

BILDİRCİN (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*) YUMURTALARINA İLİŞKİN BAZI ÖZELLİKLER

Some Propertles of Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) Eggs

Mahmut BALKAN¹
Recep KARAKAŞ²

Özet

Bıldırcın (Coturnix coturnix japonica) yumurtaları, çeşitli bileşenleri açısından incelenmiş, elde edilen değerlerin gerek daha önceki çalışmalarda elde edilen verilerle gerekse literatürdeki çeşitli bağıntılardan elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kuş, bıldırcın, *Coturnix coturnix japonica*, yumurta

Abstract

Eggs of quail (Coturnix coturnix japonica) were investigated with regard to their several components. The results are compatible with that of from earlier studies and from some equations in the literature, as well.

Key Words: Bird, quail, *Coturnix coturnix japonica*, egg

Giriş

Kuş yumurtaları embriyo gelişimi için gerekli olan bütün besin maddelerini içerisinde barındırmaktadır. Embriyonun gelişimi sırasında oluşan bütün fizyolojik süreçler, kesin sınırlarla çevrili bir sistem durumundaki yumurta içinde gerçekleşmektedir. Sert bir kabukla çevrili olan yumurta, dışarıdan herhangi bir besin almadığı gibi, dış ortama hiçbir atık da vermez. Bu yüzden, embriyo gelişimi için gerekli enerjinin kaynağını oluşturan maddelerin, daha oluşum sırasında, yumurta içinde yer alması gerekmektedir. Metabolizma sonucu ortaya çıkan katı ve sıvı ürünler de yavrunun çıkışına dek yumurta içerisinde kalmak zorundadır. Yumurta kabuğu üzerinde yer alan mikroskobik gözenekler aracılığıyla sadece solunum için gerekli olan oksijen difüzyon yoluyla yumurta içine geçerken, oluşan karbondioksit ve su dışarı çıkar (Hoyt ve ark., 1979; Sotherland ve Rahn, 1987). Kuş yumurtalarının bütün bu özellikleri onları embriyonik gelişim çalışmaları için ideal bir materyal haline getirmektedir (Vleck ve Vleck, 1987).

¹ Dr.; Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, 21280 Kampüs - Diyarbakır, mahbal@dicle.edu.tr

² Yrd.Doç.Dr.; Dicle Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 21280 Kampüs - Diyarbakır, karakas@dicle.edu.tr

Kuşlarda yumurtanın büyüklük ve kompozisyon gibi özelliklerinin, embriyo gelişimiyle ve yumurtadan yeni çıkan yavrunun özellikleriyle (gelişmişlik durumu: prekosal/altrisiyal) yakından ilgili olduğu bilinmektedir (Altan ve ark., 1998; Ardia ve ark., 2006; Roca ve ark., 1984; Sotherland ve Rahn, 1987). Yumurta ağırlığı, yumurta akı, yumurta sarısı, kabuk kalınlığı, kabuk gözenek sayısı gibi yumurta özellikleri kanatlı türlerinin ilerdeki performansını etkilemektedir. Örneğin yumurta ağırlığı; yumurtanın çıkış gücünü ve kuluçka süresini, yavru ağırlığını, ilk günlerde yavru ölümlerini ve ileri yaşlarda yumurtlama gibi özellikleri üzerinde etkili olur; yumurta akı hem immün sistem gelişinceye kadar embriyoyu mikroorganizmalara karşı korur hem de besin kaynağını oluştururken, yumurta sarısı ilk günlerde embriyo için besin kaynağını oluşturur. Kabuk, embriyonun dış çevre ile bağlantısını sağladığından, kabuk kalitesi embriyo gelişimi ve yavru kalitesi için hayati önem taşır. Kabuk kalite ölçütü olarak da kabuk gözenek sayı ve yapısı, kabuk ağırlığı ve kalınlığı yaygın olarak incelenmektedir. Kabuktan su buharı geçirgenliği bu özelliklere göre değişmektedir (Altan, 1995; Altan ve ark., 1995, 1998).

