildircinlerinde *In Ovo* Gliserol Uygulamasının Kuluçka Özellikleri, Büyüme Performansı, Karkas ve Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri

Hasan SAĞILTICI¹

Yusuf CUFADAR²

¹ Bucak İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Burdur, Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, Türkiye
ycufadar@selcuk.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, kuluçkalık Japon bildircini yumurtalarına *in ovo* gliserol enjeksiyonunun kuluçka özelliklerine ve çıkış sonrası civcivlerin büyüme performansı, karkas özellikleri ve organ ağırlığı üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Denemede her birinde 100 yumurta bulunan 5 farklı muamele olmak üzere toplam 500 adet kuluçkalık bildircin yumurtası 4 tekerrürlü olarak (her bir tekerrürde 25 yumurta) denenmiştir. Kuluçkanın 14. gününde, amniyotik sıvıya 0.2 ml *in ovo* gliserol çözeltisi enjekte edilmiştir. Muameleler %1.5, 3.0, 4.5 ve 6.0 seviyelerinde gliserol çözeltisi ve bir kontrol grubu (%0.9 NaCl çözeltisi) şeklinde oluşturulmuştur. Kuluçkadan çıkan civcivler farklı gruplar halinde 5 hafta boyunca benzer rasyonlarla yemlenerek performans, karkas ve bazı organ ağırlıklarına etkileri incelenmiştir.

Deneme sonunda, muameleler arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı gibi büyüme performansı parametreleri arasında önemli seviyede farklılık olmamıştır. Farklı seviyelerde *in ovo* gliserol enjeksiyonu deneme sonu karkas ağırlığını, karkas randımanı ve kalp, karaciğer ve bağırsak oranlarını etkilememiştir. Döllülük oranı bakımından muameleler arasında önemli seviyede bir farklılık olmamıştır. %6.0 gliserol çözeltisi içeren grupta çıkış gücü diğer muamele gruplarından daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, Kuluçka randımanı kontrol ve %1.5 gliserol solüsyonu içeren gruplar, %6.0 gliserol içeren gruptan daha yüksek olmuştur. Sonuç olarak, gliserolün bildircin civcivlerinin *in ovo* beslemesinde substrat olarak %4.5 seviyesinde kullanımının uygun olacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Bildircin, çıkış özellikleri, gliserol, *in ovo*, performans

Effect of Glycerol Administered *In Ovo* on Hatching Traits, Growth Performance, Carcass and Organ Weight of Japanese Quails

Abstract

The objective was to evaluate the effect of *in ovo* feeding with glycerol on hatching traits and then post-hatch growth performance, carcass characteristics and organ weight of Japanese quails. In total, 500 quail hatching eggs were randomly divided into five treatment groups of 100 eggs per treatment with four replicates of 25 eggs each. On the 14th day of incubation, 0.2 ml of *in ovo* solution was injected into amniotic fluid. Treatments were including 1.5, 3.0, 4.5 and 6.0% glycerol solution, and a control group (0.9% NaCl solution). Hatching chicks were fed with similar diets for 5 weeks in different groups and their effects on performance, carcass and some organ weights were examined.

There were no significant differences among treatments for growth performance such as body weight, body weight gain, feed intake and feed conversion ratio. Injection of solutions containing glycerol did not influence carcass weight, carcass yield and relative weights of heart, liver and intestine. No significant differences were found in fertility among the treatments. Hatchability of fertile egg of including 6.0% glycerol solution was lower than other treatment groups. Also, Hatchability of set of control and including 1.5% glycerol solution groups were higher than the including 6.0% glycerol solution groups. As a result, it can be said that glycerol may be used at doses of 4.5% glycerol solution as a substrate *in ovo* feeding of quail chicks.

