



Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK¹
Zeki ERİŞİR¹
Seda İFLAZOĞLU MUTLU²
Yasin BAYKALIR¹
Mehmet ÇİFTÇİ²

¹ Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Zootekni Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve
Beslenme Hastalıkları
Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2016; 30 (2): 83 - 88
http://www.fusabil.org

Farklı Tüy Rengine Sahip Japon Bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Yumurtanın Besin Özellikleri, Kuluçka Özellikleri ve Embriyonun Beslenmesi

Bu araştırma gri ve sarı tüy rengine sahip Japon bildircini gruplarında bazı yumurta kalite özellikleri, besin kompozisyonu, kuluçka özellikleri ve embriyonun beslenmesini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaç için her çalışma grubundan 240 adet olacak şekilde toplam 480 adet yumurta kullanılmıştır. Araştırmada her iki grupta ağırlıkları eşitlenerek değerlendirilmeye alınan taze yumurtaların ak, sarı ve kabuk ağırlıkları ile oranları benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Yumurtanın besin özelliklerinden kuru madde, kül, ham protein ve ham yağ değerlerinde gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$). Kuluçkanın 15. gününde incelenen yumurta gruplarında ağırlık kaybı, embriyo ağırlığı, sarı kesesi ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabukta ham kül değeri, sarı kesesi kuru madde, ham protein, ham yağ, ham kül değerine ait ortalamalarda gruplar birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$). On beş günlük kuluçka süresince embriyo yumurta akının tamamını kullanmış, kabuk ham kül oranı %1.42, sarı kesesi ham kül oranı %10.42 azalmıştır. Embriyo yumurta sarı ham proteininin %38.87'sini, yağın %8.71'ini kullanmıştır. Kuluçka özelliklerinden döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve toplam embriyo ölüm oranı bakımından gruplar benzerdir ($P>0.05$). Yumurtanın civcive dönüşüm oranında gri renkli grubun rakamsal üstünlüğü önemli bulunmamıştır ($P=0.063$). Sonuç olarak yumurta ve kuluçka özellikleri bakımından gri veya sarı tüylü Japon bildircinlerinde gruplar benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Japon bildircini, tüy rengi, yumurtanın besin kompozisyonu, embriyonun beslenmesi, kuluçka özellikleri

Nutrient Composition of Egg, Hatchability and Nutrition of Embryo Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) with Different Plumage Colors

This study was conducted to investigate some quality traits, nutrient composition, hatchability, and nutrition of embryos in eggs of Japanese quails with gray and golden plumage colors. For this purpose, a total of 480 eggs, 240 eggs per experimental group were used. Weights or percentages of albumen, yolk and shell were found to be similar in fresh eggs which have equalized egg weight in two experimental groups of the research ($P>0.05$). There was no statistical difference in dry matter, ash, crude protein and crude fat values related to nutritional traits of eggs between the groups ($P>0.05$). Weight loss, embryo weight, yolk sac weight, shell weight, crude ash value of shell, yolk sac dry matter, crude protein, crude fat, crude ash values were found similar between two groups in evaluated eggs at the 15th day of hatching period ($P>0.05$). During the fifteenth day of incubation, albumen was consumed completely by embryos, crude ash value of shell and yolk sac were decreased 1.42% and 10.42%, respectively. The embryo consumed 38.87% of crude protein and 8.71% of crude fat of egg yolk. The fertility, hatchability, hatchability of fertile eggs and total embryonic mortality rate were similar between groups ($P>0.05$). Numerical superiority of gray group at conversion ratio of egg to chick was not significant ($P=0.063$). Consequently, Japanese quail groups have gray or golden plumage were similar in terms of egg and hatchability traits.