Bu çalışmada, bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) yumurtaları total olarak ve yumurtanın çeşitli bileşenlerinin boyut, kütle ve oranları açısından incelenmiş; bulgular, literatürdeki bıldırcın yumurtalarından bilinen değerlerle ve ayrıca, genel olarak prekosal kuş türlerinden beklenen değerlerle karşılaştırılmıştır. Bıldırcınlarda yumurta özelliklerinin anlaşılması, kuşlarda genelleyici gelişim modellerin oluşturulabilmesi için gerek duyulan verilere katkı sağlayacak; aynı zamanda, çevresel etmenlerin yumurta özelliklerini ne ölçüde etkileyebileceğinin ortaya konmasına yardımcı olacaktır.

Materyal ve Metod

Diyarbakır'da özel bir üretim istasyonunda yetiştirilen bıldırcınların günlük ya da bir gün önce yapılmış 150 yumurtası çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Folluklardan toplananlar arasından belli aralıklarla, değişken sayıda ve rasgele alınan yumurtalar, laboratuvara getirilerek temizlenmiş, sağlam olanlar seçilerek ayrılmıştır.

Yumurta kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla ayrılan numaralanmış yumurtaların boyutları, 1:20 mm duyarlıktaki bir kompas yardımıyla belirlenmiştir. Daha sonra, 1 mg düzeyinde ölçüm yapabilen elektrikli bir terazide tartılarak taze kütleleri saptanan yumurtalar, içerikleri katılaşmaya dek kaynar su içinde haşlanıp soğutularak kabuk, yumurta akı ve yumurta sarısı birbirinden ayrılmıştır. Ayrı ayrı tartılan bu bileşenlerden, her bir yumurtaya ait yumurta akı ve yumurta sarısı, ayrı birer alüminyum folyo tabakası üzerinde, 50°C sıcaklıktaki etüv içine konarak, kütle sabitleşinceye dek kurumaları sağlanmış; kurutma işlemi sonunda yenilenen tartımla, bu bileşenlere ilişkin kuru kütle değerleri elde edilmiştir.

Yumurta hacmi, yumurtaların su dolu kaba bırakıldıktan sonra taşırdıkları suyun hacmi ölçülerek hesaplanmıştır.

Bulgular

Bıldırcın yumurtasını karakterize eden ve bu çalışmada saptanan değerler, daha önceki çalışmalardan elde edilmiş ve çeşitli bağıntılardan beklenen bazı değerlerle karşılaştırmalı olarak Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Günümüz kuşlarında yumurta kütlesi, 0,28 g (Trochilidae) ile 1600 g (Struthionidae) arasında değişir (Rahn ve Paganelli, 1988b). Genel olarak, prekosal kuş türlerinin yumurtaları, altrisiyal türlerinkinden daha ağırdır (Prinzinger ve ark., 1991). Prekosal gruba dahil olan bıldırcın yumurtaları için bu değer ortalama 9,54 g (Martins ve Arnold, 1991), 10,05 g (Ricklefs ve ark., 1978) ve 11,40 g (Altan ve ark. 1998) şeklinde verilmiş olup bu çalışmada 10,67 g olarak saptanan ortalama kütle bu değerlere yakındır.

Yumurta kütlesi ile yumurtadan çıkacak yavruların sağlıklı ve hızlı büyümesi arasında pozitif bir ilişki olduğu bilinmektedir (Ferrari ve ark., 2006; Martins ve Arnold, 1991). Yumurta büyüklüğünün, yumurtanın besinsel içeriğini etkilediği ve bunun da yavru gelişiminde belirleyici bir rol oynadığını gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır (Badzinski ve ark., 2002).

Yumurta uzunluğunun genişliğine oranı olarak tanımlanan elongasyon, kuşlarda 1,67 ile 1,17 arasında değişir (Rahn ve Paganelli, 1988a). Elongasyonun 1,23 olarak saptandığı bıldırcın yumurtalarının eliptik değil yuvarlak sayılabilecek yumurtalardan olduğu görülmektedir.