Keywords: Quail, hatching traits, glycerol, *in ovo*, performance

Giriş

In ovo besleme, kuluçka döneminin sonlarına doğru yumurtanın farklı bölgelerine (amniyon, sarı kese, hava boşluğu vs.) karbonhidrat, amino asit ve çeşitli protein içeriklerine sahip sıvı solüsyonların enjeksiyonu esasına dayanan bir uygulamadır (Uni ve Ferket, 2003). Cıvcıvlerin embriyonal gelişimlerinin son dönemlerinde sindirim enzimlerinin aktif hale geldiği ve bu dönemde cıvcıvlerin embriyonal amniyon sıvısını tükettikleri göz önüne alındığında, bu embriyo gelişim döneminde sıvı besin maddelerinin amniyon sıvısına ilave edilmesi, cıvcıvın çıkış öncesi ve kuluçka sonrası gelişimini hızlandırabileceği bildirilmektedir (Uni ve ark., 2005). Embriyonik dönemin sonlarında embriyoda enerji talebi artmasına karşılık, oksijen miktarı düşük olduğu için, kuluçkalamadan önceki dönemde anaerobik glikoz katabolizmasını gerçekleştirmeye başlar (Oliveira ve ark., 2008; Moran, 2007). Yumurtadaki karbonhidrat konsantrasyonunun diğer besin maddelerine kıyasla düşük olduğu kabul edildiğinden, glukoz ihtiyacı glikojen rezervlerinden ziyade glukoneogenez ile glukojenik bileşiklerden sağlanmaktadır (Uni ve ark., 2005). Bu nedenle, glukojenik bileşiklerin doğrudan *in ovo* olarak amniyona enjekte edilmesinin kuluçkadaki çıkıştan sonra hayvanın gelişimini olumlu yönde etkileyebileceği bildirilmektedir (Uni ve ark., 2000). *In ovo* besleme ile embriyo gelişimi ve cıvcıvlerin yumurtadan çıkış kabiliyetlerinin arttığı (Foye ve ark. 2006); sağlanan besinsel destekle, bağırsak emiliminin iyileştiği, çıkış sonrası erken dönemde hastalık ve ölüm oranlarının azaldığı, enterik antijenlere karşı immün cevabın iyileştiği, iskelet gelişim bozukluklarının önüne geçildiği ve başta göğüs eti miktarı olmak üzere kas gelişiminin arttığı bildirilmiştir (Uni ve Ferket, 2003). Tako ve ark. (2004), karbonhidratların ve hidrosimetil bütirat ile *in ovo* beslenen cıvcıvlerde kontrol grubuna kıyasla daha yüksek canlı ağırlığa yol açtığını ve bu farklılıkların 10 gün süren deneme sonunda da devam ettiğini bildirmiştir.

Bu çalışmanın amacı, damızlık bıldırcın yumurtalarına *in ovo* gliserol ilavesinin çıkış özelliklerine ve çıkıştan sonraki dönemde performans ve karkas parametrelerine etkisini incelemektir.

Materyal ve Metot

Denemede toplam 500 adet kuluçkalık bıldırcın yumurtası kullanılmış ve yumurtalar ticari bir firmadan temin edilmiştir. Yumurtalar kuluçka makinesine yüklenmiş ve sıcaklık 37.5 °C ve nisbi nem ise %55 olacak şekilde ayarlanmıştır. Bütün muamele gruplarındaki yumurtalar eş zamanlı olarak kuluçka makinesine yüklenmiştir. Kuluçkanın 15. gününde yumurtalar kuluçka makinesinden alınarak ısıtmalı düzeneğin bulunduğu sehpaye yerleştirilmiştir. Kuluçkalık yumurtaların soğuktan etkilenmemesi için düzeneğin sıcaklığı 35 °C'ye ayarlanmıştır. *In ovo* enjeksiyon uygulamasına başlamadan önce yumurtalar her birinde 100 adet yumurta bulunan 5 farklı gruba ayrılmıştır. Uygulama, kuluçkanın 15. gününde *in ovo* besleme solüsyonlarının her bir muamele grubu için 0.2 ml'lik dozlarda amniyon sıvısına ilavesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Enjeksiyon sırasında kuluçkalık yumurtaların küt uçları %70 alkol ile dezenfekte edilmiştir. *In ovo* enjeksiyonda kullanılacak olan gliserol (Merck, Bitkisel gliserin) solüsyonlar her bir muamele için 30 ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Solüsyonlar %0.9 NaCl içeren saf suda sırasıyla; %0 (kontrol), 1.5, 3.0, 4.5 ve 6.0 seviyesinde gliserol içerecek şekilde 5 farklı çözelti hazırlanmıştır. Çözeltilerin sıcaklığı yaklaşık 30 °C'ye ayarlanmıştır. Enjeksiyon işlemi için hazırlanan solüsyonlar her bir muamele grubu için 0.2 ml'lik dozlarda ve tek kullanımlık 2 ml 26-g iğne ile otomatik enjeksiyon makinesi kullanılarak bıldırcın yumurtalarının mikro motor aracılığıyla delinen küt ucundan amniyon sıvılarına uygulanmıştır. Enjeksiyon işlemi sonrasında yumurtaların küt ucunda açılmış ve