Key Words: Japanese quail, plumage colors, nutrient composition of egg, embryo's feeding, hatchability

Geliş Tarihi : 18.01.2016
Kabul Tarihi : 17.03.2016

Giriş

Japon bildircini; sülüngiller ailesinin *Coturnix* cinsinin, *Coturnix coturnix* türünden küçük yapılı ve tüm dünyada ticari olarak yetiştiriciliği yapılan bir kuş türüdür. Türkiye'de de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Japon bildircini bilimsel olarak *Coturnix coturnix japonica* olarak tanımlanmaktadır. Bu soy içinde beyaz, kahverengi, gri, sarı gibi tüy rengine bağlı olarak farklı hatların varlığı bildirilmektedir (1, 2). Genel olarak, bildircin yumurtası 9-13 g arasında değişmekte ve yaklaşık % 74-75 su, %13 protein, %11 yağ, %0.5 karbonhidrat ve %1 kül ihtiva etmektedir (3, 4). Yumurta insan beslenmesinde yüksek besin değeri nedeniyle önemli bir gıda maddesi olmasının yanında, kanatlı neslinin devamını sağlayan bir araçtır. Döllü yumurta, içinde gelişen embriyonun tüm ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmıştır. Embriyonun gelişim evreleri süresince ihtiyaçlarının bilinmesi ve embriyo gelişiminin anlaşılması kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi bakımından önemlidir. Yumurta sarısı kesesi yüzeyi embriyo dokularının gelişimi için bir yüzey oluşturur ve sindirim işlemleri yumurta sarı kesesi ve embriyo etrafındaki damar ağı sayesinde gerçekleşmektedir. Embriyonun gelişimde rol alan damar sistemi iki bölüme ayrılır. Vitellin damar sistemi yumurta sarısından embriyonun gelişimi için besin maddesi sağlarken, allantoik damar sistemi solunumda ve atık maddelerin

Yazışma Adresi Correspondence

Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Zootekni Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

gsimsek@firat.edu.tr

ve artık maddelerin uzaklaştırılmasında rol oynar. Yaklaşık bildircinlarda bildirilen 18 günlük kuluçka periyodu boyunca embriyonel oluşum veya embriyonun protein sentezi yapılabilmesi için gerekli olan enerjisi, embriyo gelişiminin ilk aşamasında yumurta içerisinde düşük düzeyde bulunan karbonhidratları kullanarak temin etmektedir. Kuluçka işlemi ilerledikçe yumurta proteinleri ve kuluçka periyodunun son haftasında ise yumurta sarısındaki yağ asitleri enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (5). Yumurta albümininin %88'i sudur. Geri kalan kuru maddenin önemli bir kısmı proteinlerden meydana gelir. Yumurta albümininin %54'ünü ovoalbumin oluşturur. Ovotransferin diğer adıyla konalbumin diğer önemli protein iken, ovomukoid, lizozim, ovoflavoprotein ve avidin daha küçük oranlarda bulunur. Besleyicilik yönünden yumurta sarısı daha zengindir. Yumurta akından iki katmanı ovaryumda diğer iki katmanı da yumurta yolunda oluşan 4 tabakalı vitellin zarla ayrılmaktadır. Yumurta sarısının %49'u sudur. Geriye kalan kuru maddesinin %65'ini çok küçük dansiteli lipoproteinler (VLDL) ve %5'ini kolesterol oluşturur. Özellikle VLDL embriyo için önemli bir enerji kaynağıdır. Yumurta sarısı proteinleri genellikle lipitlere bağlı olarak bulunur. Diğer sarı proteinleri vitellojeninin ve fosvitin dir (6). Yumurta sarısı besin maddeleri civcivin oluşumunda önemli bir yer tutarlar. Yapılan araştırmalarda akı çıkarılan dömlü yumurtalarda civciv gelişimi tam olarak sağlanmasına rağmen, kontrol grubu olan normal yumurtalardan canlı ağırlık bakımından farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma yumurta sarısının civciv gelişimindeki önemini vurgulamaktadır (7). Yumurta içerisindeki mineraller embriyo için çok önemlidir. Mineral yetersizlikleri iskelet sistemi bozuklukları, immün yetersizlikler ve organ yetmezlikleri, düşük canlı ağırlık gibi sorunlara yol açmakta, embriyo ölümlerine sebep olarak kuluçka randımanını düşürmektedir. Embriyo için gerekli minerallerin kaynağı yumurta sarısı, akı ve kabuğudur. Embriyo ihtiyacı olan P, Zn, Cu, Mn ve Fe yumurta sarısından sağlarken, yumurta akı önemli bir Na ve K kaynağıdır. Kabuk ise embriyo için düşük düzeyde P, Na, Fe ve Mn sağlarken, önemli düzeyde Ca, Mg ve S kaynağıdır (5). Kuluçkanın son günlerine doğru sarı kesesinde kalan besin maddeleri göbek bölgesinden içeriye alınarak civcivin yeme ve suya ulaşana kadar gerekli ihtiyaçlarını karşılar (8).