Genel olarak yumurta kütlelerinin %6 - %12’sini oluşturan yumurta kabuğu kütlesi (Rahn ve Paganelli, 1989a), bıldırcın için %8,9 (Roca ve ark., 1984) ve %11 olarak (Saatçi ve ark., 2002) belirtilmektedir. Kabuk kütlesi 1,02 g olarak saptanmış, 0,73 g olarak hesaplanmıştır. Kabuk kütlesi ile ilgili olarak saptanan değer ile bağıntılardan elde edilen değer arasındaki farkın bıldırcınların yaşından kaynaklanabileceği düşünülmektedir; Altan ve ark. (1998) bıldırcınlarında ilerleyen yaşla beraber yumurta kütlesi ve kabuk ağırlığının önemli düzeyde arttığını, kabuk kalınlığının ise azaldığını bildirmişlerdir.

Tablo 1. Bıldırcın yumurtalarına ilişkin bazı parametrelerin, bu çalışmada *saptanan*, bağıntılardan *beklenen* ve daha önceki çalışmalarda *gözlenen* değerleri. *Simgeler:* A: yüzey alanı (cm²); B: genişlik (mm); D: içerik yoğunluğu (g/ml); El: elongasyon (L:B); E: enerji içeriği (kJ); I: kuluçka süresi (gün); L: uzunluk (mm); L_s: kabuk kalınlığı (mm); M: kütle (g); M_c: yumurta içeriği kütlesi (g); M_s: kabuk kütlesi (g); N: gözenek sayısı (adet); V: hacim (ml); Y: yumurta sarısı kütlesi (g);

	Saptanan değer*	Beklenen değer	Bağıntı	Kaynak	Gözlenen değer	Kaynak
Kütle (g)	10,67± 0,94 (150)	11,31	$M = 54,19 \cdot (L \cdot B^2)$	Hoyt 1979	10,05 10,01 8,03 9,09 12,0 9,54 11,40	Ricklefs ve ark. 1978 Vleck ve ark., 1979 Ar ve ark. 1987 Vleck ve Vleck 1987 Vleck ve Vleck 1987 Martins ve Arnold, 1991 Altan ve ark. 1998
Uzunluk (mm)	31,6 ± 1,58 (150)	32,96	$L = 14,7 \cdot M^{0,341}$	Rahn ve Paganelli 1988a	-	-
Genişlik (mm)	25,72 ± 1,4 (150)	24,51	$B = 11,3 \cdot M^{0,327}$	Rahn ve Paganelli 1988a	-	-
Elongasyon (L:B)	1,23 ± 0,14 (150)	1,34	$El = 1,30 \cdot M^{0,014}$	Rahn ve Paganelli 1988a	-	-
Kabuk kalınlığı (mm)	-	0,16	$L_s = 0,0546 \cdot M^{0,441}$	Rahn ve Paganelli 1989a	0,23 0,23	Soliman ve ark. 1994 Altan ve ark. 1998
Kabuk kütlesi (g)	1,02 ± 0,10 (150)	0,73	$M_s = 0,0524 \cdot M^{1,113}$	Rahn ve Paganelli 1989a	0,960	Altan ve ark. 1998
Küttelede kabuk fraksiyonu (%)	9,258 ± 0,87 (40)	-	-	-	8,9 11	Roca ve ark. 1984 Saatçi ve ark. 2002
Hacim (ml)	9,05 ± 1,82	9,91 10,94	$V = 0,1 \cdot (L_s \cdot A) + (M - M_s / D)$ $V = 0,001 \cdot \pi / 6 \cdot L \cdot B^2$	Rahn ve Paganelli 1989b Weimer ve Schmidt 1998	10,4	Roca ve ark. 1984
Yüzey alanı (cm ²)	-	23,18	$A = 4,835 \cdot M^{0,662}$	Paganelli ve ark. 1974	-	-
Yoğunluk (g/ml)	1,179	1,141	M / V $M = 54,19 \cdot (L \cdot B^2)$ $V = 0,1 \cdot (L_s \cdot A) + (M - M_s / D)$	Hoyt 1979 Rahn ve Paganelli 1989b	1,180	Roca ve ark. 1984

