

Kuluçkalık Yumurtalarda Diziliş Şeklinin Pozisyon Bozuklukları Üzerine Etkisi

İsmail Durmuş¹

Serdar Kamanlı²

Serpil Akçay³

Sezai Alkan¹

ÖZ: Araştırma, kuluçkalık yumurtalarda diziliş şeklinin, kuluçka sonuçları ve pozisyon bozuklukları üzerine etkisini belirlemek amacıyla normal, sivri uç yukarı ve yatay diziliş pozisyonu olmak üzere 3 grupta yürütülmüştür. Her bir grup 7 tekerrür ve her tekerrürde 80 adet yumurta olmak üzere toplam 1680 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Kuluçka özelliklerinden kuluçka randımanı, çıkış gücü, malformasyon oranı, malpozisyon oranı, ağırlık kaybı oranı, civciv kalitesi, erken, orta ve geç dönem embriyo ölüm oranları üzerinde durulmuştur. Bu özelliklerden yumurta ağırlık kaybı oranı geç dönem embriyo ölüm oranı malpozisyon oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu, malformasyon oranı, civciv kalitesi, erken ve orta dönem embriyo ölüm oranı bakımından ise farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.

Kuluçkalık yumurtaların sivri uç yukarı şeklinde dizilmesi durumunda pozisyon hatalarından kaynaklanan geç dönem embriyo ölümlerinin arttığı ve başın yumurtanın sivri uç kısmında görülmesi pozisyon hatasının meydana geldiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Tavuk, kuluçkalık yumurta, kuluçka sonuçları, malpozisyon

Alınış tarihi:11/06/2015

Kabul tarihi:19/06/2015

Effect of Egg Orientation on Malposition in Hatching Eggs

ABSTRACT: This research was conducted to determine the effects of orientation in the hatching eggs on hatching results and position disorders, so the eggs were placed in incubator for 3 groups as orientation of normal, horizontal and small up. In this study, 1680 hatching eggs were divided into 3 groups with 7 replicates of 80 eggs in each. Hatchability of fertile eggs, malformation ratio, malposition ratio, weight loss ratio, chick quality, embryo death ratios in the early, middle and late stage of embryogenesis and mortality ratio were investigated in this research. There were significant differences among the groups in terms of egg weight loss ratio, embryo death in the late stage of embryogenesis, malposition ratio, hatchability of fertile eggs and hatchability, whereas no significant differs among the groups in respect to malformation ratio, chick quality, embryo death in early and late embryogenesis.

It was determined that the late embryonic mortality increased because of the position errors in case of hatching eggs orientation and the head of the embryo in small up of eggs.

Keywords: Hen, hatching eggs, hatching result, malposition

GİRİŞ

Normal koşullar altında kuluçka randımanı % 82-85 arasındadır ve % 15-18'lik kayıp; gerçek dölsüzlük, yumurta depolama koşulları, bakteri ve mantar kontaminasyonu, kuluçkalık yumurta kabuk kalitesi, makineye bağlı hatalar, damızlık kümeste kullanılan yem, hastalıklar ve hayvanların genetik yapısı gibi unsurları içinde barındıran damızlık sürü, yumurtaya yapılan işlem ve kuluçkahaneyle dayalı hatalardan kaynaklanmaktadır. Kuluçkada son dönem embriyo ölümleri çıkış makinelerinde uygun olmayan sıcaklık, nem, havalandırma, fumigasyon, transfer sırasında yumurtalam aşırı soğuması, kontaminasyon ve besleme yetersizlikleri ve pozisyon bozukluklarından kaynaklanmaktadır (4). Bunlara ilave olarak malformasyon, dehidrasyon, patolojik durum ve embriyonun yapışması da etkili olmaktadır (7).

Geç dönem embriyo ölüm oranı üzerine pozisyon hataları nedeniyle çıkışı gerçekleştiremeyen embriyolarda etki etmektedir. Bütün pozisyon hataları ölümcül olmayabilir. Embriyonun normal pozisyonu embriyonun omurgasının yumurtanın uzun eksenine paralel olarak durduğu ve gaganın sağ kanadının altına uzandığı pozisyonudur. Gaganın uç kısmı doğrudan yumurtanın küt

ucundaki hava boşluğuna yönelmiş durumdadır. Tanımlanmış 6 adet pozisyon hatası bulunmaktadır (2).