Bu araştırma, farklı tüy rengindeki Japon bildircinlarının taze yumurtalarında kalite özellikleri ve besin madde analizleri ile kuluçkanın 15. gününde yumurtaların bazı besin madde analizleri ve embriyonun gelişimi ile kuluçka özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Deneme Düzeni: Araştırma için Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (FÜHADYEK: 02.12.2015 ve 2015/21) onayı alınmıştır. Araştırma materyalini özel bir işletmeden alınan 240 adet gri ve 240 adet sarı tüy renkli varyeteden toplam 480 adet bildircin yumurtası (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur.

Araştırma 3 tekerrürlü düzenlenmiştir. Her tekerrürde her varyeteden 80 adet yumurta değerlendirmeye alınmıştır. Aynı yaşlı analardan (başlangıç 110 günlük) temin edilen yumurtalarda eş zamanlı inceleme yapılmıştır. Her iki beden rengi grubunun anaç materyali %20 ham protein 2900 kcal/kg metabolik enerjiye sahip aynı karma yemle beslenmiştir. Araştırmanın laboratuvar analizleri Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında, kuluçka işlemi özel işletmenin kendi kuluçkahanesinde yapılmıştır. Araştırmanın her tekerrüründe her varyeteden 80 adet yumurta tartılarak ağırlıkları yumurta üzerine yazılmıştır. Daha sonra benzer yumurta ağırlığına sahip 20'şer adet yumurta karşılıklı olarak tespit edilmiştir. Her tekerrürde 60'ar adet yumurta kuluçka özelliklerinin tespiti için kullanılmıştır. Aynı ağırlıktaki yumurtalardan her grupta benzer ağırlıktaki 10'ar adet taze yumurta, yumurta kalite özellikleri ve besin madde analizleri için değerlendirilmiştir. Bu analizlerde; ak, sarı ve kabuk ağırlıkları, ak, sarı ve kabuk oranları, kuru madde, ham kül, ham protein ve ham yağ analizleri yapılmıştır. Yumurta kalite özellikleri yumurtalar 12 saat dinlendirildikten sonra tespit edilmiştir. Kabuk analizleri için kabuklar musluk suyu ile yıkandıktan sonra 24 saat oda şartlarında kurumaya bırakılmıştır. Benzer ağırlıktaki geri kalan 10'ar yumurta ise kuluçkaya koyulmuş ve kuluçkanın 15. gününde makineden çıkartılarak embriyo gelişimi ve yumurta sarısı besin madde özellikleri tespit edilmiştir. Dölsüz ve erken embriyo ölümlerinde yumurtalar her iki gruptan karşılıklı olarak çıkartılmıştır. Kuluçka özellikleri için her gruptan toplam 180 adet yumurta, taze yumurta verileri için 30 adet yumurta ve kuluçkanın 15. gününe ait değerlendirmeler için ise 30 adet yumurtadan 23'ü kullanılmıştır. Kuluçka özelliklerinin tespiti için kuluçka makinasına konulan yumurtalar için uygun şartlar temin edilmiş ve rutin kuluçka işlemi yapılmıştır. Kuluçka sonunda çıkan civciv sayısı ile dölsüz yumurta sayısı ve embriyo ölümleri değerlendirilmiştir. Yumurta ve kuluçka özelliklerinin değerlendirilmesinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır (9, 10).