Gözenek sayısı	-	3433 1868 2209	$N = 1041 \cdot M^{0,504}$ $N = 304 \cdot M^{0,767}$ $N = 3520 \cdot M / I$	Hoyt ve ark. 1979 Rahn ve Paganelli 1990 Rahn ve Ar 1980	-	-
İçerik kütlesi (g)	9,70 ± 0,62 (40)	-	-	-	7,9 9,2	Roca ve ark. 1984 Ricklefs 1977
İçerikte su fraksiyonu (%)	71,90 ± 0,75 (40)	-	-	-	72,6 73,4	Roca ve ark. 1984 Ricklefs 1977
İçerikte lipit fraksiyonu (%)	-	-	-	-	11,5 9,8	Roca ve ark. 1984 Ricklefs 1977
Yumurta akı kütlesi (g)	5,91 ± 0,44 (40)	-	-	-	6,92	Altan ve ark. 1998
Kütlede yumurta akı fraksiyonu (%)	53,57 ± 1,65 (40)	-	-	-	52,3 60,09	Roca ve ark. 1984 Altan ve ark. 1998
Yumurta akında su fraksiyonu (%)	87,05 ± 0,98 (20)	-	-	-	87,8 87,6	Roca ve ark. 1984 Ricklefs 1977
Yumurta sarısı kütlesi (g)	3,79 ± 0,27 (40)	3,51	$Y = 0,346 \cdot M_e^{1,02}$	Sotherland ve Rahn 1987	3,64	Altan ve ark. 1998
Kütlede yumurta sarısı fraksiyonu (%)	34,41 ± 1,71 (40)	-	-	-	37,0 36,5 31,2	Roca ve ark. 1984 Ricklefs 1977 Altan ve ark. 1998
Yumurta sarısında su fraksiyonu (%)	45,25 ± 0,92 (40)	-	-	-	46,7 48,6	Roca ve ark. 1984 Ricklefs 1977
Toplam enerji içeriği (kJ)	-	72,38	$E = 6,026 \cdot M^{1,05}$	Vleck ve Vleck 1987	62,69 67,06	Ar ve ark. 1987 Vleck ve Vleck 1987

* Ortalama ± Standart sapma (Örnek sayısı)

Yumurta içeriğinin yoğunluğu, genel olarak kuşlarda 1,031 g/ml olarak bilinmektedir (Rahn ve Paganelli, 1989b). İçerik yoğunluğu bildircin için 1,179 g/ml olarak ölçülmüş, bu değer ortalama daha yoğun bir içeriği gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle yumurta sarısı su içeriğinin (yaklaşık %50) diğer dokularından düşük olmasına bağlı olarak, yumurtanın içerdiği su oranı bakımından da, prekosal (%67 - %75) ve altrisiyal (%83 - %84) kuş türleri arasında farklılık olduğu belirtilmektedir (Ar ve Yom-Tov, 1978; Ar ve Rahn, 1980; Carey ve ark., 1980; Sotherland ve Rahn, 1987). Bu çalışmada saptanan yumurta sarısı su fraksiyonu (%45,25) ve içerikteki su fraksiyonu (%71,90) değerleri prekosal türler için beklenen değerlerle uyumludur.

