

Japon Bildircinında (*Coturnix coturnix japonica*) Yumurta Kalitesinin Kalıtımı

İsmail Oğuz

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir
e-posta: ismail.oguz@ege.edu.tr Tel.:+90 (232) 388 40 00 / 3067

Özet

Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta kalite karakterleri genellikle orta ve yüksek düzeyde kalıtsaldır. Yumurtanın ağırlığı ile iç ve dış kalite ölçütleri arasında önemli genetik ilişkiler söz konusudur. Yumurta ağırlığı ve kalitesi canlı ağırlığın artırılması yada azaltılması için yapılmış seleksiyon çalışmalarında genellikle değişiklik göstermiştir. Yumurta verimi için yapılan seleksiyonun sarı içeriğini artırdığı saptanmıştır. Yapılan melezleme çalışmaları sonucu kimi yumurta kalite karakterleri için heterosis saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Japon bildircini, yumurta kalitesi, genetik, ıslah

The Inheritance of Egg Quality Traits of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*): A Review

Summary

In Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), heritabilities for egg quality traits have changed moderate to high in size. It is determined the strong genetic correlations between egg weight and its component parts. Egg weight and egg quality traits are affected by selection on body weight. Selection on egg production could increase yolk content. The results of crossing experiments show there is heterosis for the some egg quality traits.

Key words: Japanese quail, egg quality, genetic, breeding

Yumurta Kalite Karakterlerinin Kalıtımı

Japon bildircinında yumurta kalite karakterlerinin kalıtımına ilişkin ilk çalışmalar Garret ve ark., (1972) ve Wilhelmson (1975) tarafından yapılmıştır. Wilhelmson (1975) ana üzerine yavru regresyonu yöntemini kullanarak sarı ağırlığı, ak ağırlığı, kabuk kalınlığı ve ak yüksekliği için orta düzeyde değişen (0.14 - 0.32) kalıtım dereceleri tahminlemiştir. Aynı tahminleme yöntemi ile, Baumgartner (1994) kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı ve ak ağırlığı için 0.25 ile 0.35 arasında değişen kalıtım dereceleri tahminlemiştir. Aynı araştırmacı sarı kolesterol içeriğinin kalıtım derecesini 0.14 olarak tahminlemiş ve incelediği tüm bu kalite karakterleri için yüksek tekrarlanma dereceleri saptamıştır (0.46-0.58). Yumurta kalite karakterlerinin kalıtımına ilişkin en kapsamlı genetik analiz 19 yumurta kalite karakterini inceleyen Stino ve ark., (1982) tarafından yapılmıştır. Ancak burada genetik parametre tahmininde kullanılan verilerin büyüklüğü Wilhelmson (1975)'in kullandığı veri büyüklüğünden üç kat daha (25 baba; 75 ana; 233 yavru) ve tahminlenen kalıtım dereceleri de daha önce tahminlenmiş olanlardan farklı bulunmuştur. Yumurta biçim indeksi, kabuk ağırlığı, özgül ağırlık, ak ağırlığı ve sarı indeksi için yüksek kalıtım derecesi (0.5'den

büyük), kabuk kalınlığı, haugh birimi, sarı yüzdesi ve kan lekeleri için ise düşük kalıtım derecesi (=0.2) tahminleri saptanmıştır. Aynı araştırmacı grubunun % kabuk, % ak, % ak yüksekliği, sarı ağırlığı ve sarı rengi için tahminlediği kalıtım dereceleri de büyüklük olarak orta düzeyde (0.35 civarı) saptanmıştır.