Ak ağırlığı (g)= Yumurta ağırlığı – (Kabuk ağırlığı + Sarı ağırlığı)

Sarı ağırlığı (g)= Yumurta ağırlığı – (Kabuk ağırlığı + Ak ağırlığı)

Kabuk ağırlığı (g)= Yumurta ağırlığı – (Sarı ağırlığı + Ak ağırlığı)

Ak oranı (%)= [(Ak ağırlığı (g) / Yumurta ağırlığı (g)) x 100

Sarı oranı (%)= [(Sarı ağırlığı (g) / Yumurta ağırlığı (g)) x 100

Kabuk oranı (%)= [(Kabuk ağırlığı (g) / Yumurta ağırlığı (g)) x 100

Döllülük oranı (%)= (Döllü yumurta sayısı / Toplam yumurta sayısı) x 100

Kuluçka randımanı (%)= (Civciv sayısı / Toplam yumurta sayısı) x 100

Çıkım gücü (%)= (Civciv sayısı/Döllü yumurta sayısı)x100

Embriyonel ölüm oranı (%)= (Ölü embriyo sayısı / Döllü yumurta sayısı) x 100

Dönüşüm oranı (%)= [Civciv ağırlığı (g) / Yumurta ağırlığı (g)] x 100

Kimyasal Analizler: Bildircin yumurtalarının sarı ve akında ayrı ayrı olmak üzere kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül analizleri AOAC (11)'de belirtilen yöntemlerle yapılmıştır. Örneklerin kuru madde (KM) içerikleri 55-60°C'de 48 saat etüvde kurutulmuş ve belirlenmiştir. Ham kül içeriği ise 550°C'de 4 saat kül fırınında yakılarak saptanmıştır. Ham yağ miktarı da Soxhlet-Henkel metodu ile analiz edilmiştir.

Kuru Madde (%) = [(Kroze darası+Kuru numune, g)-(Kroze darası, g) / (Kroze darası+Numune, g)-(Kroze darası, g)] x 100

Ham Kül (%) = [(Kroze darası+Kül, g)-(Kroze darası, g) / (Kroze darası+Numune, g)-(Kroze darası, g)] x 100

Ham Yağ (%) = [(Dara+Yağ, g)-(Dara, g) / (Numune miktarı, g)] x 100

Azot (N) içeriğinin saptanmasında Kjeldahl metodundan yararlanılmıştır. Homojen edilen örnekten 1 g alınarak kjeldahl tüplerine aktarılmış ve üzerine katalizör (Kjeldahl tablet) eklenmiştir. Daha sonra %98'lik H₂SO₄ ilave edilerek 420 °C'de yakılmış ve oda sıcaklığında soğutulmuştur. Tüplerin içerisine %33'lük NaOH ilave edilerek distile edilmiş ve indikatör ilavesinden sonra 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Ham protein ise aşağıdaki formülü ile hesaplanmıştır (11).

Ham Protein (%) = [(Alınan 0.1 N HCl-Harcanan 0.1 N NaOH)X0.0014X6.25X100] / (Numune miktarı, g)

İstatistik Analizler: Araştırmada incelenen taze yumurta özellikleri ile kuluçkanın 15. gününe ait verilerinin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek t testi, kuluçka bulgularının karşılaştırılması için ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistik analizler IBM SPSS Statistics 21® (12) paket programı ile yapılmış, grup ortalamaları arasındaki farklılık P≤0.05 olduğunda önemli düşünülmüştür.

Bulgular

Yumurta ağırlıkları eşitlenmiş gri ve sarı tüy rengine sahip Japon bildircinlerinde taze yumurtaya ait bazı

kalite parametreleri ve besin madde özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Gri ve sarı tüy renkli bildircinlerde yumurta ağırlığı ortalaması sırasıyla 12.72 ve 12.73 g olarak dengelenmiştir (P=0.992). Bu yumurta ağırlığına sahip bildircinlerde yumurta kalite özelliklerinden ak, sarı ve kabuk ağırlıkları ve oranlarında gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir (P>0.05). Yumurta besin madde analizlerinden oransal olarak hesaplanan ak ve sarı kuru maddesi ile bu kuru madde içerisindeki ak, sarı ve kabuk ham kül değerleri, ak ve sarı ham protein ve sarı ham yağ değerleri birbirine benzer bulunmuştur (P>0.05).