Pozisyon hatalarına yumurtaların diziliş şeklinin etkisi önemli olmaktadır. Özellikle sivri uç yukarı gelecek şekilde dizilen yumurtalarda, embriyonun başı aşağıya doğru yönelmekte ve embriyonun gagası hava boşluğu ile temas edemediği için ölmektedir. Bu şekilde yerleştirilmiş yumurtalarda kuluçka randımanı %20 oranında düşmektedir (5). Sürü yaşının ilerlemesi, yumurta büyüklüğü ve uzun süreli depolamanın malformasyon ve malpozisyon oranlarını artırdığını, bu şartlardaki bir kuluçkada embriyonik ölümlerin %15'nin malformasyon ve malpozisyon nedeniyle olduğu bildirilmiştir (10, 11).

Amer (1962) Fayumi tavuklarından elde edilen yumurtalarda Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yapılan kuluçka çıkışlarında geç dönem embriyo ölümlerinin %15,5 olduğu ve bu oran içerisinde pozisyon bozukluğunun %29,8 olarak gerçekleştiğini bildirmiştir

Wilson ve ark. (2003) tarafından pozisyon hatalarının yumurta depolama, çevirme ve yumurtanın yönünden etkilendiğini ancak ırk, cinsiyet ve damızlık yaşından etkilenmediğini belirtmişlerdir.

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

²Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü

³Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Bölümü
Sorumlu yazar: İsmail Durmuş, eposta: durmusi19@hotmail.com

Yumurtaların sivri uç yukarı, sivri uç aşağı ve yatay dizilmesi durumunda, yatay dizilen yumurtalarda diğerlerinden daha ağır embriyo olduğu, sivri uç yukarı dizilişte ise kuluçka randımanının, kabuğu delme oranının ve embriyo ağırlığının düşük olduğu ve fazla miktarda ıslak civciv elde edildiği bildirilmiştir (9). Sivri uç yukarı olacak şekilde dizilen yumurtaları 8 gün aynı pozisyonda bekletip daha sonra küt uç yukarı pozisyona getirildiğinde embriyolar normal pozisyonu aldıkları ancak 9. günden sonra bunun mümkün olmadığı belirtilmiştir (12).

Araştırma, yumurtaları sivri uç yukarı, küt uç yukarı ve yatay dizilmesinin kuluçka özellikleri ve civciv kalitesi üzerine etkisi ile bu diziliş şekillerinin geç dönem embriyo ölümlerine neden olan pozisyon hatalarını tanımlamak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Araştırma materyalini 46 haftalık yaşta ATA-S hibrit ebeveynlerinden elde edilen 1680 adet kuluçkalık yumurta oluşturmuştur. Yumurtalar Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Kuluçka işlemleri Çimuka marka 2400 kapasiteli kuluçka makinelerinde yapılmıştır.

Araştırma, yumurtaların gelişim makinesi tepsilerine diziliş pozisyonuna göre 1. Normal diziliş (Küt uç yukarı), 2. Sivri uç yukarı ve 3. Yatay diziliş olarak 3 grupta tesadüf parselleri deneme deseninde 7 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir tekerrürde 80 adet olmak üzere her grupta 560 adet, toplamda ise (3x80x7) 1680 adet yumurta kullanılmıştır.

Yumurtalar gruplara ayrılıp tepsilere dizildikten sonra dezenfekte edilmiştir. Dezenfeksiyon işleminden sonra yumurtalar 24°C sıcaklık ve %75 nem içeren dinlenme odasında 12 saat süreyle ön ısıtmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra 37.8°C sıcaklık ve %50 nem içeren gelişim makinesine nakledilmiştir. Burada 18 gün bekletildikten sonra yumurtalara dörlülük kontrolü yapılmıştır. Embriyo gelişimi normal olan yumurtalar. 36.5-37.0°C sıcaklık, %55-78 nispi nem içeren çıkış makinelerine nakledilmiştir burada 3 gün süreyle bekletilen yumurtalardan civciv çıkışı sağlanmıştır. Araştırma süresince aşağıda belirtilen özellikler tespit edilmiştir.

-Yumurta ağırlık kaybı: Her bir tekerrürü oluşturan toplam 80 adet kapasiteli yumurtalar tepsisi ile birlikte 0.01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak başlangıç ağırlıkları alınmış daha sonra kuluçkanın 18. gününde tekrar tartılmış ve aşağıdaki formül yardımıyla tespit edilmiştir.