Yumurtanın içerdiği toplam enerji miktarının, prekosal türlerde (ortalama 8,0 kJ/g) altrisiyal türlerdekenden (ortalama 4,8 kJ/g) daha yüksek olduğu saptanmış ve bu durumun yumurta sarısının yumurta içindeki oranıyla yakından ilgili olduğu belirtilmiştir. Carey ve ark. (1980) söz konusu oranları, prekosal türlerde %40 - %65 ve altrisiyal türlerde %24 - %26; Sotherland ve Rahn (1987) ise, prekosal türlerde yaklaşık %35 ve altrisiyal türlerde yaklaşık %24 (prekosal türlerde %46 oranında daha fazla) olarak belirtmektedirler. Prekosal türlerde taze yumurtanın içerdiği kalori miktarı yaklaşık 9,5 kJ/g olarak verilmektedir (Sotherland ve Rahn 1987). Yumurtanın içerdiği toplam enerji miktarı bu çalışmada prekosal türlerdekine göre biraz düşük (6,78 kJ/g) olarak bulunmuş olup bu durumun bildircinlerde yaş ilerledikçe yumurta enerji içeriğinin de azaldığı görüşü ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (Hussein ve ark., 1993).

Kuşların fizyolojik temelli sınıflandırılmasında, yumurta kompozisyonu ile yumurtadan yeni çıkan yavrunun gelişmişlik derecesi arasında bir ilgi kurulmaktadır (Bucher, 1987; Ricklefs ve ark., 1978). Sotherland ve Rahn (1987), yumurta içeriğinde, yumurta sarısının göreceli büyüklüğünün, gerek gelişim çeşidi (altrisiyal / prekosal) ve gerekse kuluçkanın göreceli süresi ile ilişkili olduğunu belirtmektedir. Hangi gelişim çeşidinden olursa olsun, bütün kuş yumurtalarında, yumurta sarısı kuru ağırlığının her gramı 33,4 kJ dolayında enerjiye eşdeğerdir (Ar ve ark., 1987; Bucher, 1987). Göreceli olarak, prekosal kuş türlerinde yumurtanın daha fazla enerji içermesi, yumurta sarısı oranının, altrisiyal türlerinkinden daha büyük olmasından kaynaklanır (Ar ve ark., 1987; Bucher, 1987; Prinzing ve ark., 1991).

Kaynaklar

- Altan, Ö. (22-24 Ekim 1995). *Kuluçkalık yumurta özelliklerinin kuluçça sonuçları ve civciv gelişimi üzerine etkileri*. VI. Hayvancılık ve Besleme Sempozyumu, Konya.
- Altan, Ö., Oguz, I., Settar, P. (1995). Japon bildircinlerinde yumurta ağırlığı ile özgül ağırlığının kuluçça özelliklerine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* **19**, 219-222.
- Altan, Ö., Oğuz, İ., Akbaş, Y. (1998). Japon Bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun ve Yaşın Yumurta Özelliklerine Etkileri. *Tr. J. of Veterinary & Animal Sciences*. **22**, 467-473.
- Ar, A. & Yom-Tov, Y. (1978). The evolution of parental care in birds. *Evolution* **32**, 655-669,
- Ar, A. & Rahn, H. (1980). Water in the avian egg: Overall budget of incubation. *Amer. Zool.* **20**, 373-384.