Yumurta ağırlıkları eşitlendikten sonra kuluçkaya konulan yumurtalarda kuluçkanın 15. gününe ait incelenen özelliklere ait bulgular Tablo 2'de verilmiştir. Gri ve sarı tüy rengine sahip bildircinlerde yumurta ağırlığı sırasıyla 12.57 ve 12.62 g olarak dengelenmeye çalışılmıştır (P=0.839). Belirlenen ağırlıkta kuluçkaya konulan yumurtalarda 15 günlük kuluçka periyodu boyunca ağırlık kaybı gri varyetede %10.73, sarı varyetede %11.09 olarak belirlenmiştir. Sırasıyla embriyo ağırlığı 6.10 ve 6.15 g, sarı kesesi ağırlığı 2.03 ve 2.23 g ve kabuk ağırlığı ise 1.74 ve 1.68 g olarak tespit edilmiş, incelenen özellikler bakımından gruplar birbirine benzer bulunmuştur (P>0.05). Bu dönemde yapılan kimyasal analizlerde kabuk ham kül değerindeki küçük bir farklılık (P=0.084) haricinde, sarı kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül değerleri açısından renk grupları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır (P>0.05).

Gri ve sarı tüy rengine sahip Japon bildircinlerinde kuluçka sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Grupların döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım gücü, embriyonal ölüm oranları birbirine benzer saptanmıştır (P>0.05). Kuluçkaya konulan yumurta ağırlığının civcive dönüşüm oranında istatistik farklılık tespit edilmemiştir (P=0.063).

Tablo 1. Gri ve sarı tüy rengine sahip Japon bildircinlerinde yumurta ağırlıkları eşitlenmiş taze yumurtalarda yumurtanın özellikleri

İncelenen özellikler	Beden tüy rengi gri (n=30)	Beden tüy rengi sarı (n=30)	Beden tüy rengi genel (n=60)	P
Yumurta ağırlığı, g	12.72±0.30	12.73±0.30	12.73±0.21	0.992
Ak ağırlığı, g	6.41±0.23	6.48±0.25	6.44±0.16	0.812
Sarı ağırlığı, g	4.13±0.09	4.06±0.12	4.09±0.07	0.680
Kabuk ağırlığı, g	2.13±0.15	2.11±0.09	2.12±0.08	0.786
HK kabuk ağırlığı, g	1.53±0.11	1.51±0.06	1.52±0.02	0.872
Ak oranı, %	50.36±0.97	50.89±1.04	50.62±0.70	0.692
Sarı oranı, %	32.45±0.86	31.86±0.40	32.15±0.46	0.580
HK kabuk oranı, %	12.00±0.12	11.85±0.13	11.92±0.09	0.350
Ak kuru madde, %	12.64±0.38	13.12±0.24	12.88±0.22	0.309
Sarı kuru madde, %	49.28±0.87	50.66±0.47	49.97±0.52	0.191
Ak ham kül, %	0.67±0.05	0.79±0.01	0.73±0.04	0.253
Sarı ham kül, %	2.23±0.20	2.20±0.07	2.21±0.11	0.884
Kabuk ham kül, %	86.12±0.79	85.52±0.63	85.82±0.49	0.497
Ak ham protein, %	9.58±0.31	10.12±0.39	9.85±0.25	0.303
Sarı ham protein, %	14.76±0.26	15.35±0.24	15.05±0.18	0.120
Sarı ham yağ, %	28.20±0.70	28.74±0.46	28.47±0.40	0.529

HK: Havada kurutulmuş, P>0.05: İstatistik olarak önemli değil. Veriler ortalama± standart hata olarak verilmiştir.

Tablo 2. Gri ve sarı tüy rengine sahip Japon bildırncılarında yumurta ağırlıkları eşitlenmiş yumurtalarda kuluçkanın 15. gününde bazı yumurta özellikleri

İncelenen özellikler	Beden tüy rengi gri (n=23)	Beden tüy rengi sarı (n=23)	Beden tüy rengi genel (n=46)	P
Kuluçkalan yumurta ağırlığı, g	12.57±0.17	12.62±0.16	12.59±0.11	0.839
15. gün yumurta ağırlığı, g	11.22±0.18	11.27±0.18	11.24±0.12	0.762
15. gün ağırlık kaybı, %	10.73±0.63	11.09±0.57	10.91±0.47	0.850
15. gün embriyo ağırlığı, g	6.10±0.24	6.15±0.22	6.12±0.16	0.665
Sarı kesesi ağırlığı, g	2.13±0.09	2.23±0.11	2.18±0.07	0.413
Kabuk ağırlığı, g	1.74±0.09	1.68±0.05	1.71±0.05	0.128
HK kabuk ağırlığı, g	1.02±0.02	0.99±0.01	1.00±0.01	0.473
Sarı kuru madde, %	53.95±0.49	54.43±0.39	54.19±0.31	0.458
Sarı ham protein, %	8.73±0.69	9.68±0.42	9.20±0.40	0.251
Sarı ham yağ, %	26.18±0.63	25.81±0.92	25.99±0.53	0.753
Sarı ham kül, %	2.06±0.09	1.90±0.15	1.98±0.08	0.352
Kabuk ham kül, %	85.04±0.83	84.16±0.82	84.60±0.60	0.084