-Dörlülük oranı: (Dörlü yumurta sayısı / Kuluçkaya konulan yumurta sayısı)x100

-Yumurta ağırlık kaybı: [(Başlangıç ağırlığı-18. Gün ağırlığı)/Başlangıç ağırlığı]x100

-Kuluçka randımanı: (Kuluçkadan çıkan civciv sayısı/Kuluçkaya konulan toplam yumurta sayısı)x100

-Çıkış gücü: (Kuluçkadan çıkan civciv sayısı/Kuluçkaya konulan dörlü yumurta sayısı)

-Erken dönem embriyo ölümleri: (Kuluçkanın 0-6. günleri arasında ölen embriyo sayısı/Dörlü yumurta sayısı)x100

-Orta dönem embriyo ölümleri: (Kuluçkanın 7-18. günleri arasında ölen embriyo sayısı / Dörlü yumurta sayısı)x100

-Geç dönem (kabuk altı) embriyo ölümleri: (Kuluçkanın 19-21. günleri arasında ölen embriyo sayısı / Dörlü yumurta sayısı)x100

-Civciv kalitesi: Pasgar skor civciv kalite tespit yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (3).

-Malformasyon Oranı: Geç dönem (kabuk altı) embriyo ölümü görülen yumurtalar kırılarak malformasyon olan embriyolar belirlendikten sonra her bir tekerrürde kuluçkaya alınan dörlü yumurta sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

-Malpozisyon Oranı: Geç dönem (kabuk altı) embriyo ölümü görülen yumurtalar kırılarak malpozisyon olan embriyolar belirlendikten sonra her bir tekerrürde kuluçkaya alınan dörlü yumurta sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İstatistik analiz

Varsayımları yerine getiren özelliklerin değerlendirilmesinde tek-yönlü varyans analizi (one-way ANOVA), farklı ortalamaların belirlenmesinde ise %5 önem düzeyinde yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Varyans analizinin varsayımlarını yerine getirmeyen özelliklerde Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar Minitab 16 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

Araştırmanın matematik modeli: $Y_{ijk} = \mu + a_i + e_{ijk}$ 'dir. Burada;

Y_{ijk} : Gözlem değerini,
 μ : Genel ortalama etkisini,
 a_i : Muamele etkisini,
 e_{ijk} : Hata'yı ifade etmektedir.

BULGULAR

Araştırmada üzerinde durulan kuluçka özelliklerden dörlülük, 18. gün ağırlık kaybı oranı, erken, orta ve geç dönem embriyo ölüm oranı, malformasyon oranı, malpozisyon oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanına ait bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Dörlülük oranı her ne kadar kuluçka özelliği olarak değerlendirilmese de kuluçka sonuçlarına etki eden bir faktördür. Grupların diğer özellikler bakımından değerlendirilmesinin yapılabilmesi için dörlülük bakımından benzerlik göstermesi gereklidir. Araştırma gruplarında bulunan yumurtaların dörlülük bakımından aralarında önemli farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$). 18. Gün ağırlık kaybı bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Erken ve orta dönem embriyo ölümleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Geç dönem embriyo ölümleri bakımından gruplar arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$). Malformasyon oranı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Malpozisyon oranı bakımından ise gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu ve sivri uç yukarı olarak dizilen yumurtalarda diğerlerinden oldukça yüksek oranda pozisyon hatası oluşmuştur ($P<0.01$).

Çıkış gücü ve kuluçka randımanı bakımından gruplar arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$). Sivri uç yukarı olacak şekilde dizilen yumurtalarda çıkış gücü ve kuluçka randımanı diğerlerinden düşük olmuştur.

Pasgar skor civciv kalite değerlendirme yöntemine göre yapılan kalite değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Civciv kalitesi bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Yumurtaları gelişim tepsislerine değişik şekillerde dizmenin civciv kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen pozisyon bozukluklarının analizi ve gruplar içindeki dağılım oranlarına ait veriler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 1. Kuluçka Özellikleri (%)

Kuluçka özellikleri/Diziliş şekli	Normal (Küt uç yukarı)	Sivri Uç Yukarı	Yatay
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Döllülük Oranı	98.39±0.44	96.96±1.15	96.03±1.35
18. gün ağırlık kaybı oranı	15.14±0.49a	14.38±0.26a	13.00±0.35b
Erken dönem embriyo ölüm oranı	8.33±1.55	8.54±2.32	4.55±1.01
Orta dönem embriyo ölüm oranı	0.73±0.25	0.75±0.26	0.96±0.46
Geç dönem embriyo ölüm oranı	5.45±1.02b	21.70±2.36a	6.67±1.51b
Malformasyon oranı	0.00±0.00	0.39±0.39	0.00±0.00
Malpozisyon oranı	3.63±0.64b	12.83±1.28a	2.60±0.99b
Çıkış gücü	85.49±1.71b	69.02±2.31a	87.81±1.40b
Kuluçka randımanı	84.11±1.63b	66.79±1.56a	84.33±1.75b