Stino ve ark. (1982) farklı yumurta kalite karakterleri için baba ve ana varyans komponentlerinden yararlanarak tahminledikleri kalıtım derecelerini karşılaştırdıklarında, bu karakterler üzerinde dominansi, maternal, vb. etkilerin söz konusu olabileceğini bildirmiştir. Ancak bu çalışmada, kalıtım derecelerinin standart hataları yüksek olduğundan tek başına bu veri setinden bu karakterlerin gen aksiyonuna ilişkin kesin yorumlar yapmak güç olmuştur. Minvielle ve ark., (1997) farklı seleksiyon hatlarında animal model ve REML'dan yararlanarak yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı ve sarı/ak oranı için yüksek düzeyde (0.5'den büyük) kalıtım dereceleri tahminlemiştir. Schüler ve ark., (1996) DEFREML ile sarı ağırlığı için yüksek düzeyde kalıtım derecesi (0.46) tahminlemiştir.

Son zamanlarda Japon bildircinlarında yumurta kalite karakterlerinin kalıtımına ilişkin en kapsamlı derleme

Minvielle ve Oğuz (2001) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada söz konusu karakterlerin kalıtımının genel olarak orta ve yüksek düzeyde kalıtsal olduğu bildirilmiştir. Minvielle ve Oğuz (2001)'a benzer sonuçlar Özdemir ve Akşit (2004) ve Georg ve ark., (2004) tarafından da bildirilmiştir.

Baumgartner (1994) ve Minvielle ve ark., (1997) toplam yumurta ağırlığı ile yumurta bileşenlerinin ağırlıkları arasında 0.5'in üzerinde genetik ilişki saptamışlardır. Ancak Schüller ve ark., (1996) aynı karakter ile sarı kolesterol konsantrasyonu arasında negatif bir ilişki (-0.53) bildirmiştir. Minvielle ve ark., (1997) ise iki seleksiyon hattında kabuk ağırlığı ile sarı ağırlığı arasında yüksek genetik ilişkiler saptamıştır (0.54 ve 0.53). Ancak aynı araştırmacılar kabuk ağırlığı ile sarı/ak oranı arasındaki genetik ilişkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Seleksiyon ve Diğer Çalışmalardan Elde Edilmiş Sonuçlar

Canlı ağırlığın artırılmasına yönelik seleksiyon çalışmaları, bu özelliğin yanı sıra yumurta ağırlığı ve incelenmiş yumurta kalite karakterlerinde de pozitif bir artışa neden olmuştur. Canlı ağırlığın artırılması için yapılan tüm çalışmalarda seleksiyon; yumurtanın sarı miktarı ve kabuk kalınlığındaki artışından dolayı büyük yumurtalar üretilmesine neden olmuş (Nestor ve Bacon, 1982; Anthony ve ark., 1990; Marks, 1996), yumurta komponentleri üzerindeki etkisi ise farklı seleksiyon çalışmalarında zaman zaman farklı sonuçlar vermiştir. Ricklefs ve Marks (1983) farklı protein içeriğine sahip rasyonlarla beslenerek canlı ağırlığın artırılması için seleksiyon yapılmış üç seleksiyon hattı ile kontrol hattını karşılaştırdığında; seleksiyon hatlarının kontrol hattına göre % sarı bakımından %10 daha düşük (%36.8), % ak bakımından ise yaklaşık % 20 daha yüksek (%43.6) olduğunu gözlemlemiştir. Yüzde kuru kabuk oranı, marjinal biçimde kontrol hattında daha yüksek saptanmıştır (%7.7). Aksine, Nestor ve ark., (1996) canlı ağırlığın artırılması (HW) ve azaltılması (LW) ile yüksek total plasma fosfor (HP) ve düşük total plasma fosfor (LP) için ters yönlerde yaptıkları seleksiyon sonucu; HW hattında kabuk ve sarı komponent içeriklerinde oransız bir artış, % ak'da ise bir azalma saptamışlardır.

Birkaç çalışmada ise canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun yumurta kalite karakterleri ile herhangi bir ilişkisine rastlanmamıştır. Altan ve Oğuz (1996;1997) dördüncü hafta canlı ağırlığının artırılması için seleksiyon uyguladıkları seleksiyon hattı ile kontrol

hattı arasında yumurta ağırlığında önemli bir farklılık (artış) saptamalarına rağmen, özgül ağırlık ile birim yüzey kabuk ağırlığında herhangi bir farklılık gözlemlememişlerdir. Ayrıca Altan ve ark. (1998) aynı hatlarda farklı yumurta kalite karakterlerini incelemişler; sarı, ak ve kabuk oranlarında yaşla birlikte ortadan kalkan küçük farklılıklar saptamışlardır.