HK: Havada kurutulmuş, P>0.05: İstatistiki olarak önemli değil. Veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir.

Tablo 3. Gri ve sarı tüy rengine sahip Japon bildırncılarında yumurtaların kuluçka sonuçları

İncelenen özellikler (%)	Beden tüy rengi gri (n=180)	Beden tüy rengi sarı (n=180)	Beden tüy rengi genel (n=360)	P
Döllülük oranı	96.09±1.94	96.90±1.98	96.49±1.49	0.798
Kuluçka randımanı	82.00±4.73	78.37±4.42	80.18±4.42	0.624
Çıkım gücü	85.11±3.74	80.92±3.45	83.01±3.45	0.462
Toplam embriyonal ölüm	13.97±3.92	19.07±3.45	16.52±3.02	0.127
Dönüşüm oranı	62.63±2.57	53.39±3.64	58.01±3.64	0.063

P>0.05: İstatistiki olarak önemli değil. Veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir.

Tartışma

Türkiye'de gittikçe yaygınlaşan düzeyde eti ve yumurta verimi için Japon bildırncını yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu ırk içerisinde farklı varyetelerin varlığından söz edilse de bildırncıların kan yakınlığına duyarlılığının fazla olması nedeniyle üretici elinde hat ayırımı yapılmamakta karma olarak yetiştirilmektedir. Tüy rengine göre selekte edilen bildırncılarda farklı fenotipik özelliklerden bahsedilebilir. Yapılan araştırmalarda tüy renginin yumurta iç ve dış kalite özelliklerini etkileyen önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir (1, 2, 9). Sarı ve ark. (2) gri, kahverengi, beyaz ve sarı varyeteler oluşturarak yaptıkları araştırmada, en yüksek yumurta ağırlığı en düşük kabuk ağırlığının gri varyetede, en düşük yumurta ağırlığının sarı ve en iyi kabuk kalitesinin ise beyaz varyetede olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı, ak ağırlığı, sarı oranının ve sarı/ak oranının en yüksek gri varyetede olduğu belirtilmiştir. Yılmaz ve ark. (9) sarı, kahverengi ve gri tüy renkli varyetelerde yaptıkları araştırmada benzer şekilde yumurta ağırlığı ve iç kalite özelliklerini en yüksek, kabuk oranı ve ak kalitesini en düşük gri varyetede saptamışlardır. Bu araştırmada, başlangıç yumurta ağırlıkları eşitlenerek kalite özellikleri karşılaştırılan gri ve sarı varyetelerin yumurtalarında sarı, ak ve kabuk ağırlıkları ile sarı, ak ve kabuk oranları benzer bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ile yumurta kalite özellikleri arasındaki yüksek ilişkinin (13,14), araştırma sonuçlarını etkileyen önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Her iki varyetenin besin madde analizleri incelendiğinde benzer yumurta ağırlığına sahip gruplarda kuru madde, yumurtadaki inorganik madde