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Cıvıv kalitesi

Gruplar	n	Median	Ave Rank	Z
Normal	50	10.00	76.5	0.20
Sivri uç yukarı	50	10.00	73.5	-0.40
Yatay	50	10.00	76.5	0.20

Çizelge 3. Toplam Pozisyon bozuklukları ve Diziliş Grupları İçerisindeki Dağılım Oranı (%)

Pozisyon bozukluğu/Diziliş şekli	Normal	Sivri Uç Yukarı	Yatay
Toplam Pozisyon Bozukluğu oranı	3.63	12.83	2.60
1.Baş yumurtanın sivri ucunda	8.70	65.85	58.34
2.Ayak başın üstünde	8.70	2.44	-
3.Embriyo yatay durumda	-	2.44	8.33
4.Baş sol kanadın altında	34.77	4.88	-
5.Ayaklar çarpık	4.35	6.10	8.33
6.Baş bacaklar arasında	4.35	3.65	-
7.Baş sağ kanadın üstünde	17.39	1.22	-
8.Baş sol kanadın üstünde	4.35	1.22	-
9.Gaga hava boşluğundan uzakta	17.39	12.20	25.0
TOPLAM	100.0	100.0	100.0

TARTIŞMA VE SONUÇ

En az ağırlık kaybı yatay olarak yerleştirilen yumurtalarda meydana gelmiştir. Sivri uç yukarı ve küt uç yukarı olarak yerleştirilen yumurtalardaki ağırlık kaybı arasında farklılık bulunmamaktadır. Embriyonik gelişim döneminde kabuk altı zarları arasında yeterli hava boşluğunun oluşumu ve kaliteli cıvıv çıkışı için optimum ağırlık kaybı oranı %12-14 arasındadır İyi bir çıkım için yumurtaların başlangıç ağırlıklarının %11.5-12'sini kaybetmesi gerektiğini bildirmiştir (4). Kamanlı ve Durmuş (2014), iyi bir kuluçka için yumurta başlangıç ağırlığının % 11-14' ünü buharlaşma şeklinde kaybetmesi gerektiği belirtmişlerdir. Gruplarda 18. gün ağırlık kaybının istatistikî olarak belirlenen oranlar arasında gerçekleştiği görülmektedir.

Yumurtaların depolama süresi ve sıcaklıklarının normalin altında yada üstünde olması, fumigasyona bağlı hatalar, nakil sırasında yumurtalarda sıcaklık şokunun yaşanmış olması, embriyo gelişiminin ilk haftasındaki yüksek sıcaklıklar, damızıkların çok genç ve/veya çok yaşlı olması, sürünün sağlık durumu, kromozom anormallikleri gibi etkenlere bağlı olarak erken dönem embriyo ölüm oranı ortaya çıkabilmektedir. Orta dönem embriyo ölüm oranı (7-17 günler arası), makinede uygun

olmayan sıcaklık, nem, çevirme ve havalandırma, yumurtaların kontamine olması, damızlık kümeslerde beslenme ile ilgili yetersizlikler ve lethal etkili genlere bağlı olarak şekillenmektedir (4).

Sivri uç yukarı olarak yerleştirilen yumurtalarda geç dönem embriyo ölümü diğerlerinden yüksek olmuştur. Bu duruma pozisyon hatalarının fazla olması neden olmaktadır. Pozisyon hatalarının dışında geç dönem embriyo ölümleri çıkış makinelerinde uygun olmayan sıcaklık, nem ve havalandırma, fumigasyon, transfer sırasında yumurtaların aşırı derecede soğuması, kontaminasyon, besinsel yetersizlikler ve embriyonun normal çıkış pozisyonunu alamaması gibi durumlarda oluşabilmektedir (4).

Pozisyon hatalarına yumurta diziliş şekli, sürü yaşı, depolama süresi, çevirme ve yumurta büyüklüğünün etkili olduğu bildirilmiştir (5,10,11,13). Yumurtanın cıva (Hg) içeriğinin de pozisyon hatalarına yol açabileceği konusunda görüşler bulunmaktadır (6).

Kuluçka randımanı ve çıkış gücü özellikleri bakımından sivri uç yukarı şekilde yerleştirilen yumurtaların diğerlerinden oldukça düşük bir değere sahip oldukları görülmektedir. Bu durum üzerine en fazla geç dönem

embriyo ölümlerinin fazla olması etkili olmuştur. Yumurtaların küt uç yukarı ve yatay olarak yerleştirilmesinin kuluçka sonuçları üzerine benzer etkide bulunduğu, diğer kuluçka özellikleri bakımından aralarında farklılık bulunmadığı görülmektedir.