- Ar, A., Arieli, B., Belinsky, A. & Yom-Tov, Y. (1987). Energy in avian eggs and hatchlings: Utilization and transfer. *J. Exp. Zool. Suppl.* **1**, 151-164.
- Ardia, D.R., Wasson, M.F. & Winkler, D.W. (2006). Individual quality and food availability determine yolk and egg mass and egg composition in tree swallows *Tachycineta bicolor*. *J. Avian Biol.* **37(3)**, 252-259.
- Badzinski, S.S., Ankney, C.D., Leafloor, J.O. & Abraham, K.F. (2002). Egg size as a predictor of nutrient composition of eggs and neonates of Canada Geese (*Branta canadensis interior*) and Lesser Snow Geese (*Chen caerulescens caerulescens*). *Can. J. Zool.* **80**, 333-341.
- Bucher, T.L. (1987). Patterns in the mass-independent energetics of avian development. *J. Exp. Zool. Suppl.* **1**, 139-150.
- Carey, C., Rahn, H. & Parisi, P. (1980). Calories, water, lipid and yolk in avian eggs. *Condor* **82**, 335-343.
- Ferrari, R.P., Martinelli, R. & Saino, N. (2006). Differential effects of egg albumen content on barn swallow nestlings in relation to hatch order. *J. Evol. Biol.* **19**, 981-993.
- Hoyt, D.F. (1979). Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *Auk*, **96**, 73-77.
- Hoyt, D.F., Board, R.G., Rahn, H. & Paganelli, C.V. (1979). The eggs of the Anatidae: Conductance, pore structure and metabolism. *Physiol. Zool.*, **52**, 438-450.
- Hussein, S.M., Harms, R.H. & Janky, D.M. (1993). Effects of age on the yolk to albumen ratio in chicken eggs. *Poultry Sci.* **72**, 594-597.
- Martins, P.A. & Arnold, T.W. (1991). Relationships among fresh mass, incubation time and water loss in Japanese Quail Eggs. *Condor*, **93**, 28-37.
- Paganelli, C.V., Olszowka, A. & Ar, A. (1974). The avian egg: Surface area, volume and density. *Condor*, **76**, 319-325.
- Prinzinger, R., Hininger, Ch. & Schmidt, M. (1991). Embryogenese des Energiestoffwechsels bei altricialen, semipraecocialen und praecocialen Vögeln. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*, **81**, 419-420.
- Rahn, H. & Ar, A. (1980). Gas exchange of the avian egg: Time, structure and function. *Amer. Zool.*, **20**, 477-484.
- Rahn, H. & Paganelli, C.V. (1988a). Length, breadth, and elongation of avian eggs from the tables of Schönwetter. *J. Orn.*, **129**, 366-369.
- Rahn, H. & Paganelli, C.V. (1988b). Frequency distribution of egg mass of passerine and non-passerine birds based on Schönwetter's tables. *J. Orn.*, **129**, 236-239.
- Rahn, H. & Paganelli, C.V. (1989a). Shell mass, thickness and density of avian eggs derived from the tables of Schönwetter. *J. Orn.*, **130**, 59-68.
- Rahn, H. & Paganelli, C.V. (1989b). The initial density of avian eggs derived from the tables of Schönwetter. *J. Orn.*, **130**, 207-216.
- Rahn, H. & Paganelli, C.V. (1990). Gas fluxes in avian eggs: Driving forces and the pathway for exchange. *Comp. Biochem. Physiol.*, **95A**, 1-15.
- Ricklefs, R.E. (1977). Composition of eggs of several bird species. *Auk*, **94**, 350-356.
- Ricklefs, R.E., Hahn, D.C. & Montevecchi, W.A. (1978). The relationship between egg size and chick size in the Laughing gull and Japanese quail. *Auk*, **95**, 135-144.
- Roca, P., Sáinz, F., González, M. & Alemany, M. (1984). Structure and composition of the eggs from several avian species. *Comp. Biochem. Physiol.*, **77A**, 307-310.
- Saatçi, M., Yardımcı, M., Kaya, İ. & Poyraz, Ö. (2002). Kars İli Kazlarında Bazı Yumurta Özellikleri. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, **42(2)**, 37-45.
- Soliman, F.N.K., Rizk, R.E. & Brake J. (1994). Relationship between shell porosity, shell thickness, egg weight loss, and embryonic development in Japanese Quail eggs. *Poultry Science*, **73**, 1607-1611.
- Sotherland, P.R. & Rahn, H. (1987). On the composition of bird eggs. *Condor*, **89**, 48-65.
- Vleck, C.M., Hoyt D.F. & Vleck D. (1979). Metabolism of avian embryos: Patterns in altricial and precocial birds. *Physiol. Zool.*, **52**, 363-377.
- Vleck, C. M. & Vleck, D. (1987). Metabolism and energetics of avian embryos. *J. Exp. Zool. Suppl.*, **1**, 111-125.
- Weimer, V. & Schmidt, K. H. (1998). Untersuchungen zur Eiqualität bei der Kohlmeise (*Parus major*) in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit. *J. Ornithol.*, **139(1)**, 3-9.