oranını gösteren ham kül değerinin, ham protein ve ham yağ oranlarının benzer olduğu görülmüştür (Tablo 1). Prelipcean ve ark. (15) bildırncın yumurtası akının %87.48'ini su, %0.82'sini mineral maddeler, %9.91'ni protein, %0.32'sini yağ ve %1.74'ünü karbonhidrat; yumurta sarısının %49.79'unu su, %2.16'sını mineral maddeler, %16.64'ünü protein, %29.45'ini yağ ve %1.96'sını karbonhidrat olarak tespit etmişlerdir. Tolik ve ark. (4) bildırncın yumurtası için akın %87.8'ini su, %10.4'ünü protein ve %1'ini kül; sarının %49.7'sini su, %16'sını protein, %31.5'ini yağ ve %1.8'ini kül olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular yumurta ak ve sarısı için bildirilen kuru madde, kül, protein ve yağ değerlerine benzerdir. Küçük farklılıkların beslenme ve barınma şartlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 2'de sunulan veriler incelendiğinde yumurta ağırlıkları eşitlenerek kuluçkaya konulan yumurtalarda 15. gün ortalama ağırlık kaybı ortalaması %10.91 civarındadır. Kuluçkanın 15. günündeki yumurta ağırlığının ortalama 6.12 g'ını embriyo, 2.18 g'ını sarı kesesi, 1.71 g'ını kabuk oluşturmaktadır. Yaklaşık 1.2 g'lık kan ve embriyonik sıvılardan kaynaklı kayıp söz konusudur. 15 günlük süre içerisinde embriyo yumurta akının tamamını kullanmıştır. Taze yumurta kabuğu ile karşılaştırıldığında kabuk yaklaşık %19 ağırlık kaybetmiştir. Besin madde öğeleri açısından yapılan karşılaştırmada bu süre içerisinde kabuk ham kül değeri %1.42, sarı ham kül değeri %10.40 azalmıştır. Ham kül değerlerindeki farklılığın embriyonun gelişimi sırasında kullandığı mineral maddelerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Zira yumurta sarısı ve kabuğunun

embriyo için önemli bir mineral kaynağı olduğu çeşitli araştırmalarda vurgulanmıştır (5). Kuluçkanın ilk on beş günlük gelişim periyodunda embriyo yumurta sarı proteinlerinin %38.87'sini, yağın ise %8.71'ini kullanmıştır. Bu bulgu embriyo gelişiminin erken ve orta dönemlerinde enerji kaynağı olarak daha çok proteinleri tercih ettiği bulgusuyla örtüşmektedir (5). Bu dönemde sarı kesesinin embriyonun yaklaşık %35.62'si kadar olduğu ve içeriye alınarak yüksek yağ içeriği ile embriyonun çıkışa ve kuluçka sonrası çevresel şartlara adaptasyonunda kullanılacağı düşünülmektedir (16). İncelenen özelliklerde her iki varyetinin birbirine benzer değerler gösterdiği ve farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3'de sunulan bulgular incelendiğinde, bildircin yumurtalarında döllülük oranının %96.49 gibi yüksek bir değer gösterdiği saptanmıştır. Bu yumurtaların kuluçka randımanı %80.18, çıkım gücü %83.01 ve embriyonal ölüm oranı ise %16.52 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen döllülük oranları Oral Toplu ve ark. (17) ile Kaya ve Aktan (18)'in bildirdiği değerlerden yüksek, Silici ve ark. (19) ile Adıyaman ve ark. (20)'nin bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur. Damızlık materyalin yaşı

dikkate alındığında kuluçka randımanı ve çıkım gücü değerlerinin Kaya ve Aktan (18) ile Silici ve ark. (19)'ün bildirdiği değerlere benzer bulunmuşlardır. Oral Toplu ve ark. (17) çıkım gücünü %90'ın üzerinde bildirmiş ve bu durumu da düşük düzeydeki embriyonal ölümlerle ilişkilendirmişlerdir. Adıyaman ve ark. (20)'nin Japon bildircinlerinde yüksek döllülük oranı bildirmelerine rağmen (%95.26), kuluçka randımanı ortalamasını %69.75 ve çıkım gücünü ortalamasını %73.09 düzeyinde belirtmişlerdir. Kuluçka şartları ve hijyen araştırmacıların sonuçlarını etkileyen faktörler olabilir (21). Araştırmada kuluçkalanan yumurta ağırlığının civciv ağırlığına dönüşüm oranı gri varyetede rakamsal olarak yüksek bulunmuştur. Bu bulgunun diğer araştırmacıların belirttiği gibi gri varyetinin genel olarak yumurta ağırlığı, ak ve sarı ağırlığı gibi özelliklerde iyi olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (1, 10).