enjeksiyon yapılmış bu kısım balmumu ile kapatılmıştır. Her bir uygulama 100 adet yumurtaya olacak şekilde toplam 500 yumurtaya uygulama yapılmıştır. Uygulama işlemi biten gruplara ait yumurtalar daha önceden 4 eşit bölmeye ayrılan ve toplam 100 yumurta kapasiteli çıkış tepsisinin her bölmesinde 25 adet olacak şekilde 4 bölmeye (tekerrürlü) yerleştirilmiştir. Bildircin yumurtalarında çıkışın görüldüğü ilk andan itibaren 24 saat boyunca çıkışın tamamlanması beklenmiş ve çıkan civcivlerin canlı ağırlıkları tespit edildikten sonra performans denemesi için deneme kümesine götürülmüştür. Çıkışı gerçekleşmeyen yumurtalarda ise döllülük kontrolü ve embriyonik ölümler olup olmadığı kontrol edilmiş ve döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı bu verilerden hesaplanmıştır.

Civcivlerin büyüme performansı denemesinde her muameleden karışık cinsiyette rastgele seçilen 40 civciv olacak şekilde toplam 200 civciv kullanılmıştır. Civcivler her bir kafes gözünde 10 adet hayvan bulunacak şekilde, 4 tekerrürlü olarak 5 muamelede, 20 alt grupta 5 hafta süreyle benzer rasyonla beslenmişlerdir. Deneme 5 katlı toplam 20 adet bağımsız bölmeden oluşan ve her bölmenin 50x40x28 cm (sırasıyla, genişlik x derinlik x yükseklik) ölçülerinde otomatik sıcaklık kontrollü civciv büyütme kafesinde yürütülmüştür. Hayvanlar deneme süresince 2900 kkal/kg ME ve %24 HP ihtiva eden bildircin büyütme rasyonu (NRC, 1994) yemlenmişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemede kullanılan rasyonun besin maddesi kompozisyonu

Hammaddeler (%)	
Mısır	50.4
Soya Küspesi (% 48 HP)	42.4
Bitkisel yağ (8800 kkal/kg ME)	3.3
Mermer tozu	1.1
Dikalyum fosfat (DCP)	2.1
Tuz	0.3
Min-Vit Premiksi ¹	0.25
Metiyonin	0.15
Toplam	100
Hesaplanmış besin maddeleri	
Ham protein, %	24.13
Enerji, kkal/kg ME	2900
Kalsiyum, %	1.04
Kullanılabilir fosfor, %	0.46
Lisin, %	1.21
Metiyonin, %	0.50

¹ Premiks rasyonun 1 kg'ında; 8.800 IU vitamin A, 2.200 IU vitamin D₃, 11 mg vitamin E, 44 mg nikotinic asit, 8.8 mg Cal-D-Pan, 4.4 mg riboflavin, 2.5 mg tiamin, 6.6 mg vitamin B₁₂, 1 mg folik asit, 0.11 mg D-biotin, 220 mg kolin, 80 mg mangan, 60 mg demir, 5 mg bakır, 60 mg çinko, 0.20 mg kobalt, 1 mg iyot, 0.15 mg selenyum sağlar.

Muamele gruplarının haftalık ortalama canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık artışları, her alt grupta haftalık olarak hayvanların tamamının tartılıp çıkan sonucun o alt gruptaki hayvan sayısına bölünmesi ile bulunan verilerden hesap edilmiştir. Haftalık ortalama yem tüketimleri ise her alt grupta haftalık olarak hayvanların tükettiği yem miktarının tespit edilerek çıkan sonucun o alt gruptaki hayvan sayısına bölünmesi ile bulunan verilerle hesaplanmıştır. Ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve grupların ortalama yem tüketimlerinin belirlenmesinde dikkate alınmıştır. Grupların yem değerlendirme katsayıları her bir grup için haftalık yem tüketiminin yine aynı haftaya ait canlı ağırlık artışına bölünmesi ile bulunmuştur. Denemenin sonunda (35. gün) her alt gruptan tesadüfi olarak 2 erkek ve 2 dişi olmak üzere 4 bildircin seçilerek ferdi olarak canlı ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra bu bildircinler kesilerek kalp, karaciğer ve bağırsak (ince+kalın bağırsak)

ağırlıkları ile sıcak karkas ağırlıkları tespit edilmiştir. Her bir bıldırcın için sıcak karkas ağırlığının canlı ağırlığa bölünmesi ile sıcak karkas randımanları hesaplanmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Minitab (2000) paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılığının tespiti Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Mstat-C, 1980).