Wilhelmson (1980) yumurta sayısı için yaptığı seleksiyonun yumurta ağırlığı ve bazı yumurta kalite karakterleri üzerine olan etkisini incelediği çalışmasında I₁ ve I₂ hattı (yumurta sayısı ve ak yüksekliği için seleksiyon yapılmış hatlar), NE hattı (yumurta sayısı için seleksiyon yapılmış hat), AH hattı (ak yüksekliği için seleksiyon yapılmış hat) ve C hattında (kontrol hattı) 4 kuşaklık bir seleksiyon sonucu; biçim indexi, kabuk kalınlığı, ak ve sarı yüksekliklerini incelemiştir. Araştırmacı sadece I₂ hattında ak yüksekliğine ilişkin sürekli artan bir yanıt elde etmiştir. Minvielle ve ark. (1999) erken yumurta verimi için doğrudan (DD:orta ağırlıklı hat ve EE:ağır hat) ve karşılıklı (resiprokal recurrent) (AA:orta ağırlıklı hat ve BB:ağır hat) seleksiyon yöntemlerini kullanarak 13 kuşak yumurta kalitesinin değişimini inceledikleri çalışmasında (çalışmada FF:ağır hat ve PP:orta ağırlıklı kontrol hatları da bulundurulmuştur) seleksiyonun tüm hatlarda yumurta ağırlığı ve üç önemli yumurta komponent ağırlığı üzerinde küçük negatif bir yanıt oluşturduğunu, fakat EE (ağır hat) hattında seleksiyon yapılan karakter için nispeten yüksek düzeyde gerçekleşen kalıtım derecesi (0.14) elde ettiğini bildirmiştir. Seleksiyon; AA (orta ağırlıkta hat), BB (ağır hat) ve EE (ağır hat) hatlarında sarı oranını artırmış, ikinci en yüksek gerçekleşen kalıtım derecesine sahip (0.05) DD hattını (orta ağırlıklı hat) etkilememiş, EE (ağır hat) hattın da ise ak içeriğinin azalmasına neden olmuştur. Kabuk içeriği AA (orta ağırlıklı hat) ve BB hatlarında (ağır hat) azalmış, EE hattında (ağır hat) bir miktar artmış, DD hattın (orta ağırlıkta hat) da ise bir değişiklik gözlenmemiştir.

Birkaç denemede, doğrudan seleksiyonun yumurta kalite karakterleri üzerine olan etkisi de incelenmiştir. Pingel ve Jeroch (1997), Köhler ve Pingel'in 20 kuşak sarı oranı için ters yönde seleksiyon yaptığını bildirmiştir. Bu çalışmada seleksiyon hattı ile kontrol hattı karşılaştırıldığında sarı içeriğinin, sarının artırılması yönünde seleksiyon yapılmış hatta %34.4 arttığı, sarının azaltılması yönünde seleksiyon yapılmış hatta ise % 27.2 azaldığı belirlenmiştir. Sarının artırılması için seleksiyon yapılmış hatta daha düşük

yumurta kitlesi-egg mass (1.394 kg vs. 1.508 kg), daha fazla sarı kitlesi gözlenmiştir (0.480 kg vs. 0.411 kg).