Sonuç olarak, yumurta ağırlıkları eşitlenen gri veya sarı tüylü Japon bildircinlerinde yumurta besin madde özellikleri, iç ve dış kalite özellikleri ve kuluçka performansı ortalamaları bakımından benzer sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Kaynaklar

1. Çelik Ş, İnci H, Söğüt B, Şengül T, Kayaokay A. Japon bildircinlerde yumurta kalite özellikleri üzerine farklı tüy renginin etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 2014; 24: 248-256.
2. Sarı M, Işık S, Önk K, Tilki M, Kırmızıbayrak T. Effects of layer age and different plumage colors on external and internal egg quality characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Arch Geflügelk* 2012; 76: 254-258.
3. Tunsaringkarn T, Tungjaroenchai W, Siriwong W. Nutrient benefits of quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. *Int J Sci Res Pub* 2013; 3: 1-8.
4. Tolik D, Poclawska E, Charuta A, Nowaczewski S, Cooper R. Characteristics of egg parts, chemical composition and nutritive value of Japanese quail eggs. *Folia Biol* 2014; 62: 287-292.
5. Uni Z, Yadgary L, Yair R. Nutritional limitations during poultry embryonic development. *J Appl Poult Res* 2012; 21: 175-184.
6. Vieira SL. Chicken embryo utilization of egg micronutrients. *Braz J Poult Sci* 2007; 9: 1-8.
7. Everaert N, Me'tayer-Coustard S, Willemsen H, et al. The effect of albumen removal before incubation (embryonic protein under-nutrition) on the post-hatch performance, regulators of protein translation activation and proteolysis in neonatal broilers. *Br J Nutr* 2013; 110: 265-274.
8. Çelik L, Açıkgöz Z. Kanatlı hayvanlarda sindirim sisteminin gelişimi ve besleme ile sindirim sisteminin gelişimi arasındaki ilişki. *Hayvansal Üretim* 2006; 47: 38-47.
9. Yılmaz A, Tepeli C, Çağlayan T. External and internal egg quality characteristics in Japanese quails of different plumage color lines. *J Food Agric Environ* 2011; 9: 375-379.
10. Şimşek ÜG, Çiftçi M, Özçelik M, et al. Effects of cinnamon and rosemary oils on egg production, egg quality, hatchability traits and blood serum mineral contents in laying quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2015; 62: 229-236.
11. AOAC. Official Methods of Analysis. 17th Edition, Washington DC: Association of Official Agricultural Chemist, 2000.
12. Özdamar K. SPSS ile Biyoistatistik. 3. Baskı, Eskişehir: Kaan Kitapevi, 1999.
13. Özçelik M. Japon bildircini yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korrelasyonlar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2002; 49: 67-72.
14. Altınel A, Güneş H, Kırmızıbayrak T, Çörekçi ŞG, Bilal T. Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta kalitesi ve özellikleri üzerinde araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 1996; 22: 203-213.
15. Prelipcean A, Prelipcean AA, Teuşan V. Investigations on the structure, chemical composition and calorificity of the quail eggs, deposited at the plateau phase of the laying period. *Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie* 2012; 57: 113-120.
16. Noy Y, Uni Z. Early nutritional strategies. *World Poult Sci J* 2010; 66: 639-646.
17. Oral Toplu HD, Dereli Fidan E, Nazlıgöl A. Japon bildircinlerinde kuluçkalık yumurta ağırlığı ve depolama süresinin kuluçka özellikleri ve civciv çıkış ağırlığı üzerine etkileri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2007; 4: 11-16.
18. Kaya E, Aktan S. Japon bildircinlerinde sürü yaşı ve kuluçkalık yumurta depolama süresi: 2. kuluçka sonuçları üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2012; 7: 32-41.

19. Silici S, Kocaođlu G.ü. B, Kara K. Yumurtacı damızlık bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) yemlerine öğütölmüş üzüm çekirdeği ilavesinin verim ve kuluçka performansı ile yumurta kalitesine etkisi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2011; 20: 68-76.
20. Adıyaman E, Bayhan AK, Ayhan V, Tüzün CG. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının bildircinlarda performans, yumurta verimi ve kuluçka sonuçları üzerine etkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi 2012; 1: 253-266.
21. King'ori AM. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. Int J Poultry Sci 2011; 10: 483-492.