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonuçlarına göre, kuluçkalık damızlık yumurtaların döllülük oranları bakımından gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık olmamıştır. Muamele grupları arasında en yüksek çıkış gücü kontrol grubunda görülmüş fakat %1.5 ve 4.5 seviyelerinde gliserol enjekte edilmiş gruplarla arasında farklılıklar istatistikî bakımdan önemli olmamıştır. Gruplar arasında en düşük çıkış gücü %6.0 gliserol enjekte edilen grupta olmuştur ($P < 0.05$). Yine benzer şekilde en düşük kuluçka randımanı da %6.0 gliserol enjekte edilen grupta olmuş, fakat istatistik olarak %3.0 ve 4.5 seviyelerinde gliserol enjekte edilmiş gruplarla arasında farklılıklar istatistikî bakımdan önemli olmamıştır.

Çizelge 2. Farklı seviyelerde *in ovo* gliserol ilavesinin bıldırcın civcivlerinin çıkış özelliklerine etkisi

<i>In ovo</i> Gliserol seviyesi (%)	Döllülük Oranı (%)	Çıkış Gücü (%)	Kuluçka Randımanı (%)
0	83	89.2 ^A	74 ^A
1.5	85	83.4 ^{AB}	71 ^A
3.0	80	81.2 ^B	65 ^{AB}
4.5	84	82.1 ^{AB}	69 ^{AB}
6.0	83	69.9 ^C	58 ^B
Pooled SEM	1.81	1.35	2.21

Farklı seviyelerde gliserol içeren solüsyonların enjekte edildiği gruplardan çıkan civcivlerin 5 haftalık deneme sonundaki canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı bakımından aralarındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli olmamıştır ($P > 0.05$).

Çizelge 3. Farklı seviyelerde *in ovo* gliserol ilavesinin bıldırcın civcivlerinin çıkış sonrası performans özelliklerine etkisi

<i>In ovo</i> Gliserol seviyesi (%)	Başlangıç CA (g)	5. Hafta CA (g)	Toplam CAA (g)	Toplam YT (g)	Ortalama (YDK)
0	8.40	175.4	167.0	559.2	3.24
1.5	8.57	165.5	156.9	539.3	3.32
3.0	8.62	167.6	158.9	536.6	3.30
4.5	8.35	171.5	163.1	556.9	3.34
6.0	8.25	172.2	163.9	561.4	3.35
Pooled SEM	0.134	4.704	4.620	14.40	0.074

Farklı seviyelerde gliserol içeren solüsyonların enjekte edildiği gruplardan çıkan civcivlerin 5 haftalık deneme sonundaki karkas ağırlığı, karkas randımanı, kalp oranı, karaciğer oranı ve bağırsak oranı bakımından aralarındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli olmamıştır ($P > 0.05$).

Çizelge 4. Farklı seviyelerde *in ovo* gliserol ilavesinin bildircin civcivlerinin çıkış sonrası karkas ve bazı organ ağırlıklarına etkisi

In ovo Gliserol seviyesi, %	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı (%)	Kalp Oranı (% CA)	Karaciğer Oranı (% CA)	Bağırsak Oranı (% CA)
0	121.6	68.2	0.84	2.29	5.17
1.5	113.8	68.0	0.83	2.53	5.03
3.0	112.3	67.9	0.87	2.29	5.18
4.5	116.7	68.0	0.82	2.31	4.91
6.0	121.1	68.3	0.87	2.23	4.81
Pooled SEM	4.30	0.72	0.027	0.095	0.250