Simeonovova ve ark., (1996) düşük (LC) ve yüksek (HC) sarı kolesterol konsantrasyonu bakımından seleksiyon yaptıkları iki japon bildircini hattında, yumurta ağırlığı ve sarı kuru maddesini her iki hatta benzer saptarken, sarı yağ içeriğini HC grubunda önemli düzeyde yüksek saptamışlardır (% 28.1 ve % 29.7). Bu araştırmacılar; yumurta ağırlığı ile kolesterol konsantrasyonu arasında küçük negatif bir ilişki, sarı yağ içeriği ile ıslak (wet) sarı kolesterol konsantrasyonu arasında güçlü pozitif bir ilişki saptamışlardır. Aynı araştırmacılar bir sonraki çalışmalarında (Simeonovova ve ark., 1997) HC hattında vitamin A (retinol asetat olarak), kolekalsiferol ve tokoferol içeriklerini yüksek saptamışlardır. Aksine, stearik asit oranını HC hattında % 8.12 saptarken, LC grubunda hiç saptayamamışlardır. Sonuçta HC hattında uzun zincirli (C22 ve C30) doymamış yağ asitleri içeriği yüksek bulunmuştur (%10.3 ve % 4.5). Aynı amaçla Mennicken ve ark. (2000) omega6/omega3 oranında sarı çoklu doymamış yağ asitleri üzerinde üç kuşak ters yönde seleksiyon yapmıştır. Öz kardeş analizi ile elde edilen tahminler, omega6/omega3 PUFA-oranının orta düzeyde kalıtsal (HL için 0.34; LL için 0.39), gerçekleşen kalıtım derecesinin ise daha yüksek olduğunu bildirmiştir (0.52 vs 0.53). Bu sonuçlar; yumurta sarısındaki uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri içeriğini zenginleştirmek için yapay seleksiyonda yararlanılabilecek eklemeli genetik varyansın bulunduğunu göstermektedir.

Seleksiyon sonucunda yumurtanın biyokimyasal içeriğinde oluşan değişiklikleri inceleyen Ricklefs ve Marks (1983); hatlar arasında lipid içeriği ve lipid içermeyen kuru madde bakımından kesin olmayan (belirsiz) farklılıklar saptamıştır.

Japon bildircinlarında, yumurta kalite karakterleri üzerinde majör genlerin etkilerine ilişkin birkaç çalışma bulunmaktadır. Monvoisin ve ark., (1989) japon bildircinlarının farklı performans karakterleri üzerine, yumurta kabuğu pigmentasyonu eksikliğinden (beyaz kabuklu yumurtalar) sorumlu otozomal resesif gen (we) ile ilişkili olan direkt ve maternal etkileri incelemiştir. Direkt etkiler dikkate alındığında beyaz kabuklu genotiplerde toplam yumurta kabuk kalınlığı (kabuk zarı ve kütikülü içeriyor) ve yumurta ağırlığında yaklaşık %10'luk bir azalma, çatlak ve kabuksuz yumurta oranında artma ve kuluçka edilmiş döllenmemiş yumurtalarda oransal olarak yüksek düzeyde su kaybı görülmüştür.