Küt uç yukarı, sivri uç yukarı ve yatay olarak dizilen yumurtalarda sırasıyla %3.63, %12.83 ve %2.60 oranında pozisyon hatası meydana gelmiş bulunmaktadır. Sivri uç yukarı olarak dizilen yumurtalarda yüksek oranda baş sivri ucuna yönelmiş durumdadır. Elibol (2014), sivri uç yukarı gelecek şekilde dizilen yumurtalarda, embriyonun başı aşağıya doğru yöneldiğini bildirmiştir. Tanımlanmış 6 adet pozisyon hatası bulunmaktadır (2). Araştırmada bu hataların tamamı görülmüştür. Bunların dışında, sivri uç yukarı ve özellikle yatay dizilen yumurtalarda embriyonun yatay pozisyon almıştır. Ancak, bu pozisyon hatası küt uç yukarı olarak dizilen yumurtalarda görülmemiştir. Bazı embriyolarda ayaklar çarpık şekilde pozisyon hatası oluşmuş ve bu durum bütün gruplarda görülmüştür. Baş sağ kanadın üstünde şeklinde oluşan pozisyon hatası daha çok küt uç yukarı dizilen yumurtalarda olmakla birlikte sivri uç yukarı dizilen yumurtalarda görülmüştür. Yatay dizilen yumurtalarda bu tip bir pozisyon hatası oluşmamıştır. Normal (küt uç yukarı) olarak dizilen yumurtalarda pozisyon hatası oluşmasına sıra sürü yaşı, depolama süresi, çevirme ve yumurta büyüklüğü etkili olmaktadır (5, 10,11,13).

Optimum bir kuluçka çıkışı sağlanması için, kuluçka koşullarının yeterince sağlanmasının yanında yumurta kalitesi, yumurtaların diziliş şekli ve sürü yaşı, yumurta depolama gibi faktörler etkili olmaktadır. Bu faktörlerin uygun olduğu koşullarda yüksek bir kuluçka randımanı elde edileceği muhakkaktır. Farklı şekillerde dizilen yumurtalarda bilinen pozisyon hatalarının yanında ayakların çarpık olması, embriyonun yatay pozisyon alması gibi hataların oluşabileceği ve bu hatalar neticesinde embriyonun yumurtayı delip çıkış yapamadığı bunda kuluçka sonuçlarına olumsuz etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. **Amer, M.F.** 1962. Embryonic mortality and malpositions in fayoumi chicken. *Poultry Science*, 41:1707-1712.
2. **Boerjan, M.,** 2006. Chick vitality and uniformity. *International Hatchery Practice*, 20: 7-8.
3. **Anonymous,** 2015. www.organikaustoralp.com/media/kulucka.pdf. (Erişim tarihi: 27-6-2015).
4. **Çopur, G.** 2004. Damızlık yetiştiriciliğinde kuluçka aksaklıkları. *Hayvansal Üretim*, 45(1): 31-35.
5. **Elibol, O.** 2014. Embriyo gelişimi ve kuluçka. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar)* (Ed:Türkoğlu, M., Sarıca, M.), Genişletilmiş 4. Baskı, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara, s:165-206.
6. **Herring, G., Ackerman, J.T., Eagles-Smith, C.A.** 2010. Embryo malposition as a potential mechanism for mercury-induced hatching failure in bird eggs. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 29(8): 1788–1794.
7. **Kalita, N., Pathak, N., Ahmed M., Saikia, G. K.** 2013. Various causes related to dead-in-shell embryos of crossbred (pb-2 x indigenous) chicken egg. *Veterinary World*, 6(10):774-777.
8. **Kamanlı, S., Durmuş, İ.** 2014. Cıvıv kalitesi değerlendirme yöntemleri ve cıvıv kalitesinin iyileştirilmesi konusundaki son yaklaşımlar. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 11 (1): 0-4.
9. **Ken Takeshita, K., McDaniel, G.R.** 1982. Relationship of egg position during incubation on early embryonic growth and hatching of broiler breeder eggs. *Poultry Science*, 61:667-672.
10. **Reinhart, B. S., Hurnik, G. I.** 1976. The effect of temperature and storage time during the pre-incubation period. *Poultry Science*, 55: 1632-1640.
11. **Reinhart, B. S., Hurnik, G. I.** 1984. Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs. *Poultry Science*, 63:240-245.
12. **Talmadge, D.W.** 1977. The effect of incubating eggs narrow end up on malposition II and hatchability. *Poultry Science*, 56:1046-1048.
13. **Wilson, H. R., Neuman, S. L., Eldred, A. R., Mather, F. B.** 2003. Embryonic malpositions in broiler chickens and BobWhite quail. *J. Appl. Poult. Res.* 12:14–23.