Konuyla ilgili geçmiş yıllarda yapılmış çalışma sayısı kısıtlı olmakla birlikte yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Konuyla ilgili olarak etlik piliç damızlıklardan elde edilen yumurtalarda yapılan çalışmada; Dal Pont ve ark. (2019) 32 ve 60 haftalık farklı yaşlardaki damızlıklardan elde edilen farklı ağırlıklardaki yumurtalara 0 ve 6 mg/ml seviyelerinde *in ovo* gliserol ilavesinin çalışma sonucunda kuluçkadan çıkış özelliklerini etkilemediğini, genç damızlıklardan elde edilen yumurtalarda ağırlığa bağlı olmaksızın civcivlerin çıkıştan sonraki 7. gündeki yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı değerlerinde kontrol grubuna göre artışa sebep olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte yaşlı damızlıklardan elde edilen yumurtalara gliserol ilavesinin çıkıştan sonraki civciv performansını etkilemediği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda genç damızlıklardan elde edilen yumurtalara 6 mg/ml gliserol ilavesinin faydalı olabileceği belirtilmiştir. Diğer bir çalışmada ise; Neves ve ark. (2017), broyler yumurtalarına farklı seviyelerde (0, 12.5, 25, 37.5 ve 50 nmol/ml) gliserol enjeksiyonu ile çıkış gücü bakımından önemli seviyede farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde karaciğer, ince ve kalın bağırsak oranlarında önemli seviyede farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir. Yine, Rocha ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, %0, 1.2, 2.4, 4.8 ve 6.0 seviyelerinde gliserol içeren çözeltileri *in ovo* olarak enjekte ettikleri broyler yumurtalarından çıkan civcivlerin çıkış canlı ağırlıkları bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Çıkıştan sonraki 7. günde civcivlerin yem tüketimleri gliserol enjeksiyonu ile artmış, fakat yem değerlendirme katsayısı önemli seviyede etkilenmemiştir. Canlı ağırlık artışı ise quadratik olarak etkilenmiştir. Civcivlerin 21. gündeki performans verilerinde ise gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda ise %2.4 seviyesinde *in ovo* gliserol ilavesinin çıkıştan sonraki 7. günde canlı ağırlıkta artışa sebep olduğunu, fakat 21. gündeki performans değerlerine önemli seviyede etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, damızlık bildircin yumurtalarına %6 seviyesine kadar *in ovo* gliserol enjeksiyonu ile civcivlerin büyüme performansı, karkas özellikleri ve bazı organ ağırlıklarında önemli bir değişikliğe sebep olmadığı görülmekle birlikte, çıkış gücü ve kuluçka randımanı %4.5 seviyesinin üzerindeki dozlarda olumsuz etkilenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Hasan SAĞILTICI'nın yüksek lisans tezinden özetlenmiş ve 7-10 Kasım 2019 tarihlerinde 2. Uluslararası Türk Dünyası Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresinde sunulmuştur. Bu proje Selçuk Üniversitesi, BAP tarafından desteklenmiştir. Proje No:19201022.

Kaynakça

- Dal Pont, G. C., Goes, E. C., Araujo, R. A., Oliveira, S. G., Rocha, C., Maiork, A. (2019). Glycerol inoculation in eggs of young broiler breeders at different embryonic periods. *Poultry Science*, 98:3989–3993.
- Foye, O. T., Z. Uni, P. R. Ferket. (2006). Effects of in ovo feeding egg white protein, β -hydroxy- β -methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. *Poult. Sci.* 85:1185–1192.
- Minitab. (2000). Minitab statistical software, Minitab Release 13, USA.
- Moran, E. T., Jr. (2007). Nutrition of the developing embryo and hatchling. *Poult. Sci.* 86:1043–1049.
- Mstat, C. (1980). Mstat Users's Guide: Statistics (Version, Michigan State University, Michigan, USA.
- Neves, D. G., Retes, P. L., Rocha, R. R., Ferreira, L. G., Naves, L. P., Alvarenga, R. R., Fassani, E. J., Pereira, L. J., Sousa, R. V., Zangeronimo. M. G. (2017). Effects of in ovo feeding with glycerol for broilers. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)*, 101:434–440.
- NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition. The National Academies Press, p. 45, Washington D.C.
- Oliveira, J. E., Uni, Z., Ferket, P. (2008). Important metabolic pathways in poultry embryos prior to hatch. *World's Poultry Science Journal*, 64: 488–499.
- Rocha, C., Bueno, I. J. M., Carneiro, C. E. O., Barilli, L. N. E., Santos, R. O. F., Maiorka, A., Dahlke, F. (2013). In ovo feeding of glycerol to broiler chickens. *Annual Aust. Poult. Sci. Symp.*, 24:159–161. (Abstr.).
- Tako, E, Ferket, P.R., Uni, Z. (2004). Effects of in ovo feeding of carbohydrates and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine. *Poultry Sci.*, 83: 2023–2028.
- Uni, Z., Ferket, P. R. (2003). Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding. US Pat. No. 8734837 B2.
- Uni, Z., Ferket, P., Tako, E., Kedar, O. (2005). In ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. *Poultry Sci.*, 84:764–770.
- Uni, Z., Geyra, A., Ben-Hur, H., Sklan, D. (2000). Small intestinal development in the young chick: Crypt formation and enterocyte proliferation and migration. *British Poultry Science*, 5: 544–551.