Melezleme ve Heterosis

Wilhelmson (1980) seleksiyonu takiben I₁ x I₂ ve NE x AH hatlarını melezlemiştir (I1 hattı: Yumurta sayısı ve ak yüksekliğini kombine ederek indexle seçilmiş bir hat; I2; I1'in tekerrürü; NE: İlk yumurtadan 84. güne kadar elde edemiş yumurta sayısı bakımından seçilmiş bir hat; AH: 56. günden sonraki ilk yumurtada ölçülmüş ak yüksekliği için seleksiyon yapılmış bir hat). Yumurta büyüklüğü ve ak yüksekliği için önemli hat farklılıkları saptarken, inceledikleri diğer yumurta kalite karakterleri için heterosis saptamamışlardır. Baumgartner ve Simeonova (1992) 8 hat (hafif, orta ve ağır) ile iki hafif hat arasında elde ettikleri bir melezi inceledikleri çalışmalarında, ağır hat ile hafif hat arasında sarı oranı bakımından herhangi bir farklılık saptamamıştır. Buna rağmen yumurta kolesterol içeriği bakımından hatlar arasında farklılık gözlemledikleri farklılıkları, hat tipleri arasında uyumlu bulmamışlardır. Bu hat setinde, sarı oranı ile sarının kolesterol içeriği arasında önemli negatif ilişki saptamıştır. Tek yönlü melezlerde (one way cross) sonuçlar; yumurta ağırlığı bakımından bir miktar heterosis olduğunu göstermiş ve heterosis sarı oranı için oldukça büyük bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca, sarıdaki kolesterol bakımından negatif heterosis saptamışlardır. Daha önce Sato ve ark., (1989) yüksek derecede akraba olan Japon bildircini hatları arasındaki karşılıklı melezlerde yumurta özellikleri bakımından heterosis incelemiştir. Melezler; yumurta ağırlığı, ak ağırlığı, kabuk ağırlığı, yumurta uzunluğu, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı, kabuk dayanıklılığı ve sarı rengi bakımından ebeveyn hatlardan üstün bulunmuştur. Aksine, OT'in (melezlerden birisi) sarı ağırlığına ilişkin değerleri ve her iki melezin yumurta şekil indexi akraba hatlarından önemli ölçüde düşük saptanmıştır. Bu çalışma, japon bildircinlarında yüksek düzeyde akrabalığın; kabuk ağırlığı, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı, kabuk dayanıklılığı ve sarı rengi gibi yumurta kalite karakterlerinde güçlü heterosis'e yol açtığını göstermiştir. Minvielle ve ark., (1999, 2000) doğrudan yada karşılıklı seleksiyon uygulanmış bildircin hatlarının melezlerinde yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığı bakımından önemli heterosis saptamış, yumurta ağırlığına ilişkin heterosisin yumurtlamanın 7. ve 13. aylarından sonra korunduğunu bildirmiştir.

Sonuç

Japon bildircinlarında yumurta kalite karakterlerinin kalıtımına ilişkin çok sayıda çalışma yapılmış ve bu tip karakterlerin orta ve yüksek düzeyde kalıtsal olduğu saptanmıştır. Çalışmalar; yumurta kalite karakterlerinin farklı seleksiyon çalışmalarından etkilendiğini, bu

karakterlerin ıslahı için yeterli genetik varyansın söz konusu olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

- Altan, Ö., Oğuz, İ. 1996. Effects of heat stress on some egg characteristics and acid-base balance in two lines of Japanese quail, unselected and selected for four week body weight. *Turk. J. of Vet. Anim. Sci.* 20:211-214.
- Altan, Ö., Oğuz, İ. 1997. Effect of oviposition time on some egg characteristics in lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *Arch für Geflüg.* 61: 218-220.
- Altan, Ö., Oğuz, İ., Akbaş, Y. 1998. Effects of selection for high body weight and age of hen on egg characteristics in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Turk. J. of Vet. Anim. Sci.* 22: 467-473.
- Anthony, N.B., Emmorson, D. A., Nestor, K. E., Bacon, W. L. 1990. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 8. A summary of correlated responses. *Poultry Sci.* 69:1055-1063.
- Baumgartner, J., Simeonovova, J. 1992. Breed or line differences of cholesterol content in quail eggs. *Proceedings of XIX World's Poultry Congress*, 20-24 September, Amsterdam-Netherlands, Vol.3, pp.265-267
- Baumgartner, J., 1994. Japanese quail production, breeding and genetics. *World's Poultry Sci. Journal.* 50:227-235.
- Garrett, R.L., McFarland, L. Z., Fanti, C. E. 1972. Selected characteristics of eggs produced by Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poultry Sci.* 51:1370-1376.
- Georg, P.C., Paiva, E., Resende, R. O., Conti, A. C. M., Sakaguti, E. S., Martins, E. N. 2004. Genetic and phenotypic parameters estimates for egg weight, albumen height and shell thickness in laying quails. *XXII World's Poultry Congress*. 8-13 June. İstanbul, Turkey.
- Marks, H.L. 1996. Long-term selection for body weight in Japanese quail under different environments. *Poultry Sci.* 75:1198-1203.
- Mennicken, L., Spaeth, M., Peterson, J. 2000. Breeding for modified fatty acid profile in eggs - Results of a divergent selection experiment in quails. Abstracts and Proceedings of XXI World's Poultry Congress, August 20-24, Montréal-Canada. P12.08 (CD-ROM, World's Poultry Science Association).
- Minvielle, F., Monvoisin, J. L., Costa, J., Frenot, A. 1997. Quail lines selected for egg number based on pureline or crossbred performance. Proceedings of the 12th Symposium on Current Problems in Avian Genetics (Aviagen), 1-5 September, Pruhonice, Czech Republic, pp.99-103
- Minvielle, F., Monvoisin, J. L., Costa, J., Frenot, A., Maeda, A., 1999. Changes in heterosis under within-line selection or reciprocal recurrent selection: an experiment on early egg production in Japanese quail. *J. of Anim. Breed. and Genet.* 116: 363-377
- Minvielle, F., Monvoisin, J. L., Costa, J., Maeda, Y. 2000. Long-term egg production and heterosis in quail lines after within-line or reciprocal recurrent selection for high early egg production. *Brit. Poultry Sci.* 41: 150-157.
- Minvielle, F., Oğuz, İ. 2001. Effects of genetics and breeding on egg quality of Japanese quail: A review . *Proceedings of IX European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products*. 9-12 September. Kuşadası, Turkey. pp.63-68.
- Monvoisin, J.L., Merat, P., Coquella, G. 1989. Effects associés à la mutation "coquille blanche" chez la caille japonaise. *Génét. Sélect. Evol.* 21:385-394.
- Nestor, K.E., Bacon, W.L., 1982. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 3. Correlated responses in mortality, reproduction traits, and adult body weight. *Poultry Sci.* 61:2137-2142.
- Nestor, K.E., Bacon, W. L., Anthony, N. B., Noble, D. O. 1996. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 11. Correlated responses over thirty generations. *Poultry Sci.* 75:472-477.
- Özdemir, D., Akşit, M. 2004. Estimations of genetic parameters of some egg quality characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) at different ages. *XXII World's Poultry Congress*. 8-13 June. İstanbul, Turkey.
- Pingel, H., Jeroch, H. 1997. Egg quality as influenced by genetic, management and nutritional factors. *Proceedings of VII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products*. September, 21-26, Poznan-Poland, pp.13-27

- Ricklefs, R.E., Marks, H. L. 1983. Egg characteristics of lines of Japanese quail selected for four-week body mass. *Poultry Sci.* 62:1330-1332.
- Sato, K., Fukuda, H., Hediato, Y. E., Ino, T. 1989. Heterosis for egg characteristics in reciprocal crosses of highly inbred lines of Japanese quail. *Japan. Poultry Sci.* 26: 101-107 .
- Schüler, L., Hempel, St., Mielenz, N. 1996. Heritabilitätskoeffizienten und Maternaleffekte von Leistungsmerkmalen der Japanischen Wachtel (*Coturnix coturnix jap.*). *Arch. für Tierz.*39: 633-643.
- Simeonovova, J., Baumgartner, J., Mikova K. 1996. Nutritive value of eggs in low and high cholesterol groups of Japanese quail. *Zivocisna Vyroba.* 41:563-566.
- Simeonovova, J., Baumgartner, J., Mikova, K. 1997. Nutritive value of eggs in low and high cholesterol groups of Japanese quail-Fatty acids, fat-soluble vitamins, amino acids. *Zivocisna Vyroba.* 42:145-148.
- Stino, F.K.R., Kicka, M. A., Kamar, G. A., Altakreti, B. T. O. 1982. Egg quality traits of the Japanese quail and their heritabilities in the subtropics. *Arch für Geflüg.* 3:104-108.
- Wilhelmson, M., 1975. Breeding experiments with Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) I. The synthesis of a random mated population. *Acta Agr. Scand.* 25: 177-200.
- Wilhelmson, M., 1980. Breeding experiments with Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) II. Comparison between index selection and specialized selection followed by crossing. *Acta Agr. Scand.* 30: 373-387.